МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕЛЯБИНСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ОГБУК ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ЮЖНОГО УРАЛА

ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ УРАЛА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Материалы III Международной научно-практической конференции

III International conference materials

GEOGRAPHICAL PROBLEMS OF URAL AND SURROUDING LANDS

Конференция посвящается 100-летию со дня рождения челябинского географа М. А. Андреевой;
90-летию высшего географического образования в Челябинской области
и 80-летию Челябинского регионального отделения РГО

Челябинск
2024

УДК
ББК
П

Печатается по решению Оргкомитета конференции

Редакционная коллегия: к. г. н. С. Г. Захаров (отв. ред.), к. г. н. М. В. Панина, к. б. н. И. Н. Лиходумова, к. г. н. А. В. Малаев, к. г. н. В. В. Дерягин, к. г. н. Ю. В. Шерстобитов

Рецензенты: док. геогр. наук, зав. кафедрой гидрологии и охраны водных ресурсов Пермского государственного национального исследовательского университета В. Г. Калинин канд. геогр. наук., директор института естествознания, физической культуры и туризма, Уральского государственного педагогического университета О. В. Янцер

Проблемы географии Урала и сопредельных территорий.
П Материалы III международной науч. -практ. конф.
(Челябинск, 24–25 мая 2024 г.). — Челябинск: Край Ра, 2024. — 338 с.

ISBN 978-5-6051336-2-9

В сборнике представлены результаты исследований, посвященных современным проблемам физической, экономической и социальной географии, геоэкологии, охране окружающей среды, географии туризма, проблемам преподавания географии и краеведения в школе и вузе. В сборник вошли статьи, посвященные исторической географии и статьи мемориального характера. Сборник адресован географам — преподавателям вузов и школ, специалистам в области охраны природы и природопользования, студентам вузов, интересующимся вопросами географии Урала и сопредельных территорий.

УДК
ББК

ISBN 978-5-6051336-2-9

© Коллектив авторов, 2024
© ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», 2024
© ОГБУК Государственный исторический музей Южного Урала, 2024
© Челябинское региональное отделение ВОО «Русское географическое общество», 2024
© Оформление. ООО «Край Ра», 2024

УДК 908

С. М. Баранов

Региональное отделение Российского союза спелеологов,
Челябинское региональное отделение Русского географического общества,
Челябинск, Россия

ИМЯ ГЕОГРАФА М. А. АНДРЕЕВОЙ НА КАРТЕ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В Челябинской области получила развитие практика присвоение отдельным пещерам и карстовым объектам мемориальных спелеонимов — названиям, связанных с отдельными известными личностями. Эта практика началась во второй половине XIX века и продолжается до настоящего времени. Среди таких спелеонимов — ученые естествоиспытатели, этнографы-путешественники, географы, геологи, археологи, краеведы, спелеологи и др. Таким образом, мы сохраняем их имена и заслуги перед отечественной наукой и спелеологией. Одним из примеров служит мемориальная пещера имени М. А. Андреевой, в статье приводится ее подробное описание и топографический план этой подземной полости.

Ключевые слова: пещеры и гроты, топонимика, спелеонимы, известные ученые, мемориальные пещеры.

S. M. Baranov

Chelyabinsk regional branch of the Russian Union of Speleologists
Chelyabinsk regional branch of the Russian Geographical Society,
Chelyabinsk, Russia

THE NAME OF THE GEOGRAPHER M. A. ANDREEVA ON THE MAP OF THE CHELYABINSK REGION

Abstract. Since the second half of the 19th century, in the Chelyabinsk region, it has been practiced to assign memorial speleonyms to caves and karst sites — names associated with individual famous personalities. Among such speleonyms are natural scientists, ethnographers, travelers, geographers, geologists,

archaeologists, local historians, speleologists, etc. Through naming, we preserve their names and services to national science and speleology. An example of such activity is the memorial cave named after M. A. Andreeva, this article provides its detailed description and topographic plan.

Keywords: caves and grottos, toponymy, speleonyms, famous scientists, memorial caves

Среди многочисленных и разнообразных спелеотопонимов (названий географических объектов, связанных с пещерами и проявлениями карста) особое место занимают мемориальные спелеонимы, т. е. названия пещер, присвоенные в честь отдельных лиц. В очень большом массиве самых разнообразных существующих названий пещер эта группа не столь велика и носит имена наших известных ученых, путешественников, общественных и исторических деятелей, краеведов и спелеологов, разных «народных героев».

В Челябинской области практика применения подобных персональных спелеотопонимов начала применяться во второй половине XIX в, когда у двух пещер — Игнатиевской (Катав-Ивановский район) и Аверкиевой ямы (Саткинский район) появляются имена живших в них неких старцев-отшельников — Игнатия и Аверкия.

Начало подобной традиции было положено в 1954 г., когда под эгидой Челябинского отдела Географического общества СССР, в долине реки Ай (Саткинский район) была проведена экспедиция студентов и преподавателей естественно-географического факультета ЧГПИ (рук. А. Д. Сысоев). Кстати, в этой экспедиции принимала участие и М. А. Андреева, составляла планы пещер. В окрестностях деревни Сикияз-Тамак члены экспедиции исследуют группу пещер и одну из них называют именем известного русского ученого-антрополога и путешественника XIX в. **Н. Н. Миклухо-Маклая.**

Но истины ради, заметим здесь, что еще в 1914 г. археолог В. Я. Толмачев проводит полевые археологические исследования стоянок древних людей в долине реки Багаряк (ныне Каслинский район). Он осмотрел небольшую, коридорного типа, пещеру в большом известняковом обнажении на левом берегу реки вблизи села Зотино. Судя по всему, Толмачев ранее был хорошо знаком с трудами известного российского ученого, академика И. И. Лепехина. Из них следовало, что еще во время своей академической экспедиции на Урале в 1770 г. Лепехин лично посетил и сделал краткое описание этой пещеры. Вполне понятно и легко объяснимо, что Толмачев назвал ее в своем отчете «**пещерой Лепехина**». К сожалению, это название, вместе с научным отчетом Толмачева, было «погребено» затем в архивах и оказалось не доступно широкому кругу людей, в т. ч. и спелеологам. За самой же пещерой позже закрепилось местное название – Зотинская. В конце 90-х годов XX в. челябинские спелеологи устранили эту историческую несправедливость и вернули пещере ее первоначальное имя от 1914 г. [1].

С конца 60-х гг. XX в., в связи с широкого развития организованного спелеотуризма в Челябинской области, на ее территории начинают проводиться многочисленные и масштабные поисково-разведочные экспедиции по исследованию карста и пещер. Открываются новые, неизвестные ранее, пещеры и гроты и, как следствие, стали появляться новые мемориальные спелеонимы. Среди них имена туристов и спелеологов, имевших отношение к открытию или изучению конкретных спелеообъектов, а также имена местных краеведов, лесников и т. д.

В начале 90-х гг. XX в. в Челябинской областной комиссии спелеотуризма, по предложению автора этой статьи, принимается решение о присвоении некоторым, вновь открываемым, пещерам имен выдающихся ученых — географов, геологов, археологов, карстоведов, краеведов, внесших определенный вклад в дело изучения природы, истории, карста и пещер Челябинской области. В результате многочисленных проведенных спелеоэкспедиций и открытий неизвестных ранее пещер на карте Челябинской области стали появляться и новые мемориальные спелеонимы.

Этим самым, челябинские спелеологи отдают дань уважения к памяти и оценке заслуг людей, в той или иной степени причастных к изучению карста и пещер нашей области. Подобная практика присвоения имен и других известных и знаменитых людей вновь открываемым пещерам Челябинской области была продолжена спелеологами и в последующие годы, вплоть до настоящего времени. Таким образом, на спелеологической карте Челябинской области стали появляться имена — мемориальные топонимы

а) в честь ученых-геологов, географов, археологов, краеведов и т. д. (М. А. Андреевой, О. Н. Бадера, С. Н. Бибикова, В. П. Бирюкова, Г. В. Вахрушева, Э. К. Гофмана, И. И. Лепехина, Н. Н. Миклухо-Маклая, П.-С. Палласа, В. Т. Петрина, С. И. Руденко, К. В. Сальникова, А. Д. Сысоева, И. П. Фалька, А. Е. Ферсмана, Ф. Н. Чернышева, С. М. Прокудина-Горского);

б) в честь спелеологов-исследователей пещер (В. П. Чернецова и др.);

в) в память погибших спелеологов (С. Гулевского и др.);

г) исторических личностей (М. Шиловская, Пугачевская, Салаватская);

д) связанные со святыми именами, жительством в пещерах отшельников, затворников и «святых» (Святой Марии, Сергия Радонежского, Аверкиева яма, Игнатиевская);

е) представителей царской династии Романовых (Цесаревича Алексея, Великих княжон Ольги, Татьяны, Марии, Анастасии);

ж) лиц, не имеющих прямого отношения к пещерам (Авдотьинская, Аленушка, Варваринская, Чебаевского, Зуевская, Косолапкина, Соснина).

Таким образом, у спелеологических объектов появились имена ученых-естествоиспытателей П.-С. Палласа, И. И. Лепехина, И. П. Фалька, этнографа и путешественника Н. Н. Миклухо-Маклая, географов А. Д. Сысоева и М. А. Андреевой, геологов Э. К. Гофмана, Ф. Н. Чернышева, А. Е. Ферсма-

на, Г. В. Вахрушева, археологов С. И. Руденко, К. В. Сальникова, О. Н. Бадера, С. Н. Бибикова, В. Т. Петрина, краеведа В. П. Бирюкова, фотографа С. М. Прокудина-Горского [3, 5, 7 — 9].

Ниже мы приведем описание пещеры **имени географа М. А. Андреевой.**

Слабонаклонная карстовая полость коридорно-гротового типа. Заложена в массиве средне-слоистых палеозойских известняков верхнедевонского возраста. Расположена в Саткинском районе, в 2 км к юго-востоку от дер. Алексеевки, в 6,5 км к северу от ж. -д. станции Кукшик, на левом берегу реки Ай, в юго-восточном окончании скального обнажения Большие притесы.

Вход в саму пещеру открывается в основании скальной стенки высотой 10 м, на верхней (третьей) террасе — горизонтальной полке шириной 5 м, на высоте 70 м и на расстоянии 50 м от уреза воды в реке. Входное отверстие ориентировано на север, представляет собой неправильной формы прямоугольник шириной 4,5 м и высотой 6 м.

Полость является реликтовой пещерой-источником с ярко выраженный меандрирующим руслом и практически неизменной по всей длине шириной (до 1м). Основной коридор пещеры во многих местах пересекают вертикальные тектонические трещины юго-восточного простирания, по которым развиваются короткие ходы-тупики длиной по 2–3 м. В местах таких пересечений в потолке коридора образовались вертикальные камины высотой до 4–6 м (рис. 1).

От входа основной коридор пещеры развивается строго на юг, через 15 м он расширяется и образует большой (3´6 м, высотой 6 м) грот «На перепутье», который ориентирован по оси юго-восток — северо-запад и заложен по вертикальной трещине. В этом гроте от основного коридора пещеры ответвляется боковой ход («Возвратный»), который развивается вначале на восток (длина участка 8 м), затем на северо-восток. В 28 м от развилки он перекрывается завалом (отсюда до скального обнажения на поверхности менее 5 м; при расчистке хода возможен доступ ко второму входному отверстию).

Основной же коридор развивается от грота вначале в западном направлении (на длину 5 м), затем в юго-западном и вновь в западном; его общая протяженность составляет 33 м. В конце он перекрыт наносами глины (после расчистки этого хода вполне возможно дальнейшее продвижение в глубь карстового массива). В дальней части основного коридора отмечены желто-белые натечные кальцитовые коры толщиной до 4 мм, а также обширные пятна белого «мондмильха» (лунного молока — коллоидного раствора кальцита) толщиной до 6 мм. По всей длине пещеры наблюдаются кораллиты. По всей длине пещеры имеются многочисленные следы пребывания диких животных, предположительно барсуков, использующих эту полость в качестве убежища и логова (в т. ч. во время зимовки). Вполне возможно, что привходовая часть этой пещеры могла использоваться в качестве временной стоянки или укрытия.

Общая длина ходов пещеры составляет 105 м, общая глубина (амплитуда) на отметке 6 м, средняя ширина ходов 1 м, средняя высота ходов 0,9 м; площадь пола достигает 105 м^2; объем полости до 94 м^3 [1; 2; 4].

Пещера была открыта и исследована в октябре 2005 г. членом челябинского спелеологического клуба «Плутон» Л. Д. Волковым. Названа спелеологами в честь выдающегося челябинского ученого-географа, доктора географических наук, профессора, члена-корреспондента РАЕН М. А. Андреевой (1924–2005), внесшей большой вклад в изучение природы Южного Урала и Челябинской области, за выявление и охрану уникальных природных объектов — памятников природы нашего края [6; 8; 9].

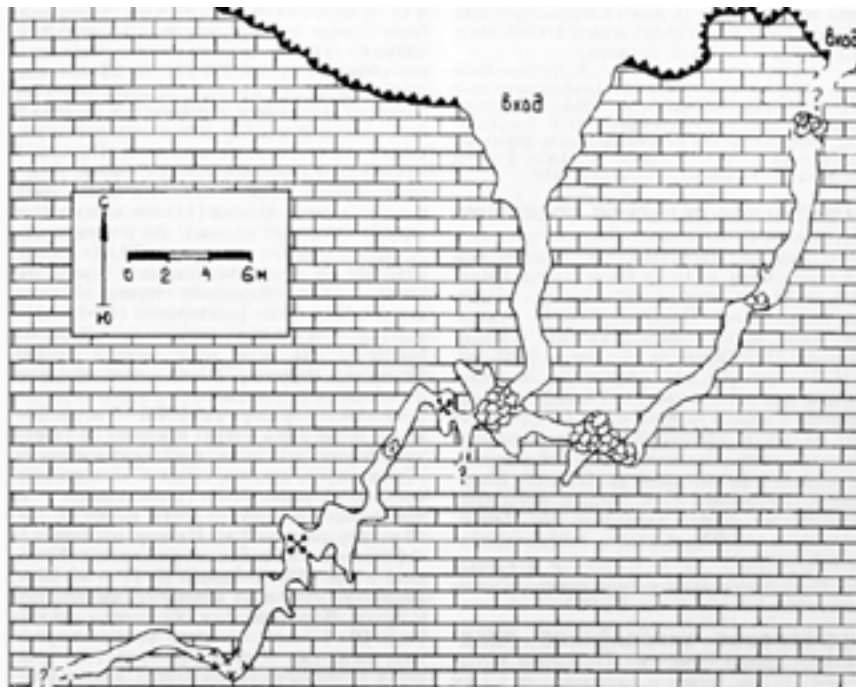


Рис. 1

Библиографический список:

1. *Баранов С. М.* Новые имена на карте Челябинской области. (Мемориальные пещеры). // Материалов VI региональной научно-практической конференции «Природное и культурное наследие Урала». ЧГАКИ. — Челябинск, 2008. — 368 с.

2. *Баранов С. М.* Пещеры мемориальные. // Челябинская область: энциклопедия / гл. ред. К. Н. Бочкарев. — Челябинск: издательство «Каменный пояс», 2008. Т. 5. — П–Се. — 880 с.

3. *Баранов С. М.* Спелеотопонимика (в обзорной статье «Топонимика Челябинской области»). Там же. Т. 6. Си-Ф. 944 с.

4. *Баранов С. М.* Пещеры мемориальные в Саткинском районе. // Саткинский район: энциклопедия». — Челябинск: Южно-Уральский изд. дом «Образование», 2010. — 984 с.

5. *Баранов С. М.,* Бодунов И. Ю. Имя Палласа на карте Челябинской области». // Материалы Всероссийского симпозиума с международны участием «П. С. Паллас и его вклад в познание России» (10–13 октября 2011 года, г. Чита, Россия). Чита, «Поиск», 2011. — 148 с.

6. *Баранов С. М.,* Волков Л. Д. Что в имени твоем — пещера? // Пещеры Челябинской области (учебное пособие). — Челябинск: АБРИС, 2012, -160 с. — (Познай свой край. Уроки краеведения + CD).

7. *Баранов С. М.* Пещера названа именем геолога Э. К. Гофмана. // Золотые россыпи былого: материалы VIII краеведческая конференция им. Н. А. Косикова» (5–6 декабря 2014 г.). МБУК « Златоустовский городской краеведческий музей». / сост. А. Н. Малахова. — Златоуст, 2015. — 503 с.

8. *Баранов С. М.* Историческая память о них будет жить в названиях наших пещер».

9. // Caves as objects of history and culture [Text]: proceedings of the International Scientific Forum (Voronezh — Divnogorye, Russia, 19 — 22 April 2016) / ed. by A. A. Gunko et al. — Voronezh: Publishing and Printing Centre “Nauchnaya Kniga”, 2016. — 216 p. // сборник материалов Международного научного форума (19 — 22 апреля 2016 г., Воронеж, Дивногорье, Россия) / под ред. А. А. Гунько и др. . — Воронеж,: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016 . — 216 с.

10. *Баранов С. М.* Мемориальные пещеры Челябинской области. // Наследие Земли Уральской: эколого-краеведческий сборник, посвященный памяти Владимира Васильевича Поздеева, краеведа, топонимиста / сост. Т. Л. Корецкая. — Челябинск: «Край РА», 2017. — 220 с.

УДК 908

С. Г. Захаров

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ М. А. АНДРЕЕВОЙ КОЛЛЕКТИВНОЙ МОНОГРАФИИ «ПРИРОДА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»

Аннотация. Впервые публикуется расширенная аннотация М. А. Андреевой коллективной научной монографии «Природа Челябинской области». Приводятся сведения о предыдущих изданиях географического и краеведческого характера по Челябинской области. Монография «Природа Челябинской области» до настоящего времени имеет высокую научную ценность. Публикация подготовлена к 100-летнему юбилею М. А. Андреевой.

Ключевые слова: М. А. Андреева, монография «Природа Челябинской области»

S. G. Zakharov
South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

PRESENTATION BY M. A. ANDREEVA COLLECTIVE MONOGRAPHY "NATURE OF THE CHELYABINSK REGION"

Abstract. For the first time, an extended presentation by M. A. is published. Andreeva's collective scientific monograph "Nature of the Chelyabinsk Region". Information is provided on previous publications of a geographical and local history nature for the Chelyabinsk region. The monograph "Nature of the Chelyabinsk Region" still has high scientific value. The publication was prepared for the 100-th anniversary of M. A. Andreeva.

Keywords: M. A. Andreeva, monograph "Nature of the Chelyabinsk Region"

С момента образования Челябинской области, 90-летний юбилей которой мы отмечаем в этот год, ученые, учителя и учащиеся нуждались в труде, комплексно характеризующем природу и ресурсы территории области. Уже к 1939 году был подготовлен 1 том подобного труда — «Челябинская область. Природные богатства и их использование» [5], но остальные 2 тома не вышли из-за политики репрессий тех лет. Отдельные статьи для этой книги были подготовлены географом ЧГПИ В. С. Старцевым, краеведом В. П. Бирюковым, известным ландшафтоведом и геоботаником И. М. Крашенинниковым.

Пожалуй, первым трудом, всесторонне описывающим природу Челябинской области, стали «Очерки физической географии Челябинской области» АД. Сысоева, вышедшие в 1959 г. [4], а для учащихся — «География Челябинской области» Ф. Я. Кирина (1962) [1]. Достаточно быстро после этих первых трудов выходит и первое комплексное издание: «Природа Челябинской области» (1964) [3]. В 1970–80 гг. выходят отдельные книги, чаще всего учебники и учебные пособия по физической и экономической географии Челябинской области, непременными авторами которых являются М. А. Андреева и Ф. Я. Кирин. В постсоветский период получает известность «Краткий географический справочник», 1995 (издательство «Абрис»), подготовленный под редакцией М. А. Андреевой и в некоторой степени восполнивший брешь, образовавшуюся в 1990-е гг. в местной географической и краеведческой литературе.

Подготовка и издание обновленной «Природы Челябинской области» шло с большими затруднениями, около 8 лет — с 1992 по 2000 г. Не было денег на издание; большой коллектив авторов требовал определенной редакторской работы; появлялись новые данные (в т. ч. сейсмопрофиль через Челябинскую область выполненный совместно российско-немецкой экспедицией). Основной коллектив авторов «Природы…» — преподаватели кафедры

физической географии ЧГПУ. Когда книга все-таки вышла, пришлось во всем тираже даже вносить отдельные правки вручную (как правило, опечатки встречались в отдельных цифрах).

Тем не менее, как модно сейчас выражаться, это был прорыв. Книга обобщила большой фактический материал, который был представлен в соответствии с современными научными теориями. Многие данные по географическим объектам и явлениям Челябинской области были обновлены. До сих пор «Природа Челябинской области» [3] остается научно-справочным пособием для ученых, студентов и краеведов (рис 1а). Объем коллективной монографии «Природа Челябинской области» более чем в 2 раза превышает объем первого издания.

Решением Ученого Совета Русского географического общества книге «Природа Челябинской области» был присужден Почетный диплом РГО № 674 «За выдающиеся научные работы в области географии» (рис. 1 б).

Ученый Совет
Русского Географического
Общества
на заседании 200 г. присудил
Диплом
за выдающиеся научные работы
в области географии
президент
русского географического общества
ученый секретарь
№

Рис. 1а, 1б. Природа Челябинской области и заслуженная награда

Я хорошо помню этот момент, так как занимался подготовкой документов на выдвижение книги на «Почетный диплом РГО» и присутствовал на Ученом Совете РГО в декабре 2001 г., когда принималось решение о награждении. Из 11 претендентов на «Дипломы…» со всей страны, Почетного Диплома РГО были удостоены только 4 издания — в т. ч. наша челябинская

книга. Диплом вручал лично Президент Русского географического общества — Ю. П. Селиверстов.

Недавно в архиве преподавателя кафедры физической географии А. Я. Румянцевой был обнаружена развернутая не публиковавшаяся ранее аннотация на коллективную монографию «Природа Челябинской области» от ведущего автора и редактора — М. А. Андреевой (вероятней всего написана в 2000 — 2001 гг.). В 100-летие со дня рождения выдающегося географа и педагога Челябинской области мы вновь можем слышать ее голос.

М. А. Андреева

О книге «Природа Челябинской области»

Челябинская область занимает большую часть Южного Урала. Здесь раскинулись Уральские горы, всхолмленная Зауральская равнина и западные районы Западно-Сибирской низменности.

Природа Южного Урала богата и разнообразна. Горные хребты покрыты хвойными и смешанными лесами. В Зауралье — лесостепные и степные ландшафты с плодородными почвами.

Исключительно интересны и ценны водные объекты. Особенно живописны горные реки с чистейшей родниковой водой. В горах и на равнинах многочисленны озера. Многие из них богаты водными и бальнеологическими ресурсами.

Особое место на Урале, в том числе и в Челябинской области, занимают разнообразные полезные ископаемые. Выдающийся геолог А. Е. Ферсман назвал Урал жемчужиной минерального царства.

Ценные природные ресурсы создали нашему региону славу богатейшего края. Но в результате антропогенных воздействий природа преобразуется, нарушаются природные связи, истощаются ее (природные ресурсы) богатства. По природе нашего края и ее состоянию накоплено большое количество данных наблюдательной сети, материалов полевых экспедиционных исследований, научных проработок. Все это потребовало издания обстоятельного труда о природе Челябинской области.

Ранее опубликованные издания по природе Южного Урала не отличались должной полнотой. К тому же после их издания прошло более 30 лет и они стали библиографической редкостью. Отсутствие краеведческого материала затрудняет познание населением родного края и его участие в охране природы. Особенно большие трудности испытывают учителя, студенты, преподаватели ВУЗов при изучении родного края.

Книга «Природа Челябинской области» подготовлена коллективом ученых, преимущественно работниками кафедр естественно-технологического факультета. Привлечены и специалисты других научных и природоохранных организаций.

Написанию книги предшествовала большая работа авторов по исследованию природы области. Проводились многочисленные экспедиции по изучению различных компонентов природы, велась работа по анализу и обобщению материалов многолетних стационарных наблюдений.

В книге последовательно характеризуются природные компоненты рассматриваемой территории, их экологическое состояние. Дается характеристика геологического строения, рельефа, климата, поверхностных и подземных вод, почвенно-растительного и животного мира. Освещаются вопросы повышения плодородия почв, улучшения санитарного состояния воздуха, воды, недр, сохранения лесов, исчезающих полезных дикорастущих растений и животных. Значительное внимание уделено характеристике природных ресурсов и мероприятиям по рациональному природопользованию.

Характер природных комплексов и закономерности их распределения выявлены при проведении комплексного природного районирования.

Анализ экологической ситуации на территории области позволил выполнить эколого-экономическое районирование. Приводится достаточно подробная характеристика особо охраняемых территорий области.

Книга иллюстрирована рисунками, картосхемами, таблицами, фотоснимками, позволяющими лучше разобраться в рассматриваемых вопросах, и может быть использована учителями географии и экологии, студентами естественно-географических факультетов.

Кроме того, она будет полезной научным работникам, преподавателям ВУЗов, специалистам, связанным с изучением, использованием природных ресурсов и охраной среды, а также широкому кругу читателей, интересующихся природой родного края.

Библиографический список:

1. *Кирин Ф. Я.* География Челябинской области: уч. пособие для учащихся 7–8 классов — Челябинск, ЧКИ, 1962. 91 с.

2. *Природа Челябинской области* (под ред. Ф. Я. Кирина) — Челябинск, ЮУКИ, 1964. — 244 с.

3. Природа Челябинской области /под ред. М. А. Андреевой — Челябинск, издво ЧГПУ, 2000. — 269 с.

4. *Сысоев А. Д.* Очерки физической географии Челябинской области — Челябинск, ЧКИ, 1959. — 208 с.

5. Челябинская область: в 3-х томах. — Челябинск: Челябинское областное издательство, 1939 — . Т. 1: Природные богатства и их использование: [сборник статей] / составил Н. Е. Борисов. — 1939. — 299 с.

УДК 929

С. Г. Захаров[1], Н. С. Рассказова[2], Е. И. Пестрякова[3]

[1]- Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия
[2]-Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi, Turkey
[3]- Челябинский государственный университет, г. Челябинск, Россия

ВЫДАЮЩИЙСЯ ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГЕОГРАФ — 100 ЛЕТ М. А. АНДРЕЕВОЙ

Аннотация. Статья посвящена научной биографии географа и педагога М. А. Андреевой, оставившей яркий след как в изучении озер Среднего и Южного Урала, так и в подготовке учителей географии. Частью статьи являются личные воспоминания учеников и коллег по работе.

Ключевые слова: М. А. Андреева, географ, биография

S. G. Zakharov[1], N. S. Rasskazova[2], E. I. Pestryakova[3]

[1]- South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia
[2]-Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi, Turkey
[3]- Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia

FAMOUS GEOGRAPHER OF THE CHELYABINSK REGION — 100 YEARS OF M. A. ANDREEVA

Abstract. The article is devoted to the scientific biography of the geographer and teacher M. A. Andreeva, researcher of lakes in the Middle and Southern Urals, mentor to geography teachers. Part of the article includes personal memories of students and work colleagues.

Keywords: M. A. Andreeva, geographer, biography

19 июля 2024 г. исполняется 100-лет со дня рождения первого в Челябинской области доктора географических наук, родоначальника южноуральской лимнологической научной школы, географа-педагога Марии Андреевны Андреевой. Марию Андреевну Андрееву еще знает каждый из нас — нас, представителей среднего и старшего поколения географов ЧГПИ — ЧГПУ — ЮУрГГПУ (а шире — и уже опытных учителей географии Челябинской области). А вот юным географам (студентам, пришедшим обучаться на естественно-технологический факультет) еще только предстоит узнать об этом необыкновенном человеке и ученом, портрет которого размещен в 208 аудитории рядом с отцами-основателями Челябинской географии — В. С. Старцевым и А. Д. Сысоевым.

Мария Андреевна Андреева (1924 — 2005) — один из заметных ученых гидрологов нашей страны. Доктор географических наук (1974), профессор (1977), председатель Челябинского регионального отдела (отделения) ГО — РГО (1975 — 2000 гг.), Почетный член Русского географического общества (1995), заслуженный деятель науки РФ (1996) и академик РАЕ (2002). В 2000 г. имя М. А. Андреевой было внесено в международный справочник «Кто есть кто».

М. А. Андреева была известна в нашей стране и за рубежом как крупный ученый в области гидрологии Урала и многолетней ритмики природных процессов. Флагманом южноуральской географии названа М. А. Андреева в посвященной ей брошюре серии «Ведущие ученые ЧГПУ», вышедшей в 1999 г. (под ред. Н. С. Рассказовой)

Ученый и педагог, неутомимый полевой исследователь (лично обследовано более 300 водоемов), автор учебников и научных монографий (всего ей написано свыше 200 работ в области гидрологии поверхностных вод, синоптики, краеведения и методики географии), организатор аспирантуры при кафедре физической географии ЧГПИ (ЧГПУ). Под ее руководством защитили диссертации 7 кандидатов географических наук.

Рис. 1. М. А. Андреева, 1960-е гг.

М. А. Андреева — организатор и научный руководитель экспедиции «Синегорье» (1985 — 1991 гг.) по линии Географического общества СССР и Всероссийского общества охраны природы (ВООП); экспедиция за 6 лет описала 135 природных комплексов в Челябинской области (по другим

данным — 140 объектов), 120-ти из которых был присвоен статус «Памятник природы». По результатам экспедиции, помимо организации конкретных памятников природы, были подготовлены рекомендации по организации национальных парков «Таганай» и «Зюраткуль».

Научная тема «Эволюция озерных экосистем Южного Урала», разрабатываемая М. А. Андреевой совместно с учеными Института Озероведения РАН в 1996 г. получила международный грант.

М. А. Андреева — автор монографии «Озера Среднего и Южного Урала», соавтор коллективной монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 11. Урал и Приуралье». Выпущена в соавторстве книга «Реки Челябинской области (1991); весом вклад М. А. Андреевой и в большую академическую работу «История озер гумидной зоны. Южный Урал» – из серии «История озер, СПб, Наука, 1995». Под редакцией М. А. Андреевой и ее активном авторском участии была написана коллективная монография «Природа Челябинской области», удостоенная в 2001 г. Почетного диплома РГО (в данном сборнике помещена не публиковавшаяся ранее расширенная аннотация М. А. Андреевой на монографию). Широко известен учителям ее учебник для 7–9 классов «География Челябинской области», 2002 (в соавт.).

В период с 1974 года по 2004 год Мария Андреевна преподавала на естественно-географическом (позже — на естественно-технологическом) факультете ЧГПИ — ЧГПУ в здании на улице Бажова, 48.

Несколько слов из ее биографии. Родилась М. А. Андреева в селе Трифоново Сосновского района Челябинской области; в 1939 г. окончила Полетаевскую неполную среднюю школу. После окончания педучилища М. А. Андреева в 1942–43 гг. работает учителем начальных классов в Полетаевской школе. В 1943 г. поступает на географический факультет Челябинского государственного педагогического института (ЧГПИ), где слушает лекции В. С. Старцева, А. Д. Сысоева, М. А. Манько. После окончания ЧГПИ с 1947 г. по 1955 г. работает географом в школе. С 1955 года М. А. Андреева связывает свою судьбу с ЧГПИ — начинает работать ассистентом; в 1962 — 1964 гг. она аспирантка кафедры гидрологии суши Пермского государственного университета. В 1964 г. М. А. Андреева защищает кандидатскую диссертацию «Физико-географические особенности озер Челябинской области и их хозяйственное значение», а в 1974 г. — докторскую диссертацию «Гидрологический режим озер Среднего и Южного Урала и влияние на него атмосферной циркуляции». С 1968 г. М. А. Андреева — доцент, а с 1977 года — профессор. С 1974 г. по 2000 г. М. А Андреева — заведующая кафедрой физической географии (с 1998 г. – кафедры физической и экономической географии). В 1980 — 90 гг. входила в состав ряда региональных (Свердловск, Пермь) специализированных Советов по защите кандидатских и докторских диссертаций.

Много сделано М. А. Андреевой и для охраны природы родного края. Помимо экспедиции «Синегорье» и работы по сохранению водных ресурсов

Челябинской области, с 1978 по 1994 год она была председателем секции особо охраняемых природных территорий Челябинского Совета ВООП. За большой вклад в развитие системы ООПТ на Южном Урале она была награждена Большой памятной медалью ВООП.

Рис. 2. М. А. Андреева, Миньяр, 1999 г.

Помимо ЧГПИ М. А. Андреева занималась педагогической работой в Институте повышения квалификации учителей. В 1977 — 87 гг. она также являлась членом научно-методической комиссии по географии Министерства просвещения РСФСР. Ею были составлены учебные программы для студентов педагогических вузов очного и заочного отделения по направлению «Физическая география», выпущенные издательством «Просвещение» в период 1980 — 1990 гг.

Сложно сосчитать количество студентов, прослушавших ее основной учебный курс «Общее землеведение», курс, закладывающий фундамент географического образования. Можно предположить, что их за 40 лет ее преподавательской деятельности (уже в качестве остепененного преподавателя и исследователя) наберется не менее 2000 человек. Большая

половина ее учеников пошла в школу — преподавать географию детям. На рубеже 1940–1950 гг. М. А. Андреева также вела географию в школе и по своей натуре является именно наставником-педагогом. До 1990 г. она участвовала в проведении учебной практики по гидрологии; до 1993 г. она лично участвовала в экспедициях и полевых выходах по изучению озер (последняя экспедиция, возглавляемая ею лично — по изучению озера-урочища Большой Сарыкуль). В 1995 — 98 гг. она являлась научным руководителем экспедиций Лимнолог-1 и Лимнолог-2 (изучение озер Чебаркульской группы и Ильменского заповедника, начальник полевого отряда — С. Г. Захаров) и Лимнолог -3 (изучение озера Увильды и озер Карабашской группы, начальник полевого отряда — В. В. Дерягин). В 1998 — 1999 гг. еще лично выезжала на выездные занятия и практику со студентами в г. Миньяр.

М. А. Андреева была очень добрым, отзывчивым и тактичным человеком. Коллеги по работе отмечают целеустремленность и собранность Марии Андреевны, касалось ли это научной, учебной работы или работы в качестве руководителя кафедры. М. А. Андреева была руководителем-другом, руководителем-наставником, руководила разнородным коллективом коллег, что само по себе — нелегкая задача. Она понимала, что только четко обозначенная цель и планирование может сплотить коллектив, в котором каждый понимает и решает свою задачу на общее благо. Ответственность за порученное дело — черта, отличавшая деятельность М. А. Андреевой на продолжении всей ее жизни. Уже тяжело больная, на своей квартире, она находила время наставлять учеников…

Продолжая дело учителя, успешно работают ее ученики, развивая направление физико-географических краеведческих исследований в Челябинской области, изучают воздействие антропогенной деятельности на геосистемы озер, исследуют палеогеографию голоцена по составу озерных донных отложений, готовят студентов-географов и экологов, «заражают» географией школьников. В учебном пособии «География. Челябинская область: 5–7 класс», выпущенном в 2017 году, в перечне ученых, с давних времен до современности изучающих природу Челябинской области рассказано и о М. А. Андреевой; ее биография представлена в энциклопедии «Челябинская область»; в справочнике «Отечественные гидрологи XX века», в «Календаре знаменательных и памятных дат. Челябинская область, 2024». В 2005 году одна из пещер Саткинского района (первооткрыватель — Л. Д. Волков) была названа в честь М. А. Андреевой.

Приложение-продолжение, или строки личных воспоминаний…

Н. С. Рассказова

Мария Андреевна Андреева

В педагогическом университете я проработала 14 лет. Сначала работала ассистентом с почасовой оплатой. Основная работа была тогда в

Челябгипромезе, в отделе генпланов и транспорта. За три года, что я там проработала, я сделала парочку проектов, которые были реализованы на практике: скрапобаза на ЧМЗ и подъездные железнодорожные пути к ней, но все это было «не мое». Мне хотелось чего-то более живого, интересного. Сначала я попробовала свои силы в ЧПИ, на полевой практике. Но на кафедру меня тогда не взяли, потому что произошло сокращение кадров. На кафедру Физической географии меня пригласила Андреева Мария Андреевна. Она посетила мои занятия и сказала: «Хорошо бы у нас на кафедре был такой специалист!» Подумав до конца учебного года, я согласилась: работа живая, со студентами. Кроме того, день не нормированный: не надо сидеть от звонка до звонка на работе. Мне это подходило, так как у меня был маленький ребенок – дочка Женя. Можно было пораньше забирать ее из детского садика.

В 1981 году я окончательно перешла в ЧГПИ. Мария Андреевна сразу привлекла меня в Русское географическое общество (РГО), в котором я состою уже 42 года. Конечно, за время работы под руководством Марии Андреевны было много разных курьезных, серьезных и забавных случаев. Лично я безмерно ей благодарна за все, что она для меня сделала, иногда даже не подозревая об этом. Она приняла меня на работу, вовлекла в РГО, взяла в аспирантуру, поверив в мои способности, всегда хорошо отзывалась обо мне. Я не помню ни одного случая, чтобы что-то было обо мне сказано за глаза (да и о других тоже). Самое главное, что я могу сказать – она никогда не была мелочной, злопамятной, завистливой. Как руководитель, всегда была строгой, но справедливой, никогда не разменивалась по мелочам. Все вопросы решала демократично, всегда прислушиваясь к мнению своих коллег, даже если те были значительно моложе ее. Помню, мне довелось как-то вместе с ней проводить полевую практику по гидрологии на озерах в Хомутининском районе. Сохранилось в памяти, как мазались с ней грязью из озера Горькое. Были похожи на двух негритят или чертят и долго хохотали, глядя друг на друга. Потом шли отмываться на другое озеро – Чокарево (мы его называли Щелочное), по дороге пугая своим видом местных жителей: там вода была мягкой и грязь легче отмывалась. Еще помню, как «бегали» от нее, потому что знали, что если Мария Андреевна «поймает», обязательно даст какое-нибудь задание. И тоже хохотали, когда выяснили, что все делают так. Но все же мы попадались: как ни крути, мимо кафедры все время ходить не будешь.

На всех кафедральных посиделках всегда было дружно и весело. Что касается меня, то будучи на кафедре Физической географии, под руководством Марии Андреевны я прошла такую школу, что мне потом нигде не страшно было работать. На кафедре были приняты взаимопосещения занятий и посещение занятий заведующим кафедрой. Мария Андреевна, во-первых, делала это всегда, а во-вторых, делала это не для галочки. «Разбор полетов» проходил на кафедре в дружеской обстановке, но достаточно жестко, так что каждый запоминал свои ошибки и промахи в преподавании на всю жизнь.

Я благодарна Марии Андреевне также за то, что когда-то она прислушалась к моему мнению и стала отправлять меня со студентами-очниками на полевую практику по топографии в базовый лагерь «Чайка». Раньше мы работали только в Никольской роще, где и рельефа то не было естественного, и собачники все время выгуливали собак, которые норовили покусать студентов. В «Чайке», расположенной на западном побережье озера Чебаркуль и рельеф был натуральный, и студенты были всегда под моим присмотром до самого вечера. Не надо было думать о том, где бы перекусить, так как питались в столовой, где всегда были отличные повара. Мы успевали все вовремя рассчитать, и рельеф нарисовать. Была возможность даже соревнования устраивать по ориентированию на местности между бригадами. Свои дети были тоже рядом с нами, на свежем воздухе, под приглядом и накормленные. Сейчас эти времена канули в лету.

В 1986 г. Мария Андреевна привлекла меня в аспирантуру. Я была ее вторым аспирантом, после Гуляевой Нины Васильевны. Сначала эта цель мне показалась сложной и почти не достижимой. Но тогда, в лихие девяностые годы, когда случился развал СССР, эта цель помогла мне выжить. Стоя в огромных очередях за сахаром, молоком и пр., я не думала и не рассуждала, как другие о том, какие мы несчастные в своей стране, а думала о научных задачах, которые мне нужно было решить. Это помогло мне выстоять в это тяжелое время и в 1992 г. успешно защитить кандидатскую диссертацию.

После защиты кандидатской диссертации, именно Мария Андреевна подтолкнула меня к защите докторской, которую я успешно защитила в 2004 г. Она всячески пыталась мне помочь, хоть я и сопротивлялась, потому что очень сомневалась, нужно ли мне это? Вообще я думаю, если бы не пересечение наших жизненных путей, возможно, моя судьба сложилась совсем иначе.

Е. И. Пестрякова

Встреча на жизненном пути

Вспоминаю свой первый курс. Зимняя сессия. Общее землеведение. Четыре вопроса в билете. Сдавали до восьми вечера. Пока наш преподаватель не убедилась, что хорошо нас научила. Получив «отлично» уже тогда полюбила гидрометеорологию и не изменяю до сих пор. Стараюсь привить это и своим студентам.

Летняя практика. Мы на лодке с психрометрами. Как нам будет не интересно, если наш преподаватель разъяснила, как же это важно!

Живя и воспитываясь в тоталитарную эпоху Мария Андреевна была удивительно демократична. Все виды нагрузки на учебный год обсуждались на кафедре. С 2011 года, уже 13 лет в ЧелГУ работаю. Четверо заведующих кафедрой сменилось у нас. Никто этого не делал.

Вспоминаю поездку в Свердловск в архив Уральского УГМС. Мария Андреевна выписывала данные для научной работы, как какая-нибудь аспи-

рантка. С увлечением, ведь такое богатство эти данные! Каждую минутку использовала для работы. Только успевала служитель архива ежемесячники и ежегодники подвозить на тележке. Пришлось вечером пирожками моей мамы ужинать. Похвалила очень. Удивительно скромный человек. Это поколение много пережило и довольствовалось малым.

И постоянно гоняла нас, тогда молодых, чтобы учились и поступали в аспирантуру. Следила, чтобы преподаватели всеми физико-географические практиками поруководили и смогли заменить друг друга. Делала из нас профессионалов. Она создала такой коллектив, не только работоспособный, но влюбленный в географию. Она научила нас самодисциплине и разумному отношению к делу; совершенно не терпела «показухи». Вспоминаю эту замечательную женщину с великим уважением. Работать с ней было спокойно и радостно.

Еще хочется отметить ее человечность и тактичность. Мама моя два года лежала с инсультом. У меня маленькая дочь. С нашей зарплатой — какая сиделка? Думаю, что случись такое сейчас, пришлось бы уволиться. А она все понимала и на какие-то опоздания «закрывала глаза». Знала, отработаем. Не помню, чтобы кого-то ругала. Ходила на занятия, подсказывала. Случайно подслушала их разговор с Агриппиной Яковлевной Румянцевой, что нагрузку я тяну — было очень радостно на душе от такого признания.

Проработав 25 лет на кафедре, уже 13 лет не с коллективом, прихожу на родную кафедру как домой. Там единомышленники и друзья Марии Андреевны. Ее ученики или уже ученики учеников. И все мы гордимся, что у нас был такой Учитель.

УДК 929 (908)

А. И. Смагин

Челябинское региональное отделение Русского географического общества, Озерск, Челябинская обл., Россия

ВОСПОМИНАНИЯ УЧЕНИКА

A. I. Smagin

Chelyabinsk regional branch of the Russian Geographical Society, Ozersk, Chelyabinsk region, Russia

MEMORIES OF A STUDENT

Осенью 1974г. я поступил в Челябинский педагогический институт на естественно географический факультет. Факультет недавно был переведен из центрального корпуса в новое здание на ул. Бажова.

Нас – студентов-географов первокурсников собрали на первую лекцию, которую прочитал один из старейших заслуженных географов Урала профессор Александр Дмитриевич Сысоев, кандидат географических наук, картограф, краевед, геоморфолог и карстовед, лесовод-эколог, увлеченный наукой человек с широчайшим кругозором. Представила пожилого профессора доцент кафедры географии, основатель научной лимнологической школы Мария Андреевна Андреева. В 1974 г. Мария Андреевна защищает докторскую диссертацию по теме «Гидрологический режим озер Среднего и Южного Урала и влияние на него атмосферной циркуляции» и становится первым доктором географических наук в Челябинской области. Осенью того же года была опубликована монографии «Озера Среднего и Южного Урала». Этот научный труд ученого — лимнолога давно стал классическим — настольной книгой всех исследователей озер Урала и Зауралья.

Мария Андреевна вела у первокурсников курс общего землеведения. На ее лекции я узнал, что Мария Андреевна собирает студентов для участия в экспедиции по обследованию ряда водоемов в Челябинской области. В экспедицию требовались мотористы, имеющие права на управление моторными судами. Для получения прав судоводителя можно было параллельно с учебой закончить специальные курсы. У меня к тому времени уже были права на управление парусными яхтами и опыт участия в спортивных гонках под парусом. Для участия в экспедиции оставалось пройти обучение и сдать экзамен на управление катером.

Для проведения исследовательских работ на озерах требовалось приобрести катер и мотор. Посоветовавшись с ребятами из водомоторной спортивной секции г. Озерска, я порекомендовал купить для проведения экспедиционных работ польскую надувную лодку «Пеликан» грузоподъемностью ~ 400 кг (большая редкость для того времени) и двадцатисильный мотор «Вихрь».

Первый год учебы пролетел быстро. После полевых практик в июне студенты разъехались на каникулы, а у членов экспедиции началась подготовка к проведению полевых исследований, разработка плана полевых исследований, комплектация и проверка оборудования, закупка продуктов.

Через несколько дней утром к зданию факультета подъехал огромный грузовик «ЗиЛ-131».

Мы погрузили в кузов заранее подготовленные палатки, оборудование для геодезической съемки, емкости для проб воды, лодку, мотор, рюкзаки с личными вещами и другой скарб, необходимый для жизни и работы в течение нескольких недель в полевых условиях. На откидных деревянных сидениях вдоль бортов «ЗиЛ-131» хватило места членам экспедиции, а Мария Андреевна разместилась вместе с одной из студенток в кабине. Меньше, чем через час добрались до озера Касарги. Лагерь разбили на юго-западном берегу ~ в 1 км от дороги Челябинск – Аргаяш. В настоящее время место нашей стоянки застроено базами отдыха, а в 1975г. кроме стана рыбаков на юго-западном

берегу построек не было. Оставшаяся часть дня ушла на обустройство лагеря и приготовления ужина.

На следующее утро Мария Андреевна уехала в п. Касарги оформлять командировки, а мы, разбившись на несколько групп, приступили к работе. Три человека с теодолитом отправились по берегу для проведения топосъемки уреза. Несколько студентов остались готовить обед, который, как правило, проходил после завершения дневного задания и часто являлся ужином, т. к. группа могла вернуться с маршрута в 18 – 20 часов. Я накачал баллоны катера и проверил мотор и эхолот «Язь». Эхолот «Язь» способен измерять глубины от 0,2 до 40 м. Запись рельефа дна и скоплений рыбы проводится на электротермической бумаге. Прибор устойчиво работает на скорости плавсредства до 6 км/час, питание от 6 круглых батарей напряжением по 1. 5 вольта.

В мои задачи входило провести съемку глубин озера по 8 – 10 азимутам от берега да берега для последующего составления карты и расчета объема воды. Озеро Касарги довольно крупный водоем шириной около 3 и длиной 6 км, поэтому на один азимутальный проход со скоростью 2–3 км уходило больше 1 часа. Свои коррективы в проведение работ вносила и погода, но к концу недели все поставленные задачи по обследованию озера участниками экспедиции были выполнены, и мы перебазировалось на следующий водоем, который предстояло обследовать. После окончания полевого сезона нас ждал следующий этап исследований – камеральная обработка полученных данных и подготовка материалов к отчету.

Все 5 лет обучения на естественно географическом факультете я принимал активное участие в проведении исследовательских работ на водоемах нашей области. Получив диплом учителя географии и биологии, я поступил на работу на Опытную научно-исследовательскую станцию ПО «Маяк» (ОНИС) — секретный исследовательский центр, созданный весной 1958 г. для изучения последствий радиационной аварии осенью 1957 г. и разработке мер по минимизации ущерба от радиоактивного загрязнения территории, апробации и внедрения реабилитационных мероприятий. Здесь я продолжил исследования – в первую очередь водоемов-хранилищ радиоактивных отходов.

В 1994 г. я защитил кандидатскую диссертацию, а в 2008г. докторскую по специальности «экология». Стал доктором биологических наук, опубликовал две монографии по радиоэкологическим особенностям водоемов, загрязненных радионуклидами, и более ста других исследовательских работ в ведущих рецензируемых журналах.

Знания и любовь к научным исследованиям, заложенные моим учителем – профессором Марией Андреевной Андреевой, во многом определили мои научные достижения.

УДК 551. 586.

И. Н. Лиходумова, Д. В. Еремина

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия

ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования по изучению опасных метеорологических явлений на территории Челябинской области. Проанализированы данные по распространению опасных метеорологических явлений на территории области, выявлены особенности распространения опасных метеоявлений для теплого периода.

Ключевые слова: климат, опасные метеорологические явления, ливень, град, гроза, молния, наводнение, суховей, засуха.

I. N. Likhodumova, D. V. Eremina

South Ural State humanitarian and pedagogical university, Chelyabinsk, Russia

HAZARDOUS METEOROLOGICAL PHENOMENA IN THE TERRITORY OF CHELYABINSK REGION

Abstract. The article presents the results of a study on hazardous meteorological phenomena in the territory of the Chelyabinsk region. Data on the distribution of hazardous meteorological phenomena in the region have been analyzed, and the characteristics of the distribution of hazardous weather events for the warm period have been identified.

Keywords: climate, hazardous meteorological phenomena, downpour, hail, thunderstorm, lightning, flood, dry wind, drought.

Опасные метеорологические явления — природные процессы или явления, возникающие в атмосфере под действием различных природных факто-

ров или их сочетаний, которые оказывают или могут оказывать поражающее воздействие на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую среду [9]. Эти явления наносят большой вред человеку и его экономической деятельности, а также создают большую угрозу устойчивому развитию экономики на территории России и, в частности, Челябинской области. В последние годы повторяемость таких явлений возросла и, как следствие, увеличились масштабы ущерба от них.

Климатические характеристики, такие как средние температуры, количество осадков, скорости и направления ветров, их (явлений) сезонные изменения оказывает существенное влияние на формирование опасных метеорологических явлений в этом регионе.

Континентальный климат Челябинской области характеризуется холодными зимами с низкими температурами. Низкие температуры и выпадение большого количества осадков способствует образованию снегопадов и возникновению гололеда, особенно в период зимних месяцев. В холодные зимние месяцы разница между холодными воздушными массами с севера и более теплыми воздушными массами с юга может создать сильные температурные градиенты. Этот градиент приводит к возникновению сильных ветров. Горы также могут влиять на ветра — блокировать или изменять направление ветров. Это может создавать микроклиматические условия в предгорных и горных районах [5].

Летние месяцы в Челябинской области обычно характеризуются теплым климатом с высокими температурами, особенно в июле и августе. Высокие температуры способствуют нагреву поверхности земли и воздуха, что приводит к поднятию воздуха и образованию конвективных токов. Это создает условия для образования ливней, сопровождающихся грозами. Иногда интенсивные ливни могут стать причиной наводнения в регионе. Высокая температура воздуха в межсезонье может вызвать быстрое таяние снега и разливы рек, также могут привести к наводнениям. Летние грозы часто связаны с тепловыми волнами и высокой влажностью воздуха, что характерно для климата Челябинской области. Эти атмосферные условия создают идеальные условия для образования гроз и молний. В летнее время недостаток осадков в совокупности с высокими температурами приводит к возникновению засухи.

К наиболее часто встречаемым опасным метеорологическим явлениям на территории Челябинской области относятся: ветра и бури, сильные ливни с грозами и молниями, град, наводнения, град, снегопад, гололед, а также, засухи и суховеи в теплое время года. Наибольшей повторяемостью на территории Челябинской области характеризуются такие опасные природные явления, как ливни, грозы и сильные ветры. Наибольшую опасность для населения и экономики Челябинской области представляют засуха, град, ветры [8].

К опасным метеорологическим явлениям теплого периода относятся: ливни, град, грозы и молнии, наводнения, засухи и суховеи.

Во время летнего сезона одним из самых распространенных опасных метеорологических явлений является ливень. В Челябинской области летние ливни чаще всего встречаются в западных и северо-западных районах, что связано с положением указанного региона в низкогорной части Южного Урала (рис. 1). Самый сильный ливень был зафиксирован 17 августа 1963 г в Нязепетровске: за сутки на город вылилось 137 мм осадков, что составило более 2 месячных норм. Исходя из данных за последние годы, сильный ливень, сопровождающийся градом, грозой и шквалистым усилением ветра до 25 метров в секунду, наблюдался в Миассе 28 июня 2018 г [7].

Рис. 1 . Встречаемость ливней на территории Челябинской области

Ливни часто сопровождаются градом и грозами с молниями.

Регионом активного градообразования являются степные районы области, реже всего град образуется в горных районах (рис. 2). 12 июня 1974 г. — в Варне наблюдался крупный град диаметром 40 мм выпадал 6 минут. 16 августа 2020 г. выпал сильный град в Магнитогорске и Агаповском районе, диаметр градин составил 30 мм [2].

Грозы, обусловленные теплыми температурами, влажными воздушными массами и вертикальными движениями воздуха, также характерны для летнего периода.

Точное местоположение наибольшей активности гроз может меняться из года в год в зависимости от конкретных метеорологических условий. В Челябинской области грозы чаще отмечаются в горных районах. Реже грозы образуются в западных и южных районах (рис. 3). Местности, расположенные вблизи рек и озер, могут также быть подвержены грозовой активности. Одна из сильных гроз, сопровождающихся молниями, наблюдалась в Челябинске 15 июля 2022 г.

Рис. 2. Встречаемость града на территории Челябинской области

Молнии образуются на тех же территориях и при тех же условиях, что и грозы [5].

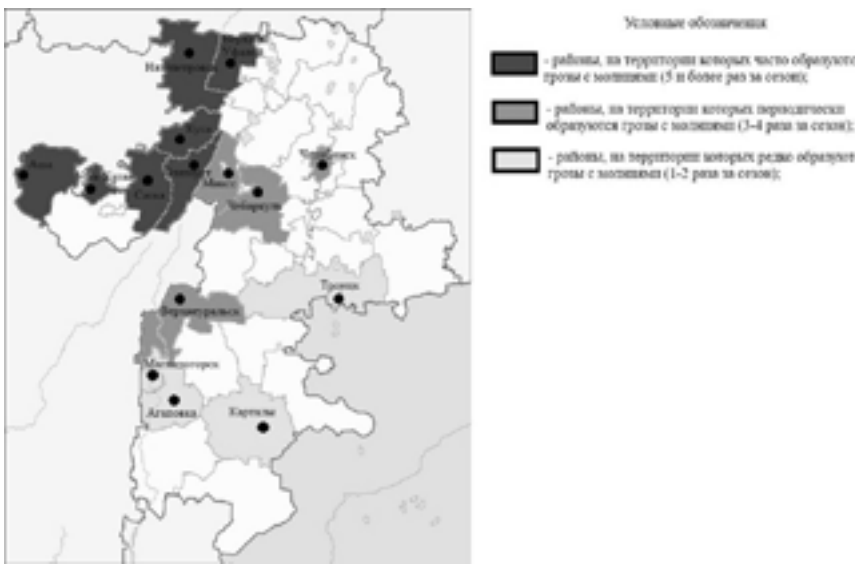


Рис. 3. Встречаемость гроз с молниями на территории Челябинской области

Вследствие выпадения большого количества осадков в ходе ливней летом и таяния снежного покрова весной образуются наводнения.

Таяние большого количества снежного покрова в горных районах, на западе территории Челябинской области, и интенсивные ливни могут привести к наводнениям и на равнинах, в долинах рек (рис. 4) [3].

Рис. 4. Встречаемость наводнений на территории Челябинской области

Суховеи — метеорологическое явление, представляющее собой сильный, сухой ветер, связанный с жаркими и засушливыми условиями, сопровождающееся высокими температурами и низкой влажностью воздуха. Суховеи формируются в результате наличия высокого давления, которое способствует стабильности воздушных масс и создает условия для сильных и стабильных ветров, в атмосфере над определенными районами Суховеи предшествуют такому опасному метеорологическому явлению, как засуха, либо усугубляют засуху, уже произошедшую на определенной местности. Связано это с тем, что обилие солнечного тепла, аномально жаркая засушливая погода и, как следствие, сухость воздуха создают повышенную испаряемость, вместе с тем количество осадков закономерно уменьшается с северо-запада на юго-восток области [1].

Засуха — это продолжительное явление, представляющее собой повышение температуры воздуха и уменьшение количества атмосферных осадков в определенном районе, что приводит к недостатку влаги в данной местности, пересыханию почвы и гибели растений. Начало засухи обычно связано с установлением антициклона, за счет нисходящего движения воздушных масс, которые вызывают адиабатический разогрев воздуха, уменьшения относительной влажности и сопровождается повышением давления [2].

Чаще всего засухи наблюдаются в степной зоне Челябинской области, вероятность засухи составляет 80%, за счет того, что в южных районах в летнее время года устанавливается антициклон, обилие солнечного тепла и сухость воздуха создают повышенную испаряемость (атмосферная засуха), и запасы почвенной влаги без пополнения их дождями истощаются (почвенная засуха). Реже в лесостепной — 25%, крайне редко засухи бывают в лесной зоне (рис. 5).

Одним из самых засушливых мест на юге Челябинской области является поселок Бреды, куда в летний сезон поступает континентальный тропический воздух, приносящий жаркую, сухую погоду, провоцируя засухи и суховеи. В 1953 г. суховеи были около 90 дней. Наибольшие по продолжительности и интенсивности засухи отмечались в 1975 г, 1988 г, 1995 г.

В последние десятилетия были зафиксированы следующие данные, касающиеся засухи на рассмотренной территории: 11 мая — 9 июля 2014 г — на метеостанции Карталы наблюдалась атмосферная засуха продолжительностью 60 дней, в 75% дней максимальная температура воздуха достигала 25–34º, эффективных осадков не было. 1 июня — 8 июля 2014 г — на метеостанции Кизильское наблюдалась атмосферная засуха продолжительностью 38 дней, в 80% дней максимальная температура воздуха достигала 25–35º, эффективных осадков не было. 23 июня — 29 июля 2018 г. в Карталах и Октябрьском наблюдалась атмосферная засуха: отсутствовали эффективные осадки, в течение 25–34 дней максимальная температура воздуха равнялась или превышала +25°. Суммарное количество осадков за данный период 7–38 мм, что составляет 13–45% от нормы. Одна из самых сильных засух последних лет произошла в г Карталы в июле 2018 г [4].

Рис. 5. — Встречаемость засух на территории Челябинской области

Таким образом, формирование и распространение опасных метеорологических явлений в теплые периоды на территории Челябинской области обусловлены процессами климатообразования, а также характерными для области особенностями рельефа.

Библиографический список:

1. *Горбунов С. В.* Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / С. В. Горбунов, Ю. Д. Макиев, В. П. Малышев // Технологии гражданской безопасности. — 2012. — № 1. — С. 70 — 79.
2. *Дулетова Т. А.* Основы синоптического метода долгосрочных прогнозов погоды / С. Т. Пагава. А. А. Рождественский, Н. А. Ширкина — Ленинград : Гидрометеоиздат, 1940. — 368 с.
3. *Исаев А. Л.* Экологическая климатология / А. А. Исаев. — Москва : Научный мир, 2003. — 472 с.
4. *Мельникова И. И.* Динамическая метеорология. Учебное пособие / И. И. Мельникова, В. М. Радикевич. — Москва: Гидрометеорологический институт, 2019. —170 с.
5. *Оболенский В. Н.* Краткий курс метеорологии / В. Н. Оболенский. — Москва : Юрайт, 2019. — 200 с.
6. *Сергеева Е. С.* О возможности применения карт метеорологических явлений НИЦ «Планета» для изучения прогноза гроз на территории Урала / Е. С. Сергеева, Н. А. Калинин, Е. В. Пищальникова // Вестник удмуртского университета. — 2022. — № 1. — С. 59 — 66.
7. *Тюменцева Е. М.* Климат России / Е. М. Тюменцева, Н. В. Белоусова. — Иркутск : Аспирант, 2022. — 75 с.
8. *Успин А. А.* Климат и опасные явления погоды на Урале / А. А. Успин, Ф. Ф. Успина // Природа Урала. — 2004. — № 9. — С. 72 — 97.
9. *Хромов С. П.* Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц — Москва : МГУ, 2006. — 528 с.

УДК 371. 3

И. И. Баринова

Московский государственный педагогический университет, Москва, Россия

КРАЕВЕДЕНИЕ В ШКОЛЕ: ОТ К. Д. УШИНСКОГО ДО НАШИХ ДНЕЙ

Аннотация. Автор рассматривает значение родиноведческого, краеведческого направления для формирования личности школьников, показывает особенности современного краеведения с точки зрения обогащения его содержания и использования современных технологий обучения.

Ключевые слова: краеведческий подход К. Д. Ушинского, родиноведение, краеведческий практикум, экскурсия, воспитательный потенциал краеведения.

I. I. Barinova

Geography of the Moscow State Pedagogical University, Moskow, Russia

LOCAL HISTORY AT SCHOOL: FROM K. D. USHINSKY TO THE DAY

Abstract. The author examines the importance of homeland studies and local history for the formation of the personality of schoolchildren, shows the features of modern local history from the point of view of enriching its content and the use of modern teaching technologies.

Keywords: local history approach K. D. Ushinsky, homeland studies, local history workshop, excursion, educational potential of local history.

В 2023 году в нашей стране достаточно широко отмечалось 200-летие со дня рождения замечательного педагога, просветителя, основателя российской педагогической науки Константина Дмитриевича Ушинского. Для всех географов наследие К. Д. Ушинского особенно важно и ценно тем, что именно он выделил родиноведческое направление, трактуемое как изучение географии на основе местного материала. На основе этого направления и был сфор-

мулирован краеведческий принцип обучения, которому придается большое значение и в наше время. Такие ученые географы и методисты как Н. Н. Баранский, К. Ф. Строев, А. В. Даринский, В. А. Щенев, М. А. Никонова, М. А. Андреева, И. С. Матрусов, Д. П. Финаров, С. В. Васильев, Е. А. Скупинова, О. А. Золотова и многие другие уделяли изучению родного края много внимания, считая, что изучение своей местности играет огромную роль в образовании и воспитании школьников и студентов. И. С. Матрусов отмечал, что краеведение наряду с образовательно-воспитательными задачами решает и задачи общественно полезного характера — приобщает школьников к труду и реализует эти задачи как в процессе урочной, так и внеурочной работы [2].

И в современных условиях разработанный и внедренный К. Д. Ушинским краеведческий подход не потерял своей, актуальности, а, напротив, стал еще больше востребован как практически единственный способ показать школьникам реальную географическую картину окружающего мира. Современное краеведение по сути — комплексная дисциплина, всесторонне изучающая историю, географию, экологию, культуру и традиции родного края [1]. Ведь современные технологии погружают школьников в мир искусственной реальности, увеличивают объем информации обо всем, предоставляют уникальную возможность увидеть самые отдаленные территории не только нашей огромной страны, но и всего мира. Но, к сожалению, эти технологии не помогают развитию таких человеческих качеств личности как сострадание и доброта, справедливость и честность. Краеведение же показывает детям мир реальный, существующий рядом, помогает понять его особенности, оценить красоту и возможности развития в реально существующих условиях [1]. Именно на экскурсиях в природу, по родному городу и на местное производство школьники могут понять и проанализировать взаимосвязь компонентов природы, зависимость развития хозяйства своего региона от наличия или отсутствия тех или иных ресурсов, оценить выгоды географического положения и многое другое. Важно формировать позитивный образ родной страны, родного края, не приукрашивая существующие проблемы, а показывая их причины — где-то суровость природы нашей огромной северной страны, где-то головотяпство и корыстолюбие чиновников.

Современная краеведческая работа наполняется новым содержанием и осуществляется с помощью современных технологий — проектами и кейсами, коммуникативно-диалоговыми и ГИС-технологиями. Но в основе всех этих обновлений остается краеведческий принцип, поскольку именно на примере реальной территории родного края школьники изучают окружающий мир и учатся его преобразовывать. Именно краеведческий материал создает необходимую среду для развития мотивационной сферы личности и формирования ценностно-смысловых коммуникаций, позволяет применять проектно-исследовательские технологии и решать реальные жизненные проблемы и, главное, учит любить родной край, беречь и охранять природу.

К. Д. Ушинский отмечал, что обучение должно быть направлено «не на одно увеличение запаса знаний, но и на убеждения человека». Он отмечал, что огромную роль в воспитании играет содержание географии, природная среда, окружающая учеников. «Я вынес из впечатлений моей жизни глубокое убеждение, что прекрасный ландшафт, архитектура имеют такое огромное воспитательное влияние на развитие молодой души, с которым трудно соперничать влиянию педагога» — писал он [4]. Поэтому при обучении географии он придавал большое значение проведению экскурсий, описанию природы местности. Ученый высоко оценивал воспитательный потенциал географии в школе, особо отмечая значение изучения своей родной страны и родного края. О том, что воспитание, по мнению Ушинского, основа успешного обучения позволяют судить такие его слова: «Главное в современной педагогике — это воспитание духовной стороны человека. Воспитатель не чиновник; а если он чиновник, то он не воспитатель. Лучше иметь одного хорошего воспитателя в школе, чем целый десяток отличных учителей». Таким образом, К. Д. Ушинский считал, что основой воспитательной работы являются — содержание предмета, окружающая природа и личность учителя. В настоящее время в разных регионах России изучению своего родного края уделяется достаточно много внимания: написаны интересные краеведческие учебники, справочно-информационные пособия по ООПТ и уникальным ландшафтам (например, пособие по уникальным ландшафтам Вологодской области, авторы Е. А. Скупинова, к. г. н., доцент, О. А. Золотова, к. г. н., доцент кафедры географии и рационального природопользования ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университетет», Д. А. Бондаренко, учитель высшей категории, заместитель директора по информатизации БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей»), созданы программ и успешно преподаются факультативные курсы «Топонимика родного края» для 8 класса (автор А. В. Филинов, кандидат пед. наук, учитель географии высшей квалификационной категории п. с. т. Нагорный Нерчинского района Забайкальского края), интересные учебные и справочные пособия изданы в Республиках Татарстан и Саха (Якутия), в Хабаровском и Ставропольском краях, в Санкт-Петербурге и Нижнем Новгороде. Например, географы Нижнего Новгорода — признанные лидеры в области краеведческого экологического образования и воспитания. Подобных примеров можно привести много. Практически каждый регион старается создать для школы, в том числе и начальной, интересные, красочные, оригинальные пособия для учащихся. Академик А. В. Даринский был одним из первых авторов пособия «Петербурговедение», доцент С. В. Васильев создал несколько атласов для разных районов Санкт-Петербурга. Отрадно, что идеи К. Д. Ушинского живут и в наше время, наполняя описание родных мест новыми данными — об экологическом состоянии природы, о национальном составе края, о размещении промышленных объектов, о природных уникумах природы и культурно-историческом наследии.

Краеведение обогащается за счет новых направлений в географической науке и методике. В наше время большое внимание уделяется формированию гражданской идентичности школьников. Именно этому направлению воспитательной работы и был посвящен интересный и оригинальный опыт изучения родного края — Новосибирской области М. И. Беляевой, к. п. н., доцентом кафедры географии, регионоведения и туризма ИЕСЭН ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», учитель географии МБОУ НГПЛ им. А. С. Пушкина г. Новосибирска — проект «Черты к портрету гражданского самосознания новосибирцев».

Таким образом, можно отметить, что идеи К. Д. Ушинского о необходимости изучения родиноведения и краеведения востребованы, что они составляют стержень современной краеведческой работы, которая наполняется новым содержанием и современными технологиями, но не теряет своей главной задачи: воспитывать любовь к Родине, изучать свой край, формировать культуру школьников.

Библиографический список:

1. *Баринова И. И.* Внеурочная деятельность по географии / Сб. 155. Актуальные проблемы географического образования / Отв. Ред. В. М. Котляков, А. А. Лобжанидзе. М. : Медиа-ПРЕСС, 2022. — 320 с

2. Краеведение и краеведческий подход в преподавании географии / Под ред. И. С. Матрусова. — М. : Просвещение, 1963.

3. *Скупинова Е. А.* Особо охраняемые территории Вологодской области (уникальные ландшафты) / Е. А. Скупинова, О. А. Золотова, Д. А. Бондаренко; Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. –Череповец: Порт Апрель, 2022. — 240 с.

4. *Ушинский К. Д.* Избранные педагогические сочинения: В 2 т. Т. 1. — М. : Учпедгиз, 1954. — 639 с.

УДК 911. 375. 635

М. Ю. Корюков

МБОУ «СОШ № 2», Чебаркуль, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ДЕНДРОПАРКА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ГЕОГРАФИИ (НА ПРИМЕРЕ ДЕНДРОПАРКА ЧЕБАРКУЛЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА)

Аннотация: Экологическая тропа, проложенная к северо-западу от г. Чебаркуля, обладает уникальными особенностями. Она дает возможность

увидеть результат опытнической работы Чебаркульского лесхоза, оценить деятельность школьных лесничеств советского времени, наблюдать разнообразие южнотаежных фаций. Эта тропа — пример многообразия направлений исследовательской работы школьников.

Ключевые слова: экологическая тропа, дендропарк, исследовательская работа, школьное лесничество, обучение

M. Y. Koryukov
School № 2, Chebarkul, Russia

THE USING OF THE ARBORETUM POTENTIAL AND ECOLOGICAL TRAIL AT EXTRACURRICULAR ACTIVITIES ON GEOGRAPHY (THE EXAMPLE IS AN ARBORETUM OF CHEBARKUL FOREST DISTRICT)

Abstract. The ecological trail, which is laid to the north-west of Chebarkul town, has some unique features. It gives an opportunity to see the results of the experimental work in Chebarkul forestry to evaluate school forestry activitites of the Soviet era and observe the diversity of south taiga facies, This path is an example of using different directions in schoolchildren research work.

Keywords: eco-trail, arboretum, research work, school forestry, education

Экологическая тропа — это обустроенный, чаще пешеходный маршрут, охватывающий различные биоценозы, ландшафты и места, представляющие культурно-историческую ценность, на котором посетители получают информацию об окружающем мире. [3] История организации экологических маршрутов в природе насчитывает более 60 лет. И если в деле создания таких троп США и страны Западной Европы проявили почин, то в направлении опытнической и одновременно наставнической работы лесоводов российский опыт уникален. Речь идет прежде всего о работе школьных лесничеств.

В городе Чебаркуле в 1960-е годы было создано одно из первых в СССР школьных лесничеств, о чем в свое время писали газета «Пионерская правда» и журнал «Костер». Инициатором выступила учитель чебаркульской школы № 2 Н. С. Зенина. Задачей таких объединений была помощь организациям лесного хозяйства, и предполагалось, что «школьное лесничество работает на территории лесохозяйственной организации, закрепленной за ним в соответствии с учебно-производственным планом» [2].

Школьникам был отдано несколько участков в окрестностях Чебаркуля. В том числе к северо-западу, в километре от основной городской застройки, возле Миасского шоссе, сразу же за зданием лесничества. Дендрарий был заложен в часть 50-летия Октябрьской революции, то есть в 1967 году. Букваль-

но за двадцать лет территория совместными усилиями детей и взрослых была превращена в настоящий дендропарк, где с местными видами деревьев соседствовали манчжурский орех (Júglans mandshúrica), карельская береза (Betula pendula var. Carelica) или клен остролистный (Ácer platanoídes). Особое внимание уделялось прививкам сосны сибирской (Pinus sibirica) к сосне обыкновенной (Pinus sylvestris). Для подобной работы при лесхозе был создан целый научный отдел, который иногда привлекал к исследованиям обучающихся. Место дендропарка в то время также активно использовалось для проведения городских и региональных соревнований юных натуралистов и лесоводов.

В конце минувшего века учитель чебаркульской школы № 6 Г. Г. Батутина вместе со своими учениками и группой энтузиастов спроектировала и оформила экологическую тропу, ведущую от указанного дендропарка к поселку Каменный карьер и обратно к городу. Маршрут предполагал, что экотропа будет учебной, и ей воспользуются, в первую очередь школьники, знакомящиеся с родной природой. Были установлены деревянные аншлаги, рассказывающие об особенностях местных экосистем. К сожалению, простояли они недолго.

Рис. 1. Схема представленной в статье экологической тропы

В 2019 году на месте старой экотропы была обустроена новая, длиной 2,5 километра. Ее провели к дендропарку от окрестностей лыжной спортшколы затем к поселку Каменный карьер, потом закрутили маршрут в кольцо. Инициатором выступила общественная организация «Экоцентр «Наш дом»». Средства на это энтузиасты получили в виде гранта от Росмолодежи. Одним из условий предоставления финансов, по словам председателя экоцентра Александра Желавского, было развитие не только экологического, но и патриотического воспитания подрастающего поколения.

Рис. 2. Бывший начальник Чебаркульского лесничества Н. Е. Сидоров рассказывает современным школьникам историю дендропарка

Поэтому рядом с экотропой была оборудована «Партизанская деревня» с декоративными блиндажами и окопами, а также сценой для тематических концертов, на которой установили экран для просмотра фильмов. Сотрудники экоцентра подсчитали, что «деревню» на сегодня посетили не менее 14 тысяч туристов. Также экотропа была оформлена аншлагами с картографической информацией и сведениями о местной флоре.

Данная экотропа используется мной на внеурочных занятиях, в осенние месяцы — почти еженедельно. К сожалению, организационные моменты мешают проводить уроки-экскурсии в основное время. Однако разнообразие впечатлений и наглядность окупают работу здесь, скажем, в выходные.

К тому же происходит неминуемый отсев, и путешествовать с учителем отправляются наиболее мотивированные ученики.

Работа на тропе производится с обучающимися 5–6 классов по нескольким направлениям: 1. Оздоровительное, 2. Коммуникативное (тут учитель и узнает, кто есть кто), 3. Познавательное, 4. Исследовательское. И если с первыми тремя все понятно, то последнее требует пояснения. Это, в первую очередь, мониторинг состояния нетипичных для нашего края деревьев, посаженных в дендропарке во второй половине прошлого века. Для наблюдения выбраны сосна сибирская (*Pinus sibirica*) и клен остролистный (*Ácer platanoídes).*

Очевидно, что опыты по прививке сибирского кедра на сосну следует считать удачными. Основываться приходится на визуальных наблюдениях. Однако во время сильного ветра одиноко стоящие деревья ломаются как раз по месту прививки. Мы наблюдали два таких случая. На сегодня кедровая роща сохранилась там, где она под защитой других лесных культур. Да и подсажены растения очень густо — расстояние между деревьями от метра до пяти. Любопытно, что сотрудники лесничества в дни созревания орехов наблюдают здесь кедровок (*Nucifraga caryocatactes*), которые ради этой рощицы залетают сюда, видимо, со Среднего Урала.

Заросли остролистного клена интересны обильным подростом. Деревьям на «неродной» почве явно нравится, что можно объяснить близостью торфяного болота. Мониторинг подроста первых 5–10 лет жизни проводится нами методом учетных площадок. Учетная площадка — участок определенного размера (я выбрал 2 на 2 метра), заложенный в пределах зарослидля определения массы сырья, численности растений или учета покрытия. Достаточным размером учетной площадки является такой, на котором размещается не менее 5 взрослых экземпляров растений [1]. Учетные площадки закладывают на определенном расстоянии друг от друга, чтобы равномерно охватить всю заросль, но без учета плотности произрастания вида в данном месте. Число учетных площадок должно быть оптимальным для того, чтобы иметь представление о распространенности данного вида на определенной территории. Алгоритм моих действий таков:

1) Берем учетный участок 2 на 2 метра и отмечаем его колышками ;

2) Считаем количество особей на выделенном участке;

3) Определяем примерную высоту;

4) Рассматриваем особенности деревьев

Год от года мы закладываем три учетные площадки на расстоянии около 20 метров друг от друга. По результатам наших исследований составлена таблица.

Таблица

Учет клена остролистного в пределах экологической тропы

Годы наблюдений	1 учетная площадка, кол-во растений	2 учетная площадка, кол-во растений	3 учетная площадка, кол-во растений
2018	4	2	6
2019	4	4	6
2021	8	4	6
2022	8	3	5
2023	8	1	4

Таким образом, мы видим разную картину. Рост был бы логичен, но местные жители, похоже, повадились подкапывать молодые саженцы для своих участков и палисадников. Подобные данные, полученные обучающимися в 5–6 классах, могут быть оформлены в исследовательскую работу в более старших классах по мере накопления материала, умений и навыков оформления работы.

Пройдя по тропе далее от дендропарка в направлении поселка Каменный карьер, можно увидеть разнообразие фаций, где болота сменяются густыми южнотаежными сосняками, а разросшиеся на их границе виды разных ив образуют непроходимые заросли. Здесь можно встретить и горицвет весенний *(Adōnis vernālis*), и купальницу европейскую *(Tróllius europaéus*), а в лесных чащах прячутся лилии-саранки (*Lílium mártagon*) и венерин башмачок *(Cypripedium calceolus*). Все это охраняемые виды растений нашей области. Экотропа проложена по дороге, которая ранее была железнодорожной насыпью. В годы войны здесь проходила узкоколейка, возили строительный камень для возведения Чебаркульского металлургического завода. В каменоломне юному путешественнику стоит отдать должное геологии, познакомившись с разнообразием местных гранито-гнейсов.

Во время занятий на природе неизбежно решение учебных задач, сопоставимых с рабочей программой по учебнику 5–6 класса (А. Алексеев, В. Николина, Е. Липкина, издательство «Полярная звезда», 2012–2023 гг.). Экологическая тропа здесь дает прекрасные возможности школьникам научиться ориентироваться на местности без компаса. Березы у болот густо покрыты мхами и лишайниками аккурат с севера, по длинному склону муравейника легко определить юг, туда же смотрят особенно длинные ветви одиноких деревьев. Наконец, есть и просеки. Настоящая учебная лаборатория под открытым небом! Так еще и грибов наберешь — от рыжиков и опят до менее известных, но вполне съедобных ежовиков (*Sarcodon imbricatus*).

В качестве примера более сложной учебной задачи, обсуждается вопрос: почему деревья-выворотни близ болота, в основном, лежат вздыблен-

ными корнями к западу, а стволом — к востоку? Ответ находится далеко не сразу, но кто-нибудь все-таки приближается к истине. Так закладывается представление о западном переносе, о преобладании ветров западного направления. Заставляет поразмыслить и головоломка природного авторства о том, почему рябины, яблони и даже дикие груши встречаются на достаточном удалении от дендропарка — то есть там, где их явно никто не высаживал. Есть и загадки, которые мы до сих пор с ребятами так и не отгадали. Например, непонятно — отчего вдоль экотропы в изобилии растет хвощ полевой (*Equisetum sylvaticum*), а по мере приближения к поселку Каменный карьер его сменяют густые заросли хвоща зимующего (*Equisetum hyemale*).

В 70-е годы прошлого века, по многочисленным свидетельствам старожилов, на этой территории активно встречались бурундуки (*Eutamias sibiricus*). Они предпочитали тенистые лесные чащи, но нередко выходили и к опушкам, на боясь человека. К 80-м годам бурундуки полностью исчезли и их нишу заняли белки (*Sciurus vulgaris).* То есть снова загадка.

Проблемы подобной работы со школьниками год от года усиливаются в связи с возрастающей антропогенной нагрузкой на эту территорию, о чем было сказано выше. «Партизанскую деревню» устроители разместили с краю от кедровой рощ и кленовых посадок. Вряд ли это благотворно влияет на состояние дендрофлоры. Однако это уже материал для дальнейшего исследования. Пока же маршрут соответствует своему учебному предназначению, несмотря на то, что неизвестные хулиганы время от времени портят и выдирают аншлаги.

Библиографический список:

1. *Лосева И. В.* Сырьевая база лекарственных растений Казахстана и ее рациональное использование / Учебно-методическое пособие. — Караганда, 2008. — С. 110.

2. Лесная энциклопедия: В 2-х т. /Гл. ред. Воробьев Г. И. ; Ред. кол. : Анучин Н. А., Атрохин В. Г., Виноградов В. Н. и др. — М. : Сов. энциклопедия, 1985. — 563 с., ил.

3. Экологическая тропа: обустройство и назначение. Учебно-методическое пособие / А. С. Прокопьев, О. Д. Чернова и др. — Томск. : Издательский дом Томского государственного университета, 2017. — 133 с.

УДК 378. 2

О. А. Крутских, Н. Е. Карпачева

Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж, Россия

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ СЕВЕРО-ЕВРОПЕЙСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПОДХОДОВ В РОССИЙСКОЙ ПРАКТИКЕ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

Аннотация: в статье рассматриваются некоторые педагогические технологии и методы обучения, которые используют на уроках географии в странах Северной Европы.

Ключевые слова: страны Северной Европы, педагогические подходы обучения, феномено-ориентированное обучение

O. A. Krutskikh, N. E. Karpacheva

Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, Russia

THE POSSIBILITIES OF USING SOME NORTH EUROPEAN EDUCATIONAL APPROACHES IN THE RUSSIAN PRACTICE OF TEACHING SCHOOL GEOGRAPHY

Abstract: the article discusses some pedagogical technologies and teaching methods that are used in geography lessons in the Nordic countries.

Keywords: Nordic countries, pedagogical approaches to learning, phenomenon-oriented learning

Школьное географическое образование в нашей стране претерпевает ряд изменений, которое направлено на создание равной образовательной среды с использованием единого планирования (ФРП), учебника, цифрового ресурса ЦОС «Моя школа» и единых требований к оформлению технологической карты урока для студентов и учителей.

Образование в странах Северной Европы характеризуется идентичностью и отличается от образования в РФ. В большинстве стран географическое образование осуществляется на основе некой Национальной учебной программы (National curriculum, далее — НУП) [4]. Программа реализуется только в учреждениях, контролируемых и финансируемых местными органами образования, а в частных школах и пансионатах может использоваться в качестве эталона.

По причине децентрализации системы образования в странах Северной Европы, решения о методах и подходах к обучению принимаются непосредственно действующими учителями. Это позволяет внедрять и использовать различные методики, адаптированные под индивидуальные потребности учащихся и структуру преподаваемого материала [5].

Например, обучающиеся школ Великобритании, изучают географию в течение первых трех ступеней обязательного обучения, т. е. с 5 до 14 лет. [6]. Первая ступень обучения географии для детей 5–6 лет подразумевает изучение континентов, океанов, дает характеристику 4 землям и их столицам, образующих Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, выявление различий между Британией и другими, неевропейскими странами. Программа также включает обучение основам физической и социальной географии, развитие базовой географической лексики и приобретение навыков работы с географическими материалами, включая создание простейших карт, схем и интерпретацию аэрофотоснимков. Вторая ступень обучения географии для детей 7–10 лет включает изучение стран мира, в частности Европы и Америки, их экономических зон и ключевых особенностей. Также школьники обучаются определению и описанию географии Великобритании (отдельные графства и города), работе с картами и цифровыми технологиями, проводят полевые исследования. На третьей ступени обучения географии (11–14 лет) школьники изучают взаимодействие географических процессов, изменение природных и социальных ландшафтов. Изучаются страны Африки, Азии, Ближнего Востока и Россия, с акцентом на экологические проблемы и крупные агломерации. Обучающиеся знакомятся с географическими сходствами и различиями между регионами [4].

Структура для применения НУП по географии базируется на трех компонентах дисциплинарных знаний, а именно: ключевых понятиях (знать и понимать как географ), практике (извлекать пользу из географии) и применении (знать и применять как географ) [3].

С рядом педагогических методов и технологий, которые используются в школах Северной Европы, мы знакомы. К ним относятся: прямой метод обучения, моделирование, опрос, проблемно-ориентированный, проектный, игровой, цифровое обучение и пр. [1, 2] Например, прямой метод обучения — «Chalk and talk» (англ. «мел и разговор») — это традиционный метод обучения, который подразумевает использование доски и мела для прямого преподнесения информации ученикам.

Наиболее часто в странах Северной Европы используются ролевые игры. Наиболее популярные из них: «мантия эксперта» — при использовании этого подхода обучающиеся берут на себя роль экспертов по какому-либо вопросу, что мотивирует их к ответственности за процесс обучения и повышает уровень уверенности в собственных компетенциях. Это поддерживает

самостоятельное и критическое мышление; «учитель в роли» — эта техника обучения включает в себя сессию вопросов и ответов, где учитель берет на себя роль какого-либо персонажа. Такая методика может быть особенно эффективной при обучении истории географических открытий. Например, учитель примеряет на себя роль Христофора Колумба: сначала учитель может начать с краткого рассказа о Х. Колумбе и описать, почему его персонаж существенен для изучения истории Нового света и его взаимодействия с родной культурой. Затем учитель входит в роль персонажа — он может использовать костюмы, атрибуты и манеры поведения для демонстрации различий того времени и нашего современного мира. Далее педагог может провести сессию вопросов и ответов со школьниками. Ученики задают вопросы, а «Христофор Колумб» отвечает на них. Такой подход может сделать обучение более интерактивным и интересным, а также наладить более глубокую связь с учебным материалом.

Есть несколько методов и подходов, которые незначительно используются в школах РФ. Остановимся на некоторых из них.

Феномено-ориентированное обучение. Этот подход, обеспечивает комплексное изучение объекта с различных направлений. Феномено–ориентированное обучение побуждает учеников к критическому мышлению, учит анализировать проблемы с учетом различных точек зрения. Это также помогает школьникам видеть связи между различными явлениями и понимать, как они применяются в реальном мире.

Использование методики Mind–map, т. е. интеллект-карт на школьных уроках в странах Северной Европы становится все более популярным. Этот подход объединяет в себе визуализацию контента, структурирование информации и вовлечение критического мышления, что призвано улучшить эффективность обучения.

Стратегия перевернутого обучения (англ. «flipped learning») — это подход к обучению, который переносит традиционные элементы урока из класса во внеурочное время, а время, которое обычно тратится на домашнюю работу, выделяется для более активного и коллективного обсуждения в классе. Основной принцип перевернутого обучения состоит в том, что обучающиеся получают доступ к материалам заранее, обычно в виде видеолекций, онлайн-уроков или учебных материалов, которые они могут изучать самостоятельно перед занятием. Это позволяет школьникам получить предварительное представление о теме и ознакомиться с основными концепциями и принципами. Затем, на занятиях, учитель фокусируется на обсуждении, разъяснении и анализе материала вместе с обучающимися. Урок становится более интерактивным и коллективным.

Рассмотрим феномено-ориентированное обучение на примере природного явления — северного сияния (табл.), которое можно рассматривать во внеурочное время.

Таблица

Изучение северного сияния

Вопрос	Ответ
Что такое северное сияние?	Северное сияние — это природное явление, во время которого на небе можно наблюдать разноцветное свечение
Какие физические явления образуют северное сияние?	Северное сияние образуется из-за взаимодействия заряженных частиц, исходящих от Солнца, с магнитосферой Земли. 1) солнечный ветер — это поток заряженных частиц, который постоянно исходит из Солнца. Когда эти частицы достигают Земли, они взаимодействуют с нашей магнитосферой — областью вокруг Земли, сфокусированной на влиянии магнитного поля; 2) передача энергии — заряженные частицы солнечного ветра передают свою энергию частицам в магнитосфере Земли, это происходит больше всего вблизи магнитных полюсов, где магнитные линии силы вертикальны; 3) переход к более низкому энергетическому состоянию: Заряженные частицы, атомы и молекулы в верхней атмосфере Земли (ионосфера) находятся в возбужденном состоянии после взаимодействия с заряженными частицами солнечного ветра, когда они возвращаются к своему обычному (основному) состоянию, они испускают энергию в виде света, создавая таким образом северное сияние
Какие цвета могут образовываться? За счет чего именно эти цвета?	Цвет, который мы видим, зависит от типа газа (кислород или азот) и от высоты, на которой происходит взаимодействие, наиболее распространенными цветами являются зеленый и розовый, но могут встречаться также желтый, красный, синий и фиолетовый
Где именно можно наблюдать северное сияние?	Северное сияние можно наблюдать в ряде мест вблизи полюсов. Географический пояс, где северное сияние можно видеть наиболее четко, называется авроральным овалом. На северном полушарии авроральный овал проходит от северной Аляски и Канады через Гренландию до северной Швеции и Норвегии, Финляндии и крайнего севера России. Некоторые из лучших мест для наблюдения за северным сиянием: Тромсе (Норвегия), Кируна (Швеция), Рейкьявик и Акюрейри (Исландия).

Приезжают ли туристы посмотреть на красоту северного сияния и как это влияет на экономику скандинавских стран?	Северное сияние — это крупный источник туризма для стран, где это явление наблюдается. В числе таких стран — подмножество скандинавских стран, включая Норвегию, Швецию и Финляндию, а также Исландию и Данию. Люди из разных уголков мира путешествуют в эти страны в надежде увидеть это замечательное природное явление. Это привлекает множество туристов, особенно в зимнее время, когда возможности для других видов отдыха могут быть ограничены. Это прямо влияет на экономику этих стран следующим образом: 1) туристический доход — больше туристов означает больше продаж товаров и услуг, включая отели, рестораны, сувениры, гиды и экскурсии; 2) работа — туризм является важным источником занятости для местных жителей. Все, начиная от гидов по экскурсиям и заканчивая работниками гостиниц и ресторанов, получают возможность работать; 3) инфраструктура — растущий туризм также подталкивает к улучшению и расширению инфраструктуры, что в свою очередь может привести к долгосрочному экономическому росту
Как феномен северного сияния влияет на культуру Скандинавских стран?	Северное сияние имеет глубокое влияние на культуру скандинавских стран. Это явление включено во множество местных историй, песен, легенд и искусства, и весьма ценится жителями: 1) мифология — северное сияние играет большую роль в мифологии многих коренных народов Скандинавии. В некоторых легендах считается, что это следы целой битвы духов или богов. В других они представлены как свет волшебного моста, соединяющего мир живых и мир мертвых; 2) искусство — сияние нередко становится темой для художников, фотографов, кинематографистов и музыкантов. Они пытаются передать его красоту и величие через свое творчество, из-за чего аврора стала настоящим символом Скандинавии; 3) литература — в литературе северное сияние часто используется как символ чего-то волшебного и непостижимого. Это явление проникает в рассказы, стихи, романы, создавая особую атмосферу; 4) общественное мнение — для местных жителей наблюдение за северным сиянием является важной частью их культурного наследия. Это явление также используется для привлечения туристов, что в свою очередь способствует сохранению и развитию локальной культуры; 5) наследие — скандинавские народы воспринимают северное сияние как часть своего естественного и культурного наследия. Норвежцы, шведы, финны и другие коренные народы относятся к этому явлению с глубоким уважением и почтением

Какие существуют легенды про северное сияние?	Северное сияние с давних времен вызывает восхищение и вдохновляет мифы и легенды различных культур. Вот некоторые из них: 1) легенда народа сами (Лапландия) — когда небо зажигается огнями авроры, сами верят, что это огненные хвосты их священных оленей. Они также верят, что нужно вести себя очень тихо и почтительно во время северного сияния. Шум и разговоры могут разозлить духов; 2) скандинавская легенда — скандинавы верили, что северное сияние — это свет, отражаемый от щитов и доспехов Валькирий, женских воинов из нордической мифологии; 3) мифы гренландцев — гренландцы верили, что аврора представляет собой души их предков, танцующих в небесах; 4) легенда народа маори (Новая Зеландия) — в южном полушарии, в культуре маори, обычно говорят о авроре как об огнях прародителей. Это свет, поднимающийся из моря, куда уплывают души умерших; 5) финская легенда — согласно финской легенде, образующееся в небе мерцание является светом, отраженным от перьев огромного арктического петуха. Важно помнить, что наука объясняет северное сияние как результат столкновения заряженных частиц с верхними слоями атмосферы Земли. Однако эти вдохновляющие легенды дают понимание, как наши предки пытались объяснить это удивительное и волшебное явление
Чем северное сияние отличается от южного сияния?	Южное сияние называют «Аврора Австралис», оно происходит в южном полушарии и, как и северное сияние, является результатом столкновения заряженных частиц с верхними слоями земной атмосферы. Геомагнитная активность, которая вызывает эти события, происходит вокруг магнитных полюсов Земли. Явления северного и южного сияний очень схожи, но отличаются своим местоположением. Места, где можно увидеть южное сияние — это южные районы Чили, Аргентины, Новой Зеландии и Антарктиды. Но из-за того, что значительная часть южного полушария покрыта океаном, южное сияние не так часто видны людьми, как северное
Как океан влияет на восприятие сияния?	Во-первых, в отдаленных местах над океаном, где нет светового загрязнения, сияние может быть видно более явно. Во-вторых, под некоторыми углами, сияние может отражаться от поверхности воды, создавая еще более впечатляющую картину. Но влияние океана на сияние косвенное и связано больше с оптическим восприятием этого явления, а не с физическими процессами, вызывающими сияние
Кто впервые описал феномен северного (или южного) сияния?	Во II-м в. до н. э. греческий мореплаватель и исследователь Пифей из Массалии записал сияние во время своего путешествия к Британским островам, описав его как «светящиеся облака». Еще одно из ранних упоминаний связано с викингами, которые в IX–XI вв. в своих сагах изображали сияние как броню валькирий, пролетающих по небу

Кто впервые научно смог объяснить феномен северного сияния?	Шведский астроном Андерс Цельсий стал одним из первых ученых, приступивших к систематическому изучению северного сияния в XVIII в., он использовал термин «Aurora Borealis», чтобы его описать. «Aurora» происходит от латинского слова, означающее «рассвет», а «Borealis» означает «северный». Английский астроном Уильям Гершель (XVIII–XIX вв.) сделал значительный вклад в исследование этого феномена, хотя большинство его работ было посвящено изучению звезд и планет. В сфере изучения атмосферных явлений и физики северного сияния важный вклад внес норвежский ученый Кристиан Биркеланд. В начале XX в. он провел ряд экспериментов и предложил одну из первых консистентных теорий северного сияния, предполагая, что оно вызывается заряженными частицами, исходящими от Солнца

Феномено–ориентированное обучение, в свою очередь, сосредоточено на изучении конкретного феномена или явления. Ученики погружаются в тему, исследуют ее со всех сторон, находят связи и закономерности. В этом случае обучение становится более глубоким и всесторонним, одно и то же явление можно рассмотреть с точки зрения различных наук. Феномено–ориентированное обучение помогает формировать системное мышление, способность видеть взаимосвязи и целостную картину мира.

Следовательно, в школах России используются разнообразные методы, приемы и технологии обучения, разработанные как в нашей стране, так и пришедшие от педагогов из-за рубежа и многие в дальнейшем так же могут быть использованы для активизации образовательного процесса.

Библиографический список:

1. *Аристова Е. В.* Реформы образования в Великобритании /Е. В. Аристова // Экономический анализ: теория и практика. — 2011. — № 38. — URL: https://cyberleninka. ru/article/n/reformy-obrazovaniya-v-velikobritanii

2. *Бражник М. О.* Достижения школьного образования в Финляндии / М. О. Бражник // Вопросы образования. — 2020. — № 3. — URL: https://cyberleninka. ru/article/n/dostizheniya-shkolnogo-obrazovaniya-v-finlyandii

3. *Елкина И. М.* Опыт ведущих стран мира по достижению современного качества современного качества общего образования: возможности и границы применимости / И. М. Елкина // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2021. — Т. 1, № 6. — С. 107–122.

4. Национальная учебная программа по географии. Департамент образования Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии : сайт. — Лондон, 2023. — URL: https://www. gov. uk/ government/publications/national-curriculum-in-england-geography-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-geography-programmes-of-study

5. *Риэккинен, М. А.* Обеспечение равенства в образовании: анализ опыта Дании, Норвегии, Финляндии и Швеции / М. А. Риэккинен // Общество: социология, психология, педагогика. — 2020. — № 9. — URL: https://cyberleninka. ru/article/n/obespechenie-ravenstva-v-obrazovanii-analiz-opyta-danii-norvegii-finlyandii-i-shvetsii

6. Geography. org. uk. Географическая ассоциация Великобритании : сайт. –Лондон, 2023. — URL: https://geography. org. uk/ite/classroom-practice-in-geography-2/teaching-styles/ (дата обращения: 14. 10. 2023).

УДК 502. 3

Л. В. Мискина

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия

РЕКРЕАЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КАК СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА НА ФАКУЛЬТЕТЕ ЭКОЛОГИИ

Аннотация. Рассмотрены теоретические основы рекреационного природопользования, методики его оценки. Предложены нормативно-правовые документы по охране и рациональному использованию природных рекреационных ресурсов.

Ключевые слова: биоклиматический (экологический) паспорт, природные рекреационные ресурсы, рекреационное природопользование, рекреация.

L. V. Miskina

Chelyabinsk state university, Chelyabinsk, Russia

RECREATION NATURIES USING AS A MODERN SCIENTIFICAL EDUCATION DISCIPLINE ON DEPARTMENT OF ECOLOGY

Abstract. Theoretical bases of recreational nature management, methods of its assessment are considered. Normative-legal documents on protection and rational use of natural recreational resources are offered.

Keywords: bioclimatic (ecological) passport, natural recreational resources, recreational nature management, recreation.

Формирование и развитие отечественной школы рекреационной географии проходило в 60–70 -е годы 20 века. В последующее время, 70–80 -е годы, советская школа рекреационной географии подготовила базу для возникновения в Российской Федерации таких современных направлений как география туризма, рекреационное природопользование и др. [9].

Курс «Рекреационное природопользование был введен на кафедре геоэкологии и природопользования факультета экологии в 2003 году. В этот период в стране стремительно развивалась рекреационная деятельность, которая

удовлетворяет потребности населения в лечении, оздоровлении, отдыхе и туризме. Одновременно с этим усилилось и негативное воздействие рекреационного природопользования на окружающую среду [8]. Настоящий курс был разработан для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05. 03. 06 «Экология и природопользование» (специалитет). Целью курса является усвоение студентами понятийного аппарата, знание содержания нормативно-правовых документов, овладение методиками оценки рекреационного потенциала территорий и их экологического состояния. Приобретенные в процессе обучения знания могут быть использованы при проектировании новых и развитии функционирующих рекреационных объектов, а также разработке мероприятий по охране окружающей среды и эффективному использованию природных ресурсов.

Структура и содержание курса предполагает лекции (табл. 1), практические занятия (аудиторные и полевые), самостоятельную работу. Научная направленность курса реализуется при написании курсовых и выпускных квалификационных работ, публикациях и выступлениях на конференциях. В работе используются традиционные физико-географические методы исследований: камеральные и полевые, картографический, описательный, сравнительный, дистанционный.

Таблица 1

Темы и содержание лекций

Тема лекции	Содержание
Место дисциплины в структуре ООП	Цель, задачи и структура учебной дисциплины использование рекреационных ресурсов
Рекреационное природопользование как одно из современных направлений традиционного природопользования	Понятие о природопользовании и рекреационном природопользовании, их виды и особенности.
Природные рекреационные ресурсы как основа рекреационной деятельности	Понятие о рекреационных ресурсах. Природные рекреационные ресурсы (ПРР), их классификация и особенности использования.
Рекреационная оценка компонентов природы и ландшафтов.	Оценка климата, рельефа, поверхностных и подземных (минеральных) вод , растительности. Территории регламентированного рекреационного использования.
Рекреационная деятельность.	Виды рекреационной деятельности. Понятие о рекреационных сетях и учреждениях.
Рекреационное лесопользование.	Комплексная оценка рекреационного потенциала лесных геосистем (по методике Л. П. Рысина и др. [3]).

Экологические последствия рекреационного природопользования	Основные виды воздействия рекреантов на окружающую природную среду. Рекреационная дигрессия [4].
Нормирование рекреационной нагрузки.	Предельно допустимая рекреационная нагрузка (ПДРН). Рекреационная емкость территории.
Основные пути повышения эффективности использования природных рекреационных ресурсов.	Рациональное использование (ПРР): нормирование рекреационной нагрузки; защита от загрязнения, истощения [5].
Нормативно-правовая основа рекреационного природопользования.	Федеральные и региональные документы, формирующие современное природоохранное законодательство в рекреационной деятельности.

На практических аудиторных занятиях студентам предлагаются темы сообщений по разделам курса, анализ тематических карт, обсуждение содержания Федеральных законов, ГОСТов.

В полевых условиях студенты знакомятся с инфраструктурой, экологическим состоянием озерных пляжей (соответствие требованиям ГОСТа) [2].

Темы самостоятельной работы:

7. Природные рекреационные ресурсы: история изучения и их использования в мире, России и на Южном Урале;
8. Природные рекреационные ресурсы Челябинской области;
9. Рекреационная деятельность: федеральные и региональные лечебно-оздоровительные местности, курорты, санатории, базы отдыха, горно-лыжные центры.
10. Природный рекреационный потенциал территорий, курортов, учреждений лечения и отдыха.
11. Нормативно-правовые документы, регламентирующие рекреационную деятельность и использование природных ресурсов.

В рабочей программе дисциплины приводится перечень основной и дополнительной учебной и научной литературы, географических атласов, необходимых для освоения учебного курса. На факультете экологии имеются видеохарактеристики с текстом основных рекреационных районов мира, России и Южного Урала [7]. Приводится глоссарий по рекреационному природопользованию, примерный перечень вопросов к экзамену.

Разработаны примерные темы курсовых и выпускных квалификационных работ. Современной темой в текущем веке является «Особенности функционирования и экологическое состояние горно-лыжных центров». В первую очередь этого требуют недавно созданный «Центр активного отдыха «Евразия» и такие состоявшиеся объекты зимнего отдыха как «Абзаково», «Солнечная долина» и др. Актуальным является составление биоклиматического (экологического) паспорта крупнейших курортов и рекреационных учреждений [1].

Рекреационный комплекс, как отрасль непроизводственной экономики, на Южном Урале начал формироваться сравнительно недавно (20–30 годы XX века) К настоящему времени сформировались 5 рекреационных зон. Их ядром являются крупнейшие озера области. Начало систематическому эколого-географическому обследованию рекреационных территорий Челябинской области положили работы сотрудников и студентов факультета экологии Челябинского государственного университета в 2000 году.

При освоении учебного курса будущий специалист эколог-природопользователь получает знания и практические навыки оценки современного состояния природно-рекреационного потенциала территорий, курортов, лечебно-оздоровительных учреждений, горнолыжных центров. Он получит представление об основах законодательства в области рекреационного природопользования, мер по охране природных ресурсов. Освоенный курс поможет участию специалиста в работе по организации эффективной рекреационной деятельности в России и на Южном Урале [6].

Библиографический список

1. «Биоклиматический паспорт лечебно-оздоровительной местности»: Методические рекомендации № 96/226. — М., 1997.−18 с.
2. ГОСТ 17. 1. 5. 02–80 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов. — М. : 1980. — 24 с.
3. *Белов С. А.,* Мискина Л. В. Эколого-рекреационное районирование памятника природы Челябинский городской бор [Текст] / Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества: материалы III международной науч. -практ. конф. (Челябинск, 13–15 октября 2023 г.). — Челябинск: Край Ра, 2023. — С. 180 — 187.
4. *Казанская Н. С.* Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности [Текст] // Известия АН СССР. Сер. Геогр. — 1972. — № 1. С. 52 — 59.
5. *Кусков А. С.* Туристское ресурсоведение: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений [Текст] — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 208 с.
6. *Мирзеханова З. Г.* Ресурсоведение: курс лекций [Текст] — Владивосток: ДВО РАН., 2003. — 363 с.
7. *Мискина Л. В.* Природные рекреационные ресурсы Челябинской облости и их современное использование [Текст] / Л. В. Мискина, А. А. Меньщиков, С. Н. Фетисов // Тихоокеанский мед. Журнал. Спец. вып. «Современные технологии восстановительной медицины». — 2001. — № 1(6). — С. 18 — 21.
8. *Мискина Л. В.* Рекреационное природопользование как фактор антропогенной трансформации лесных геосистем побережья озера Еловое (санаторий «Сосновая горка») [Текст] / Л. В. Мискина, А. А. Меньщиков // Вестник ЧелГУ. Сер. 12. Экология и природопользование. — 2005. — № 1. — С. 157 — 162.
9. Рекреационные ресурсы СССР: Проблемы рационального использования [Текст] // под ред. Ю. А . Веденина. — М. : Наука, 1990. — 273 с.

УДК 372. 891

М. В. Панина [1], Е. В. Коренюгина [2]

[1]-Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия

[2] Средняя общеобразовательная школа № 135 имени академика Б. В. Литвинова, Снежинск, Россия

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРАКТИКУМОВ И ИХ РОЛЬ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ

Аннотация. Показаны особенности профессиональной подготовки учителя географии в связи с сокращением количества времени отведенное на учебные практики. Выделены противоречия, возникающие в ходе подготовки студентов географов, а также в ходе повышения квалификации учителей. Выделены отличительные черты различных практикумов и полевых практик.

Ключевые слова: методическая подготовка учителя географии, практическая подготовка, формирование географической культуры будущего учителя, географические практикумы, функциональная грамотность, деятельностный подход, основная школа.

M. V. Panina[1], E. V. Korenyugina[2]

[1]South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia, [2] Secondary school 135 named after Academician B. V. Litvinov, Snezhinsk, Russia.

SUBSTANTIVE ASPECTS OF THE GEOGRAPHIC WORKSHOPS AND THEIR ROLE IN TEACHER TRAINING

Abstract. The results of approbation of regional literature in courses of the world and geography of Russia based on a combination of local history material and the federal component of training are presented. The methodical apparatus of textbooks is shown, substantiation of significance of regionalization for formation of geographical culture of the younger generation is given. The methodological aspects of the educational potential of the regional component of education at the level of primary and basic general education are described.

Keywords: regional component, Chelyabinsk region, formation of geographical culture, local studies, teaching aids, educational-methodical complex small Motherland, functional literacy, activity approach, primary school, elementary school.

Становление и развитие географической культуры мышления, географического кругозора и широты познания окружающего мира у подрастающего поколения процесс длительный и системный. Он требует, как фундаментальной содержательной подготовки в области физической и социально-экономической географии, экологии и смежных направлениях, так и в области методической подготовки учителя.

При этом развитие географической культуры в нашем социокультурном пространстве носит инертный характер. Отчасти это обусловлено перегруженностью и теоретизированностью содержательной части школьной географии, слабой практической связью с процессами, происходящими вокруг, а также недооценкой прикладного значения географии для развития общества и страны.

Предметная область география сейчас становится все более объединяющей смежные направления естественно-научного и гуманитарного циклов в надпредметную область. Такое положение указывает на исключительные возможности предмета география, раскрывающего знания об окружающем мире через призму натуралистических и общественно- гуманитарных подходов.

В ходе наблюдения за практической подготовкой будущего учителя, а также повышением квалификации уже работающих учителей наметились некоторые противоречия:

— между количеством часов, отведенных на «полевые» практики студентов и их соотношением с аудиторной работой.

— не согласованность научно-исследовательской работы будущего учителя с практической подготовкой по фундаментальному содержанию, перевод исследований в теоретическое «русло».

— в постдипломном образовании учителя, роль курсов повышения квалификации в рамках психолого-педагогических, информационно- коммуникативных модулей весьма велика, при почти полном отсутствии предметных модулей.

— между способностью учителя формировать элементы функциональной грамотности (естественнонаучной и глобальных компетенций) и возможностью «моделировать» задания на предметном географическом содержании.

В конечном счете, такое положение дел отражается на процессе обучения географии в школе, где практические навыки применения знаний по географии в жизни стоят на последнем месте. Метапредметные умения имитируются теоретической подготовкой, а наблюдение за реальными процессами и явлениями носят фрагментарный характер.

По своей сути учебная работа в натурных условиях не может сравниваться по качественному результату с аудиторной, поскольку вовлечение в процесс познания и конструирования новых знаний эффективным образом проявляется лишь в ходе практической деятельности.

Научно — исследовательская работа студента, будущего учителя географии связана не только с освоением методологических основ естественных

и социально — гуманитарных наук, но и с формированием группы эмпирических знаний, основанных на взаимодействии с окружающим миром. Научно- исследовательская работа формирует критическое мышление, готовит специалиста — учителя к объективному и достоверному восприятию мира.

При рассмотрении программ повышения квалификации учителей географии отмечается ведущая роль в формировании профессиональных психолого-педагогических компетенций, вектор подготовки в этом смысле смещен в сторону социальных, личностных и регулятивных учебных действий. При этом именно познавательные действия основаны на содержании предмета, его географической сущности, понимании причинно-следственных связей и ведущих понятий.

Учителю, обладающему набором фундаментальных знаний по географии на основе образовательной программы и достижений науки необходимо формировать у обучающегося функциональную грамотность. При этом контекст заданий чаще дается через темы: природные ресурсы; окружающая среда; опасности и риски; связь науки и технологий. Задания направлены на работу с текстом, анализом процесса, явления и осмыслением, сопоставлением контекста с уже имеющимися знаниями. Необходимо отметить, что метапредметные задания естественно-научного цикла обучающиеся выполняют слабо. Если же задания основаны на умении объяснять, исследовать, анализировать, делать выводы и переносить методы деятельности в новые, изменившиеся условия то выполнение заданий вызывает еще большие затруднения. Одной их причин низкого уровня естественнонаучной грамотности обучающихся является слабая практическая подготовка учителя и возможности моделирования и проектирования ситуативных заданий, основанных на реальных жизненных обстоятельствах.

Соотношение часов теоретической и практической подготовки в части фундаментальных географических дисциплин в современных программах у направления 44. 03. 05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Экономика. География составляет около 13% в предметно-методическом модуле, включая вариативную часть. Фактически на отработку предметных знаний и формирование профессиональных (предметных) глубоких навыков времени отведено критически мало.

Также следует указать на разрыв между содержательными аспектами обучения географии в школе и подготовкой учителя географии для системы образования. Одним из аспектов методической подготовки современного учителя географии является несогласованность целей среднего географического образования и сложившимися традициями профессиональной подготовки студентов. Основная школа во многом опережает педагогические вузы, в которых обновление учебных программ, введение в процесс обучения активных форм, методов и технологий обучения отстает от общеобразовательной школы. Сегодняшние студенты во многом продукт «знаниево-центрирован-

ной» направленности обучения. Их предметная и специальная подготовка зачастую опирается на репродуктивные методы в обучении [2].

Одним из потенциальных инструментов качественной подготовки учителя географии является его практическая подготовка, а именно содержательная (учебные практики, практикумы) и методическая, где необходимо активно применять весь спектр методических приемов и моделировать учебный процесс. Учебные практики рассматриваются как звенья учебного, методического и научного становления будущих выпускников они прививают навыки исследовательской работы и позволяют расширять познавательный кругозор будущих учителей [1].

Одним из важных результирующих аспектов практик является опыт будущего учителя в научно-познавательной деятельности на маршрутах исследований и при наблюдениях в стационарных условиях. Опыт проведения натурных измерений, работы с оборудованием, организации быта, планировании маршрута и работы бригады дает бесценный воспитательный опыт, позволяет получить навыки рефлексии, организации научно — исследовательской работы в экспедиционных условиях.

Кроме того, у учителя географии развивается интерес к туристским путешествиям, реализация разнообразных возможностей по организации школьных туристских поездок и походов. Учитывая, что разнообразные формы туризма, включая образовательный туризм, сейчас активно развиваются [1].

Географические полевые практики для будущих учителей географии проводятся в разнообразных природных условиях и отражают специфику социально — экономических условий региона. В Челябинской области широкий спектр разнообразных природных условий от лесостепных ландшафтов на юге до горно-лесных на северо-западе. Отличительной чертой профессиональной подготовки будущих учителей является расширение кругозора на основе системного анализа, сопоставления, выявления отличий в пространственных системах и множественностях сочетаний в природных комплексах. Именно на основе пространственного анализа и синтеза строится формирование умения «видеть» сочетания природного и антропогенного характера.

На кафедре географии ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» накоплен достаточно большой опыт реализации экспедиционного типа полевых практик основные этапы, которых включают: прохождение инструктажа по технике безопасности. Утверждение бригадного и индивидуального плана практики, проведение основного (полевого) периода, защиту отчета и собранных полевых материалов. В ходе подготовки студенты знакомятся с литературой и крупномасштабными картами, космоснимками, готовят необходимое оборудование и снаряжение, знакомятся с программой практики. В основной этап осуществляется сбор материалов топографической съемки, ландшафтно-географическое описание территории, разметка хода и подготовка комплексного физико-географического профиля. На завершающем этапе студенты готовят итоговый отчет

и формируют выводы на основе анализа природных условий (геологических, метеорологических, гидрологических, ландшафтно-ботанических).

Соблюдение преемственности в организации и проведении этапов практик, согласованность содержания и логики изучения частей географической оболочки позволяют синхронизировать практическую подготовку будущего учителя с теоретическими курсами. В ходе прохождения экспедиционных практик развиваются навыки исследовательской работы, краеведческой деятельности, развивается географическая культура и мышление студентов. Кроме того, формируется социальная среда временного коллектива, выполняется природоохранная задача полевых исследований и здоровьесберегающая функция полевой практики. Существенно важным является вопрос выбора максимально разнообразных природных условий для организации полевых работ, что в дальнейшем позволит детализировать отчетность и более качественно проводить комплексный сравнительный анализ природных и антропогенных процессов.

Географические практикумы и формы их реализации находят свое отражение в подготовке учителя, однако, несут в себе глубокий образовательных потенциал, который учитель может реализовать уже в ходе профессиональной деятельности. Необходимо отметить, что практико- ориентированные формы обучения в школьных предметах география и биология достаточно ограничены во времени, а зачастую и вовсе отсутствуют, что никак не способствует формированию естественнонаучной грамотности у обучающихся.

Учебный предмет география обладает большими возможностями практико- ориентированного обучения и практические работы всегда занимали в ее структуре достойное место. Практические работы с использованием регионального материала формируют умения вести самостоятельный поиск, анализ, отбор информации, ее преобразование в виде выводов о причинно-следственных связях. Двигателем познавательного интереса могут быть ситуационные (проблемные) задачи, тематика которых связана с развитием хозяйства региона, народонаселением, процессами исторического освоения и диспропорциями современного территориального развития региона.

На сегодняшний день календарный график практической подготовки студентов географов педагогических направлений имеет помимо сконцентрированных практик, еще и рассредоточенные, часть которых организована как практикумы, с элементами теоретической подготовки. Однако, качественно лучший результат подготовки учителя географии дает сконцентрированная в летний период экспедиционная подготовка. Сейчас расширение профессиональных компетенций будущего учителя географии полностью лежит на плечах руководителей экспедиционных практик. Школа действует самостоятельно для расширения познавательной региональной картины мира своего обучающегося. Выпускающие кафедры предлагают различные формы организации практик (походы, стационарные исследования, экспедиции, спла-

вы) — все то, что может быть направлено на практическую подготовку и социализацию будущего учителя на региональном материале. У регионального компонента весьма широкий потенциал, а средства обучения и «средовые» условия позволяют организовать процесс получения знаний, отработки навыков на совершенно новом уровне и успешно достигать планируемых результатов. Для этого цикл полевых практикумов по подготовке учителя географии имеет большой набор содержания и массив инструментов, применять который может только специалист, обладающий естественнонаучным стилем мышления в совокупности с высокой географической культурой. Для построения и реализации практико-ориентированной модели подготовки учителя географии необходимо усилить роль учебной практики, постоянно расширять «географию» проведения экспедиционных работ и формировать временные творческие коллективы, состоящие из студентов, действующих учителей географии и обучающихся основной школы.

Библиографический список:

1. *Погодина В Л., Формирование* профессионально значимых компетенций бакалавров и магистров образования географического профиля на полевых практиках // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2009. № 109.

2. *Таможняя Е. А.,* Беловолова Е. А. Методика и методология подготовки будущих учителей географии // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. — 20109. № 1. — С. 125–131.

УДК 372. 891

И. Г. Рябых, А. В. Малаев

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

Аннотация. Познавательная деятельность направлена на формирование желания и мотивации обучающихся в самостоятельном получении субъективно новых знаний об окружающем мире. Задача учителя активизировать познавательную деятельность обучающихся на уроке. От понимания обучающимися значимости получения знаний и формирования умений и навыков зависит итоговый результат процесса обучения в целом.

Ключевые слова: познавательная деятельность, активизация познавательной деятельности.

I. G. Ryabykh, A. V. Malaev
South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS IN GEOGRAPHY LESSONS

Abstract. Cognitive activity is aimed at forming the desire and motivation of students to independently obtain subjectively new knowledge about the world around them. The teacher's task is to activate the cognitive activity of students at the lesson. The final outcome of the learning process as a whole depends on the learners' understanding of the importance of acquiring knowledge and forming skills and abilities.

Keywords: cognitive activity, cognitive activation.

В настоящее время исследователи и педагоги уделяют повышенное внимание познавательной деятельности школьников, что обусловлено снижением их уровня активности к процессу обучения ввиду высокой умственную нагрузки. Учебный предмет география, в силу своей специфики, располагает огромными возможностями для организации познавательной деятельности обучающихся на уроках. В этой связи возникает потребность в поиске наиболее эффективных и результативных методов, технологий и средств, позволяющих педагогу эффективно организовать познавательную деятельность обучающихся на уроках географии [2].

Под познавательной деятельностью понимается образовательный процесс, основанный на получении знаний и дальнейшей самостоятельной деятельности обучающихся. Более того, именно познавательная деятельность направляет обучающихся решать учебные и познавательные задачи как самостоятельно, так и с помощью педагога и достигать высоких результатов [1, с. 14].

Существенную роль в организации познавательной деятельности школьников играет совокупность следующих факторов:

1. Социокультурный фактор, который включает в себя совокупность взаимоотношений с педагогом и сверстниками, основанных на получении, обмене и усвоении новой информацией. Более того, информация, полученная в процессе познания, в полной мере определяет скорость технических, технологических, культурных достижений.

2. Фактор личностного развития обучающихся, сущность которого заключается в том, что, находясь под воздействием внешней среды, у школьников проявляются абсолютно новые черты и характеристики, а также расширяется практический опыт.

Познавательная деятельность обучающихся на уроках географии должна быть построена таким образом, чтобы школьники получили необходимые

знания, а также имели мотивацию к более углубленному изучению тех или иных явлений.

Для того, чтобы организовать эффективную познавательную деятельность, педагоги должны уйти от традиционной системы обучения, а использовать новые, современные и эффективные технологии для повышения мотивации и интереса обучающихся к изучению того или иного учебного предмета.

Организация познавательной деятельности требует согласованности отбора учебного материала, анализа и практического применения интегративных образовательных технологий, а также постоянного мониторинга достижений обучающихся познавательной деятельности, а также реализации новых форм работы со школьниками.

В соответствии с ФГОС ООО, педагог должен использовать разнообразные формы работы с обучающимися, индивидуальный подход к каждому школьнику, применять наглядный и раздаточный материал в соответствии с темой и возрастными особенностями учащихся.

Примером развития внимания и познавательной деятельности является прием «Географический лабиринт», который представлен в виде познавательного текста, который рассчитан на последовательное прохождение набора истинных и ложных высказываний. От каждого утверждения отходят стрелки «да», «нет». Задание считается выполненным, если ученик прошел путь от начала до конечного пункта — финиша. В географическом лабиринте существует только одно правильноерешение (последовательность верных суждений) [3].

Одна из разновидностей кроссворда поможет учителю развить у учащихся познавательную активность. Географический филворд — викторина и головоломка на поиск слов. В этой игре необходимо соединять буквы и находить слова, заполняя игровое поле. Этот прием можно использовать в конце изучения раздела или одной темы.

Например, после изучения раздела «Великие путешественники», «Выдающиеся географические открытия» (5–6 классы) можно организовать работу в парах, группах для разгадывания филворда. С кроссвордом учащиеся получают задания с вопросами для нахождения слов. По желанию учитель может добавить задания с толкованием терминов, которые учащиеся должны определить с помощью интернет — ресурсов. Это будет способствовать развитию умения работать с цифровыми образовательными ресурсами [5].

Особый интерес у школьников вызывает разгадывание ребусов и кроссвордов. Отвечая на вопросы кроссвордов, школьники усваивают научные термины. Этот прием можно использовать при проверке знаний, либо при работе с новым материалом. Упражнения развивают логическое образное мышление; помогают ученику тренировать зрительную память и нестандартно воспринимать графические изображения.

Развитию аналитического и критического мышления способствуют приемы «третий лишний», «сходства и различия», «прояви логику». Сконцентрировать мыслительную деятельность школьников на уроках географии помогут все три приема. Суть их заключена в умении учащихся делать обоснованный выбор. Например, школьник из трех-пяти слов, подобранных учителем по-разному (смысл, схожесть использования и др.), должен выбрать одно лишнее, суметь найти общие признаки оставшихся.

Пример: ртуть, кровь, нефть.

Выбор «кровь» (обоснование: первые два слова обозначают полезные ископаемые, а это слово относится кстроению живого организма).

Выбор «ртуть» (обоснование: это металл, остальные два вещества не относятся к металлам).

Выбор «нефть»(обоснование: нефть имеет свойство горения, а два других вещества — нет).

В настоящее время существует большое разнообразие приемов и методов, способствующих развитию и поддержанию познавательного интереса школьников на уроках географии. Широки возможности использования приема проблемного обучения. Цель — научить учащихся самостоятельно приобретать новые знания и развивать умение решать новые проблемы [4].

Таким образом, для эффективной организации познавательной деятельности обучающихся на уроках географии должны быть использованы различные методы, приемы, технологии активизации познавательной активности обучающихся, разнообразные формы и средства обучения.

Библиографический список:

1. *Новикова А. В.* Развитие познавательного интереса и интеллектуальных способностей детей на уроке / А. В. Новикова // Образование. — 2021. — № 11. — С. 14–16.

2. *Рябых И. Г.* Повышение эффективности обучения географии в современных условиях / И. Г. Рябых, Е. С. Гапичева // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий. — Челябинск: Край Ра, 2020. — с. 99–102.

3. *Рябых И. Г.* Воспитание нравственных качеств обучающихся на уроках географии в средней школе / И. Г. Рябых // Общеобразовательная школа в России: проблемы и векторы развития: коллективная монография / отв. ред. А. Ю. Нагорнова. — Ульяновск: Зебра, 2022. — с. 141–147.

4. *Рябых И. Г.* Формирование исследовательских навыков обучающихся через организацию проектной деятельности / И. Г. Рябых // Стратегические направления развития дошкольного и общего среднего образования в России: коллективная монография / отв. ред. А. Ю. Нагорнова. — Ульяновск: Зебра, 2023. — с. 186

5. *Рябых И. Г.,* Шамгунова Р. Я. Применение цифровых образовательных ресурсов на уроках географии / Азарочкина А. А., Рябых И. Г., Шамгунова Р. Я. — Саранск: Актуальные проблемы естественно-технологического образования: сборник научных трудов по материалам Международной научнопрактической конференции «59-е Евсевьевские чтения», 2023. — 158 с.

УДК 911+376

Я. Г. Хворостова

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа № 36 для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья», Озерск, Челябинская обл., Россия

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТУРИЗМ КАК ФОРМА ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ

Аннотация. Одно из направлений профориентационной работы в школе — организованные экскурсии на действующие промышленные предприятия региона, включающие ознакомление с процессом производства.

Ключевые слова: экскурсия, промышленный туризм, профориентация.

Y. G. Khvorostova

Municipal budgetary educational institution "Special (correctional) comprehensive school No. 36 for students with disabilities", Ozersk, Chelyabinsk region, Russia

INDUSTRIAL TOURISM AS A FORM OF CAREER GUIDANCE AT SCHOOL

Abstract. One of the directions of career guidance at the school is organized excursions to existing industrial enterprises in the region, including familiarization with the production process.

Keywords: excursion, industrial tourism, career guidance.

Необходимость формирования у обучающихся готовности к осознанному выбору будущей профессиональной деятельности очевидна.

Период выбора профессии хронологически совпадает с подростковым и юношеским возрастом. Характерным для этого периода жизни становится развитие самосознания, выработка собственного мировоззрения, активизация процессов личностного самоопределения, проектирования себя в профессии. Наряду с этим обучающимся свойственно практически полное отсутствие опыта профессиональной деятельности в какой бы то ни было области. Поэтому подросток должен делать выбор только на основании изучения своей личности, осознания своих интересов и получения исчерпывающей информации об особенностях и требованиях той или иной профессии, а это возможно только при ранней профориентационной деятельности.

Молодежи невозможно реализовать траектории своего профессионального развития без изучения ресурсов и предприятий своего региона. Лучший способ изучения – это фактическое посещение предприятия.

Профориентационные экскурсии на различные промышленные предприятия Южного Урала помогут сформировать у школьников целостное представление о географии, возможностях и ресурсах региона, а также повысят интерес к работе на производстве в реальном секторе экономики.

Задачи промышленного туризма для школьников:

- знакомство с особенностями современного рынка труда Южного Урала;
- ведение рабочей тетради со схемой — анализом каждой экскурсии;
- ознакомление с основными принципами выбора профессии;
- формирование у школьников интереса к производству и повышение мотивации к обучению;
- патриотическое воспитание детей на материалах родного края.

Организация профориентационных экскурсий на промышленные предприятия опирается на использование следующих важных принципов:

- свободного выражения своего мнения;
- взаимоуважения;
- доверительности;
- обратной связи;
- безоценочности.

В результате реализации экскурсионных туров, предполагается достижение результатов, направленных на формирование активной жизненной позиции обучающихся, повышение их гражданского самосознания, развитие личности молодого человека, его духовно — нравственное становление и подготовку к жизненному и профессиональному самоопределению.

Посещение предприятий позволит ребенку сложить целостное представление о промышленности, географии и потенциале региона, а самое главное, сформировать понимание процессов производства, технологического цикла. Если в 5–6 классах экскурсия определяется исходя из интересов ребенка к «продукту», за счет чего появляется интерес и к самому производству, то к старшим классам школьники, посещая крупные промышленные предприятия, испытывают больший интерес к технологическому циклу, нежели к готовому продукту. Кроме того, во время экскурсий обучающие ведут единую рабочую тетрадь, где отмечают все предприятия, которые посещают, описывают технологические процессы, территорию, где расположено завод, перечисляют необходимые для данного производства специальности. Пример схемы — анализа каждой экскурсии из рабочей тетради:

- Название предприятия.
- Название муниципального образования, где расположено предприятие.
- К какой отрасли экономики относится.
- Выпускаемая продукция.

- Численность сотрудников.
- Цепочка производства.
- Перечень нужных для данного производства специалистов с указаниями специальностей.

Примерный перечень предприятий Южного Урала, рекомендованный к посещению в рамках промышленного туризма, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень предприятий для посещения в рамках промышленного туризма

№	Экскурсии	Дисциплина «География»		Смежные дисциплины
		Место экскурсии в структуре курса учебного предмета «География»	Класс	
1	Информационный центр ФГУП ПО «МАЯК»	Военно-промышленный комплекс; химический комплекс	8–11	химия, физика, биология
2	ООО «Национальная водная компания «Ниагара»	Пищевая промышленность	7–11	химия, биология
3	ОАО «Уфалейникель» Карьер, цеха по получения никеля и кобальта	Цветная металлургия	9–11	химия
4	ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»	Черная металлургия	9–11	химия
5	*АО «Челябинский трубопрокатный завод»* (*ЧТПЗ*)	Черная металлургия	9–11	химия
6	Краеведческий музей г. Касли	Народные промыслы	5–9	история
7	ЗАО «Кыштымский медеэлектролитный завод»	Цветная металлургия	9–11	история
8	ОАО «Кыштымское машиностроительное объединение»	Машиностроительный комплекс	9–11	история
9	Аргаяшская ТЭЦ п. Новогорный	Топливно-энергетический комплекс	8–11 8–11	физика, биология
10	ООО «Челябинский завод современного стекла MODERN» г. Челябинск	Стекольная промышленность	9	химия
11	Учебно-производственный центр ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» Челябинский филиал	Топливно-энергетический комплекс	9–11	химия, физика

12	ООО «Уральский завод полимерных изделий» г. Челябинск	Химическая промышленность	10–11	химия
13	АО «Макфа» г. Челябинск	Пищевая промышленность	8–11	биология, химия

Экскурсия на Аргаяшскую ТЭЦ

Цель: предоставление школьникам объективной и наглядной информации о деятельности Аргаяшской ТЭЦ, закрепление знаний по теме «Топливно-энергетический комплекс» и применение их в практической деятельности, профориентация.

Задачи:

1. Актуализация понятий «ТЭК», «электроэнергетика».
2. Изучение факторов и условий для размещения предприятия АТЭЦ.
3. Рассмотрение функциональных связей в межотраслевом комплексе.
4. Развитие коммуникативных навыков.
5. Знакомство со специальностями, востребованными на предприятии.

Место экскурсии в структуре курса «География»

Экскурсия проводится при изучении темы «Электроэнергетика» в 9 классе.

По окончании экскурсии дается характеристика предприятию (таблица 2)

Таблица 2

Основные этапы работы на предприятии

Этапы работы	Методический комментарий
Изучение истории предприятия	Изучить историю предприятия следует на подготовительном этапе, используя дополнительные источники информации. В ходе ознакомления с историей предприятия необходимо установить соответствие с историческими этапами развития хозяйства России. Примерные вопросы для обсуждения: Предпосылки строительства АТЭЦ. Год ввода в эксплуатацию. Установленная электрическая и тепловая мощность. Корпорация ПАО «Фортум» и АТЭЦ.

Составление характеристики предприятия по плану: Географическое положение. Специализация предприятия, структура (отделения, цеха, производственные связи). Особенности производства (расход сырья, воды, топлива, энергии). Вывод о характере производства (энергоемкое, трудоемкое, металлоемкое, наукоемкое). Территориальные связи предприятия (сырьевые, топливные, готовой продукции). Транспортные условия. Ведущие профессии и квалификационный состав предприятия. Меры по охране окружающей среды. Перспективы развития. Вывод о принципах размещения предприятия и его роли в формировании экономики своего региона.	Территориальные связи предприятия оформляются в виде картографической или графической логической опорной схемы (ЛОС). Схема также включает средние профессиональные и высшие учебные заведения, которые готовят кадры для предприятия. При выявлении территориальных связей важно показать: 1) предприятия и регионы — поставщики сырья (угля и природного газа); 2) модернизацию технологического процесса; 3) единую энергосистему РФ, предприятия и города, получающие электроэнергию и тепло от АТЭЦ. Вопросы плана характеристики можно распределить между группами учащихся. Каждая группа в ходе подготовительного этапа экскурсии должна подготовить вопросы для представителя предприятия (экскурсовода) и задать их во время посещения соответствующих цехов предприятия.

Таким образом, экскурсии школьников на современные промышленные производства региона являются одним из элементов системы профориентационной работы, позволяющей познакомить обучающих с особенностями технологических процессов, с условиями труда работников предприятий, узнать подробности о рабочих профессиях, вакантных местах и о сложившейся ситуации на рынке труда на текущий момент времени, а самое главное — оценить место, где они проживают с точки зрения экономического потенциала и развития, а также эффективно сориентироваться в выборе профессии.

Библиографический список:

1. *Гурова Е. В.* Профориентационная работа в школе: методическое пособие. — Москва: Просвещение, 2015. — 95 с.

2. *Зелинская М. Экскурсии* и профориентация: методический материал/М. Зеленская // Прил. к газ. «Первое сентября»-2007. -№ 22

УДК 574. 9

С. В. Александров[1,2], Е. А. Тишков[2]

[1]- Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Москва, Россия
[2]- Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Калининград, Россия

СЕЗОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА «А» И ЭВТРОФИРОВАНИЕ ВОД КАЛИНИНГРАДСКОГО МОРСКОГО КАНАЛА В 2023 Г.

Аннотация. Проведены сезонные исследования в 2023 г. хлорофилла «а» в Калининградском морском канале, расположенном вдоль северного берега Вислинского залива. Согласно полученным данным выполнена оценка эвтрофирования и качества вод под влиянием хозяйственной деятельности, поступления речных и морских вод.

Ключевые слова: хлорофилл, эвтрофирование, Вислинский залив

S. V. Aleksandrov [1,2], E. A. Tishkov[2]

[1]- Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
[2]- Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

SEASONAL STUDIES OF THE CHLOROPHYLL "A" AND EUTROPHICATION OF THE KALININGRAD SEA CANAL IN 2023

Abstract. Seasonal studies of chlorophyll "a" were carried out in 2023 in the Kaliningrad Sea Channel, located along the northern coast of the Vistula Lagoon. According to the data obtained, eutrophication and water quality under the influence of economic activities, river and sea water inputs were assessed.

Keywords: chlorophyll, eutrophication, Vistula Lagoon

Калининградский морской канал (КМК) расположен у северного берега Вислинского залива, от которого отделен насыпными дамбами, и является со-

ставной частью эстуария реки Преголи. Он представляет гидротехническое сооружение длиной 43 км и глубиной 9–12 м. На экосистему канала влияют природные (речной сток Преголи, поступление морских вод, водообмен с Вислинским заливом) и антропогенные факторы. В восточной части находится выпуск очищенных сточных вод Калининграда, а вдоль канала расположен ряд крупнейших промышленных предприятий. Большая часть предприятий локализована преимущественно в районе г. Светлый, п. Ижевское, г. Балтийск.

Хлорофилл «а» – основной пигмент фитопланктона, определение которого является общепризнанным методом оценки биомассы фитопланктона, а также индикатором эвтрофирования и качества вод [6, 7].

Исследования в 2023 г. выполнялось сезонно на 8 стандартных станциях, расположенных вдоль КМК от устья р. Преголи до прибрежной зоны Балтийского моря. Расположение станций охватывало основные районы поступления загрязнения (п. Ижевское, г. Светлый, г. Балтийск). Пробы воды для определения хлорофилла отбирали в поверхностном и придонном (глубина ≈10 м) слоях. Камеральная обработка выполнялась спектрофотометрическим методом согласно ГОСТ 17. 1. 04. 02–90.

Весенний период

На акватории КМК наибольшие концентрации хлорофилла «а» отмечены в восточном районе, в том числе у п. Ижевское и г. Светлый (25 – 42 мкг/л в поверхностном слое), а также в придонном слое у устья р. Преголя. Высокие величины хлорофила «а» характеризуют активную весеннюю вегетацию фитопланктона и поступление биогенных элементов с очищенными сточными водами Калининграда, а также с промышленных предприятий, расположенных вдоль КМК. В устьевой зоне (ст. 1) наблюдалось значительное различие между поверхностью и дном (10 и 51 мкг/л) из-за поверхностного распределения менее продуктивных вод р. Преголя. В западной части КМК концентрации хлорофилла «а» значительно снижались (в 2 раза) за счет затока менее продуктивных морских вод. В частности в районе морского пролива (ст. 15, 16) отмечено значительное снижение хлорофилла «а» у дна из-за распространения в придонном слое морских вод [2, 5]. В морской зоне отмечен достаточно высокий уровень хлорофилла «а» (до 9 – 13 мкг/л), отражающий интенсивное весеннее развитие фитопланктона в Балтийском море [4].

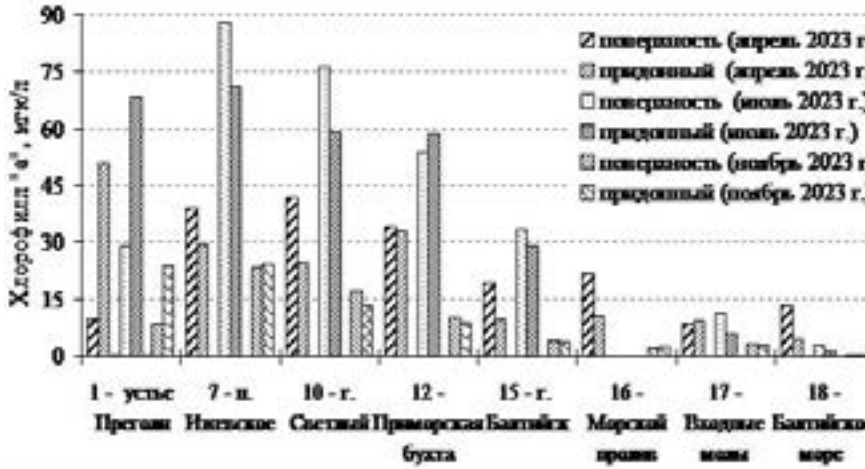


Рис. Концентрация хлорофилла «а» в Калининградском морском канале

Летний период

В летний период развитие фитопланктона в Вислинском заливе регулярно достигает уровня «цветения» воды [1, 3]. В июле 2023 г. концентрации хлорофилла «а» в КМК достигали максимальных величин, при этом их пространственное распределение соответствовало весеннему. В устьевой зоне также наблюдалось двукратное различие между поверхностью и дном за счет стока речных вод. Восточнее вдоль всего канала до Приморской бухты наблюдались максимальные величины хлорофилла «а», достигавшие в поверхностном слое 76–85 мкг/л. Такие величины соответствуют «цветению» воды и максимальному уровню развития фитопланктона в Вислинском заливе. В западной части КМК величины хлорофилла «а» снижались под влиянием поступления морских вод, но были на высоком уровне даже в районе морского пролива. Вынос высокопродуктивных вод залива через пролив оказывал влияние на прибрежную зону (до 11 мкг/л), но мористее величины хлорофилла «а» снижались (до 3 мкг/л), отражая более низкую продуктивность вод Балтийского моря в летний период.

Осенний период

В осенний период в КМК наблюдалось сезонное снижение концентраций хлорофилла «а», но пространственное распределение соответствовало весеннему и летнему состоянии. В частности, в устьевой зоне р. Преголя также наблюдалось трехкратное различие между поверхностью и дном. На акватории КМК наибольшие концентрации хлорофилла «а» также были в восточной части канала (у п. Ижевское до 24 мкг/л), которые значительно снижались до 4 мкг/л в восточном районе из-за перемешивания с менее продуктивными морскими водами. Также отмечено снижение хлорофилла «а» в

поверхностном слое в устье Преголи, отражая поступление речных вод. Вынос высокопродуктивных вод залива через морской пролив оказывал влияние на прибрежную зону (до 3 мкг/л), но мористее концентрация хлорофилла «а» резко снижалась (до 0,4 мкг/л), отражая минимальный зимний уровень продуктивности морских вод Балтики.

Эвтрофирование и качество вод

Согласно классификации трофности вод по концентрации хлорофилла «а» [6] в восточной части, проходящей через Калининградскую агломерацию, где поступление биогенных элементов со сточными водами Калининграда и с речным стоком стимулирует развитие фитопланктона, отмечено гипертрофное состояние (хлорофилл «а» более 25 мкг/л в среднем за вегетационный период). Летом в этом районе (у п. Ижевское и г. Светлый) концентрации хлорофилла «а» достигали уровня интенсивного «цветения» вод (>75 мкг/л). В западной части, включая район г. Балтийска, наблюдался эвтрофный уровень (хлорофилл «а» 8–25 мкг/л), отражающий поступление менее продуктивных морских вод.

Хлорофилл «а» является одним из показателей качества вод [7], характеризуя загрязнение биогенными элементами и уровень развития водорослей. Его концентрации в восточном районе весной и на всей акватории морского канала летом соответствовали условно «плохому» уровню (> 30 мкг/л), что отражает развитие фитопланктона до уровня «цветения» вод. Осенью после сезонного снижения обилия фитопланктона в КМК наблюдался условно «допустимый» уровень (12–30 мкг/л).

Эвтрофирование и качество вод во многом определялись поступлением сточных вод Калининградской агломерации, с которыми поступает большое количество биогенных элементов. Также влияние оказывает деятельность ряда крупных предприятий вдоль КМК. В КМК попадают различные загрязняющие вещества со сточными водами, что влияет на качество вод — в восточном районе качество вод существенно ниже, чем на остальной акватории. Полученные данные отражают сложившееся за многолетний период состояние загрязнения и эвтрофирования Калининградского залива [1–3, 5].

Библиографический список:

1. *Александров С. В.* Современное экологическое состояние и загрязнение Куршского и Вислинского заливов Балтийского моря // Вода: химия и экология. — 2011. — № 11. — С. 3–9.

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

3. *Александров С. В.,* Горбунова Ю. А. Продукция фитопланктона и содержание хлорофилла в эстуариях различного типа // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. — 2012. — № 1. — С. 90–98.

4. *Кудрявцева Е. А.,* Александров С. В., Дмитриева О. А. Сезонная изменчивость первичной продукции и состава фитопланктона в береговой зоне российского сектора Гданьского бассейна Балтийского моря // Океанологические исследования. — 2018. — Т. 46, № 3. — С. 99–115.

5. *Сташко А. В.,* Александров С. В. Пространственное распределение и сезонная динамика гидрохимических условий в Вислинском заливе Балтийского моря в 2020–2022 гг. // Океанологические исследования. — 2023. — № 51 (1). — С. 71–90.

6. OECD: Eutrophication of waters. Monitoring, assessment and control. — Paris, 1982. — 154 p.

7. *Vuoristo H. Water* quality classification of Finnish waters // European Water Management. — 1998. — № 1 (6). — P. 35–41.

УДК 556. 535. 5

В. Г. Архипова, К. Д. Микова

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАТОРОВ НА РЕКАХ БАССЕЙНА ОБИ

Аннотация. Выполнен анализ особенностей формирования заторов на реках бассейна верхней Оби за период 1969–2021 гг., который показал, что на большинстве постов заторы имеют низкую повторяемость (ниже 20%). На 5 постах отмечена высокая повторяемость заторов 41–60% (от 4 до 6 заторов за десятилетие). В среднем заторы существует около двух суток, и вызывают подъем уровней воды в реках на 3 м и более. Также выявлено, что на количество заторов в каждом году влияет суровость зим. Чем холоднее зима, тем больше заторов будет зафиксировано весной.

Ключевые слова: реки, заторы, повторяемость заторов, заторообразование.

V. G. Arkhipova, K. D. Mikova

Perm State National Research University, Perm, Russia

FEATURES OF ICE-JAMS FORMATION ON THE RIVERS OF THE OB' BASIN

Abstract. Analysis of the ice-jams formation on the rivers of the Upper Ob' basin for 1969–2021 was done. The analysis showed that at most gauges the ice-jams have a low frequency (below 20%). At 5 gauges, a high frequency (41–60%)

of ice-jams was fixed (from 4 to 6 ice-jams per decade). On average, ice-jams last for about two days and cause water levels in rivers to rise by 3 meters or more. As well the severity of winter affects the number of ice-jams in each year. Than colder the winter, then more ice-jams recorded in the spring time.

Keywords: rivers, ice-jams, frequency of ice-jams, ice-jams formation.

Введение. В период вскрытия ото льда ряда рек севера европейской и азиатской частей России, Канады, Норвегии, США с высокой повторяемостью возникают заторные явления, для которых характерно скопление в русле масс битого и слоистого льда — образование так называемой «ледовой плотины». Стеснение живого сечения крупно- и мелкообломочным льдом вызывает резкий подъем уровня воды в месте образования затора, распространяемый вверх по течению. Стихийное затопление прибрежных территорий водой с ледовым материалом, обусловленное возникновением затора или подпорными явлениями от скоплений льда в нижерасположенном створе речного русла, называют наводнением, вызванным ледовыми затруднениями. Максимальный заторный уровень может быть выше уровня весеннего половодья. Размер ущерба, который возникшее наводнение может причинить инфраструктуре, зависит от степени освоения прибрежных территорий, высоты и скорости подъема уровня воды в реке, продолжительности затопления.

В большинстве источников литературы ледовые заторы на реках бассейна реки Оби не получили широкого освещения. В исследовании С. А. Агафоновой [1] выполнен анализ данного явления с 1936 по 2014 гг. для низовья р. Обь, а также для рр. Надым, Пур и Таз.

Цель работы — анализ формирования заторов на реках бассейна верхней Оби.

Характеристика исследуемой территории. Река Обь одна из крупнейших водных систем мира. Площадь ее бассейна составляет более 2 990 000 км². Несмотря на свою длину, река Обь протекает исключительно по территории России. Она пересекает следующие регионы: Алтайский край, Новосибирскую и Томскую области, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа [2]. Исток реки Оби соотносят с истоком реки Катунь, берущим начало у ледника Геблера на склонах горы Белуха. Обь — типично равнинная река. Выйдя из предгорий Алтая, она на протяжении более 3000 км течет по Западно-Сибирской низменности. Ее течение проходит через разноплановые географические зоны: степь, лесостепь, тайгу, лесотундру, тундру [3]. Геологическое строение бассейна реки Оби характеризуется крупными геологическими структурами. Это Алтайские и Уральские горные системы и Западносибирская плита [4]. Первый лед на реках исследуемой территории появляется в среднем в первой половине октября [1].

Исходные данные. Для анализа заторообразования были использованы данные за период 1969–2021гг. Исходная информация о дате и уровне начала

ледохода, дате и уровне начала и конца затора и количество дней существования затора была выписана из таблиц Ежедневных уровней воды, представленных в Гидрологических ежегодниках (1969–1984 гг.) и Государственном водном кадастре (2008–2021 гг.) на гидрологических постах бассейна верхней Оби. В исходных данных были пропуски за 1970, 1972, 1981, 1985–2007 гг. Также были использованы данные по нескольким метеостанциям (Сытомино, Сургут, Колпашово, Барнаул, Научный городок (Барнаул)), расположенным в бассейне реки Оби. Их брали с таких сайтов, как Thermo Karelia. ru (1969–1984 гг.) (http://thermo. karelia. ru) и rp5. ru (2008–2021 гг.) (https://rp5. ru). В качестве исходных данных были использованы среднесуточные температуры воздуха, по которым рассчитывались суммы отрицательных температур воздуха за декабрь, январь, февраль и март.

Результаты и обсуждение

Повторяемость заторов. Формирование заторов фиксировалось на многих постах, расположенных на реках бассейна верхней Оби. В каждом году определяли посты, на которых было зафиксировано формирование заторов. Далее рассчитывалась повторяемость заторов за период 1969–2021гг. (табл. 1).

Таблица 1

Градации повторяемости заторов на реках бассейна верхней Оби за 1969–2021 гг.

Повторяемость,%	Кол-во постов, шт	Кол-во постов,%
0–20%	140	85
21–40%	20	12
41–60%	5	3
61–80%	0	0
Всего:	165	100

Анализ заторов показывает, что на большинстве рек верхней части бассейна реки Обь (85%) повторяемость заторов ниже 20%, что соответствует повторяемости заторов 2 раза в 10 лет и реже. На 20 постах (12%) повторяемость заторных явлений наблюдается не менее 2 и не более 4 раз за десятилетие. Еще у 5-х постов из 165 повторяемость составляет 41–60%, то есть от 4 до 6 заторов за десятилетие. Самая высокая повторяемость заторов на постах р. Томь – г. Томск (10252), р. Томь – г. Томск (10251), а также р. Назым – пос. Кышик, р. Кия – с. Чумай и р. Мрас-Су – п. Усть-Кабырза.

Особенности формирования заторов. Анализ морфометрических факторов формирования затора показал, что наиболее частым препятствием в руслах рек является крутой поворот выше или ниже поста, а также наличие острова или осередка в русле реки. Также на территории крупных населен-

ных пунктах обычно есть один или несколько мостов, что тоже может оказать влияние на формирование заторов.

Вскрытие рек на гидрологических постах с самой высокой повторяемостью заторов в среднем происходит от одной до двух недель после перехода температуры воздуха через 0°С. Образование заторов может начаться в тот же день, или сформироваться в течение недели. В среднем затор может существовать около двух суток. Самая высокая продолжительность существования затора была 4–7 дней. В другие годы заторы разрушались за сутки. В начале процесса заторообразования уровни воды в реке поднимались на 3 м и более, такой уровень воды держался до конца существования затора.

Анализ затороопасных лет. Анализ количества постов с заторами в отдельные годы (табл. 2) показал, что в одни годы заторы наблюдались на большом количестве постов (1977 г. — 34 поста с заторами; 2018 г. — 32 поста с заторами), а в другие годы заторы были зафиксированы на малом количестве постов (2008 г. — 3 поста; 2020 г. — 6 постов).

Таблица 2

Количество постов, на которых, в соответствующие годы, наблюдались заторы

Годы наблюдения заторов	Кол-во постов
1977	34
2018	32
1978, 1979	29
1980	28
2010	27
1974	26
1973	25
1982	24
1975	23
1971, 1976	21
2013, 2014, 2015, 1969	17
2011, 2021	16
2009	15
2016	14
1984	12
2019	11
2017	10
1983	9
2012	7
2020	6
2008	3

Анализ условий предшествующих формированию большого количества заторов на постах показал, что зимой 1976–1977 гг., в конце декабря после прохождения циклона началось резкое вторжение арктического воздуха на территорию бассейна верхней Оби. С 18 по 20 декабря температуры понижались с 0°С до -30°С. В целом, зима 1976–1977 гг. была очень холодной, в горных районах фиксировались температуры до -45°С [6]. Также была аномально холодной зима 1978–1979 гг. Сильные морозы были зафиксированы в СССР, Исландии, Финляндии, США, Канаде, Франции и Германии. В этот год в бассейне верхней Оби было зарегистрировано 29 заторов — это количество близкое к максимально зарегистрированному на исследуемой территории. Зима 2009–2010 гг. в Западной Сибири заняла второе место в списке самых холодных зим за весь период метеорологических наблюдений в регионе с 1900 г., и стала самой холодной за последние 40 лет. Средняя температура зимы этого года составила -23,2°С. В целом, 63 дня зимы синоптики регистрировали температуру в -25°С, а 39 дней термометры показывали -30°С и ниже [5].

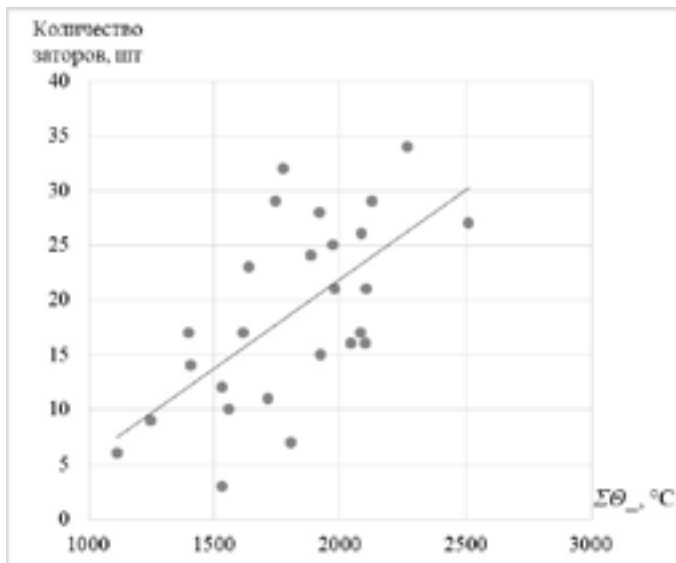


Рис. 1. Зависимость количества заторов от сумм отрицательных температур воздуха (ΣΘ_, °С)

Также выполнен анализ влияния суровости зим на формирование заторов в весенний период. Для этого были использованы суммы отрицательных температур воздуха с декабря по март по нескольким метеостанциям, расположенным в бассейне верхней Оби. По рассчитанным величинам была построена зависимость количества заторов от сумм отрицательных среднесуточных температур воздуха (*ΣΘ_, °С*) (рис. 1).

Как правило, наибольшие суммы отрицательных температур воздуха зимой соответствуют суровым зимам, в которые наблюдается значительная толщина льда на реках. Чем больше толщина льда, тем дольше этот лед тает и весной формируется большое количество заторов на реках бассейна Оби. В таблице 3 представлено изменение количества заторов от сумм отрицательных температур воздуха. Так при сумме отрицательных температур за зиму менее 1250 °С формируется менее 10 заторов. Тогда как при сумме отрицательных температур более 2100 °С может сформироваться 25 и более заторов на разных постах бассейна верхней Оби.

Таблица 3

Изменение количества заторов от сумм отрицательных среднесуточных температур воздуха за зиму

Количество заторов в год	**Сумма отрицательных температур воздуха, °С**
менее 10 заторов	менее 1250
10–14 заторов	1250–1500
15–19 заторов	1500–1800
20–24 заторов	1800–2100
25 и более заторов	более 2100

Выводы

В результате выполненной работы можно сделать следующие выводы:

1. На большинстве рек верхней части бассейна Оби повторяемость заторов ниже 20%. Высокая повторяемость заторов 41–60% (от 4 до 6 заторов за десятилетие) наблюдается на 5 постах.

2. Образование заторов может начаться в день вскрытия реки или сформироваться в течение недели после вскрытия. В среднем затор существует около двух суток (наибольшая продолжительность 4–7 дней). Уровни воды в реках поднимаются на 3 м и более.

3. После суровых зим на реках бассейна верхней Оби наблюдается наибольшая толщина льда, что приводит у формированию большого количества заторов. При сумме отрицательных температур воздуха за зиму более 2100°С может сформироваться 25 и более заторов на разных постах бассейна верхней Оби., тогда как при сумме отрицательных температур менее 1250 °С формируется менее 10 заторов.

Библиографический список:

1. *Агафонова С. А.* Ледовый режим рек арктической зоны Западной Сибири в современных климатических условиях: кандидат географических наук, научный сотрудник. Научный журнал Арктика и Антарктика, 2017. 28–32 с.

2. Обь. Все реки: Информационный сайт о реках России [Электронный ресурс] URL: https://vsereki. ru/severnyj-ledovityj-okean/bassejn-karskogo-morya/ob (дата обращения: 12. 09. 2022)

3. Река Обь. Географическое положение и описание реки, 2015. SYL. RU [Электронный ресурс] URL: https://syl-ru. turbopages. org/syl. ru/s/article/188272/new_reka-ob-geograficheskoe-polojenie-i-opisanie-reki (дата обращения: 12. 09. 2022)

4. *Кадаев Г. А.* Анализ воздействия неблагоприятных природных и антропогенных факторов на состояние рек бассейна Оби в ХМАО-Югра — 2016.

5. Зима в Западной Сибири стала второй в списке самых холодных за 110 лет [Электронный ресурс] URL: https://ria. ru/20100303/211914108. html (дата пуликации 03. 03. 2010).

6. Снегопады и метели на Дальнем Востоке во времена СССР [Электронный ресурс] URL: https://maglipogoda. ru/snegopady-i-meteli-na-dalnem-vostoke/ (дата публикации 15. 02. 2023).

УДК [556. 3/. 5+502. 51](476)

А. А. Волчек

Брестский государственный технический университет,
Брест, Республика Беларусь

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БЕЛАРУСИ И ИХ ПРОГНОЗ

Аннотация. В статье дана оценка водным ресурсам Республики Беларуси. Показано, что в целом водные ресурсы практически не изменились, но произошло их перераспределение по территории. Эти изменения вызваны усилением интенсивности общей циркуляции атмосферы. На основании тенденций в колебаниях основных климатических параметров получены прогнозные оценки возможных изменений водного режима рек в будущем.

Ключевые слова: Республика Беларусь, сток, водные ресурсы, прогноз

A. A. Volchak

Brest State Technical University, Brest, Republic of Belarus

WATER RESOURCES OF BELARUS AND THEIR FORECAST

Abstract. The article provides an assessment of the water resources of the Republic of Belarus. It is shown that, in general, water resources have remained virtually unchanged, but they have been redistributed throughout the territory. These changes are caused by an increase in the intensity of the general atmospheric circulation. Based on trends in fluctuations of the main climatic parameters,

forecast estimates of possible changes in the water regime of rivers in the future were obtained.

Keywords: Republic of Belarus, runoff, water resources, forecast

Введение. Речной сток, в основном, формируется под воздействием природно-климатических факторов, однако в последнее время антропогенные воздействия становятся все более существенными и в ряде случаев соизмеримы с естественными процессами формирования стока. Мощным антропогенным фактором, оказывающим значительное влияние на речные экосистемы, являются крупномасштабные мелиорации второй половины прошлого столетия. При этом южная часть Беларуси наиболее сильно подверглась мелиоративным воздействиям, что не могло не сказаться на речном стоке. Кроме того, влияние на сток оказывает наблюдаемое глобальное потепление климата. В последнее время на территории Беларуси отмечен рост среднегодовой температуры воздуха, некоторым уменьшением атмосферных осадков, изменение направления и скорости ветра. Отмеченные изменения климата связаны с цикличностью колебаний климата и в определенной мере с ростом концентрации парниковых газов в атмосфере.

Целью исследования является современная количественная оценка водных ресурсов Беларуси и прогноз на период до 2035 года.

Исходные данные и методика исследований. В качестве исходных данных использованы материалы наблюдений Департамента гидрометеорологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь по действующим гидрологическим постам за период инструментальных наблюдений. Оценка водных ресурсов Беларуси осуществлялась с использованием данных по 120 гидрологическим постам. Для получения сопоставимых результатов выбран единый 50 летний расчетный период с 1971 по 2020 гг. Отобранные временные ряды проверялась на однородность, пропущенные значения, были восстановлены стандартными методами с оценкой их достоверности с помощью программного комплекса «Гидролог-2» [1, 4, 7].

Для прогнозов изменения климата должны использоваться как глобальные, так и региональные климатические модели, которые основаны на описании процессов в динамике и базируются на численном решений систем уравнений в частных производных математической физики. Кроме того, необходимость использования климатических моделей для прогноза метеорологических показателей вместо статистических методов обработки метеорологических данных обусловлена многообразием как природных, так и антропогенных факторов — как в целом на планете, так и в регионе, которые оказывают и потенциально могут оказывать влияние на изменение климата [8].

Прогноз изменения климата осуществлялся по региональной климатической модели CCLM. Опыт ее использования в соседних государствах и в международных проектах по управлению водными ресурсами рек с учетом адаптации к изменению климата (с использованием выходных данных гло-

бальной климатической модели ECHAM5 в качестве граничных и начальных условий) показал хорошие результаты.

В ходе исследования использована климатическая информация, а именно временные ряды наблюдений за температурой воздуха, атмосферными осадками и дефицитами влажности воздуха с 1950 по 2020 гг. по 40 метеостанциям Беларуси.

Прогнозные оценки изменения стока рек Беларуси выполнены с использованием гидролого-климатической гипотезы. На ее базе разработана многофакторная модель, включающая стандартное уравнение водного баланса участка суши с независимой оценкой основных элементов баланса (атмосферные осадки, суммарное испарение и климатический сток) в годовом разрезе. Разработанная модель использована для оценки возможных изменений водных ресурсов рек Беларуси в зависимости от тех или иных гипотез климатических колебаний и антропогенных воздействий на водосбор [3].

Моделирование водного баланса реки реализовано в виде компьютерной программы «Баланс» и осуществляется в два этапа. На первом этапе производится настройка модели по известным составляющим водного и теплового балансов исследуемой реки или реки-аналогу с учетом сходства формирования водного режима рек в зависимости от поставленной задачи. При настройке модели преследуется цель достичь наибольшего соответствия рассчитанного климатического и руслового стоков. Первый этап заканчивается построением графиков климатического и руслового стока и выводом ошибки моделирования. Полученные параметры модели использованы при проведении численного эксперимента.

Второй этап представляет собой непосредственный расчет водного баланса исследуемой реки, используя параметры, полученные при калибровке модели. Расчет элементов водного баланса исследуемой реки производится с учетом конкретных особенностей рассматриваемого водосбора [3].

Для оценки изменений компонентов климата на перспективу до 2035 г. использованы линейные и нелинейные тренды.

Современное состояние водных ресурсов Беларуси. Водные ресурсы рек Беларуси, вычисленные за период 1971–2020 гг. представлены в табл.

Таблица

Естественные ресурсы речных вод Беларуси

	Местный сток					**Общий сток**				
Обеспеченность,%	5	25	50	75	95	5	25	50	75	95
Речной сток, км^3/год	51,8	37,9	34,1	28,1	22,7	88,2	64,3	56,9	46,4	37,5

Суммарные водные ресурсы Беларуси практически не изменились. Произошло перераспределение водных ресурсов по бассейнам основных рек.

Наряду с увеличением стока Припяти и незначительным ростом водности Западной Двины отмечено уменьшение поверхностных вод остальных речных систем страны за последние годы. Отмечен рост ресурсов поверхностных вод Брестской и Гомельской областей, а для Гродненской области характерно уменьшение водных ресурсов ввиду снижения водности Немана и Вилии. Изменения объемов стока рек и гидрологического режима в современных условиях вызваны в основном усилением интенсивности общей циркуляции атмосферы, что наглядно показано в работе [6].

Для рек бассейна Западной Двины характерно несущественное увеличение стока. Для бассейнов Немана и Вилии, наоборот, выявлено его уменьшение. Произошло увеличении водности рек бассейна Припяти. Для Днепра и его основных притоков Березины и Сожа, а также для Западного Буга выявлены как уменьшение, так и увеличение значений модуля среднегодового стока.

Прогнозные оценки изменения стока рек Беларуси. Для прогноза речного стока получены долгосрочные сценарии изменения климата для бассейнов рек Беларуси по региональной климатической модели CCLM с использованием выходных данных глобальной климатической модели ECHAM5. Сценарии изменения климата получены для двух вариантов (сценариев) выбросов парниковых газов (принятых в мировой практике и наиболее используемых для оценок изменения климата сценариев социально-экономического развития человечества) [5]:

I вариант: A1B (relatively high-emission scenario) — более «жесткий» сценарий, относительно высокие выбросы парниковых газов за счет быстрого развития экономики и роста численности населения до середины XXI века, а затем замедление роста населения, быстрое внедрение современных технологий и сбалансированное использование энергетических ресурсов;

II вариант: B1 (low-emission scenario) — более «мягкий» сценарий, невысокие выбросы парниковых газов, весьма вероятна внезапная глобализация, число жителей изменяется подобно тому, как планируется в сценарии A1, но происходит весьма быстрое превращение экономической системы в информационную, а также общество становится менее потребительским, интенсивное внедрение новых чистых технологий.

По разработанной методике выполнены прогнозные оценки по бассейнов рек Беларуси для двух сценариев развития климата A1B и B1. При изменении климата получены следующие обобщенные характеристики прогноза стока.

По объемам стока возможна резкая дифференциация между северной и южной частью республики, между малыми и большими реками. При увеличении стока в среднем за год, отмечается неравномерность и разнонаправленность в сезоны и месяцы. Особенно резко прослеживается разная направленность изменения стока в летние месяцы.

В среднем за год возможно увеличение стока на 9% в бассейне р. Западная Двина (север) и снижение стока на 1,5% в бассейне р. Западный Буг (юг).

В зимний период прогнозируется не очень значительное увеличение стока для всех исследуемых территорий на 7 — 13%. Весной прогнозируется увеличение стока не более чем на 6 — 10%. В летний период возможно увеличение стока на севере на 10 — 29% при одновременном снижении стока на юге на 11 — 35%.

Прогноз изменения стока поверхностных водных объектов в бассейне р. Неман на период с 2024 по 2035 гг. выполнялся с использованием двух методологически схожих гидрологических моделей [2]:

— модели WatBal с расчетами суммарного испарения и водного баланса;

— модели гидролого-климатических расчетов на основании совместного решения уравнений водного и теплоэнергетического баланса.

По прогнозам изменения стока сохраняются выявленные за период с 1961 по 2010 г. тенденции незначительного увеличения среднегодового стока в среднем по бассейну р. Неман. Максимальное увеличение стока может произойти в зимний период (до 24 %), в основном в январе и феврале, за счет увеличения количества осадков и оттепелей.

Прогнозируемый сток в летний период может измениться не очень значительно, как с его увеличением, та и уменьшением. Более значительное уменьшение стока прогнозируется в осенний период, особенно в его начале.

По результатам расчетов стока в бассейнах рек Днепр и Припять до 2035 года можно сделать следующие выводы о прогнозном изменении:

— снижение среднегодового стока, особенно в бассейне р. Припять;

— незначительное изменение стока в зимний период по большинству рек, с его увеличением по бассейну р. Днепр и уменьшением в бассейне Припять;

— в весенний период, за редким исключением, вероятно снижение стока;

— в летний период прогнозируется существенное и максимальное из всех периодов года уменьшение стока, особенно в бассейне Припяти;

— в осенний период (особенно в начале осени — до середины октября) также прогнозируется снижение стока.

Заключение. Оценка изменения речного стока Беларуси за период с 1961 по 2015 год показала, что в среднем по стране оно является не значительным, даже с его некоторым увеличением на 0,5–4,0% за счет бассейнов рек Западная Двина, северной и северо-восточной части бассейна р. Днепр.

Прогноз стока на период до 2035 года в основном подтвердил выявленные современные тенденции его изменения. По прогнозным оценкам изменение объемов стока возможна резкая дифференциация между северной и южной частью республики, между малыми и большими реками. При незначительном изменении стока в среднем за год, высокая вероятность его неравномерности и разнонаправленности в сезоны и месяцы. Особенно значительно может изменяться сток в летние месяцы с его снижением во все сезоны на юге Беларуси. Вместе с тем для севера Беларуси прогнозируются не столь значительные изменения стока, как для юга.

Библиографический список:

1. *Волчек А. А.* Гидрологические расчеты : учебное пособие / А. А. Волчек. — М: КНОРУС, 2021. — 418 с.
2. *Волчек А. А.,* Корнеев В. Н., Парфомук С. И., Булак И. А. Водные ресурсы Беларуси и их прогноз с учетом изменения климата / А. А. Волчек, В. Н. Корнеев, С. И. Парфомук, И. А. Булак; под общ. ред. А. А. Волчек, В. Н. Корнеева. — Брест : Альтернатива, 2017. — 228 с.
3. *Волчек А. А.,* Парфомук С. И. Оценка трансформации водного режима малых рек Белорусского Полесья под воздействием природных и антропогенных факторов (на примере р. Ясельда) / А. А. Волчек, С. И. Парфомук // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. — Екатеринбург, 2007. — № 1. — С. 50 — 62.
4. *Волчек А. А.,* Парфомук С. И. Пакет прикладных программ для определения расчетных характеристик речного стока / А. А. Волчек, С. И. Парфомук // Веснік Палескага джзяржаўнага універсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. № 1. 2009. С. 22–30.
5. Изменение климата, 2007. Вклад рабочих групп I, II и III в Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата : обобщающий докл. / Пачаури Р. К. [и др.]. — Женева : МГЭИК, 2007. — 104 с.
6. *Логинов В. Ф.* Прогноз изменений окружающей среды на 2010–2020 годы / Под ред. В. Ф. Логинова. — Мн. : Типпроект, 2003. — 180 с.
7. *Логинов В. Ф.,* Волчек А. А., Шведовский П. В. Практика применения статистических методов при анализе и прогнозе природных процессов / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, П. В. Шведовский. — Брест: Изд-во БГТУ, 2004. — 301 с.
8. Руководство по водным ресурсам и адаптации к изменению климата. — ООН, Нью-Йорк и Женева, 2009 г.

УДК 551. 466. 31; 534. 322. 3

Д. К. Горячев

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

ПРИМЕНИМОСТЬ АКУСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ИЗУЧЕНИИ ВЕТРОВЫХ ВОЛН (ИСТОРИЯ И ЗАДАЧИ)

Аннотация. В работе представлена информация о ветровых волнах, их параметрах и практической значимости. Приведена историческая справка изучения ветровых волн. Перечисляются основные акустические методы исследований и изучаемые с помощью них параметры ветровых волн. Указываются преимущества и недостатки акустических методов. Отмечается небольшое количество исследований, демонстрирующих проведение анализа ветровых волн с помощью надводного инструментария.

Ключевые слова: ветровые волны, акустические методы

D. K. Goryachev
Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

THE APPLICABILITY OF ACOUSTIC METHODS IN THE STUDY OF WIND WAVES (HISTORY AND TASKS)

Abstract. The paper provides information about wind waves, their parameters and practical significance. The historical background of the study of wind waves is given. The main acoustic research methods and the wind wave parameters studied using them are listed. The advantages and disadvantages of acoustic methods are indicated. There is a small number of studies demonstrating the analysis of wind waves using surface instrumentation.

Keywords: wind waves, acoustic methods

Введение

Изучение ветровых волн является фундаментальной проблемой в области океанологии и морского инжиниринга, т. к. они играют важную роль в океанических процессах. Также они учитываются и существенно влияют на планирование человеческой деятельности в океане [2]. Ветровые волны влияют на разрушение берегов, перенос вещества, безопасность навигации при судоходстве и сложность проектирования гидросооружений [7].

Существуют натурные (волновые буи, профилографы) [8; 6] и дистанционные (спутниковые высотомеры) [10] методы изучения ветровых волн. Многие исследования основаны на численном моделировании [11] и лабораторных экспериментах [18]. Акустические методы также позволяют широко изучать параметры волн и их процессы, включая высоту, период, структуру и трансформацию волн [9].

1. Ветровые волны и их практическая значимость

Ветровые волны, образованные на морской поверхности под действием ветра, характеризуются некоторыми общими элементами такими как вершина (наивысшая точка гребня), подошва (наинизшая точка ложбины), высота (вертикальное расстояние от подошвы до вершины), длина (горизонтальное расстояние между двух смежных гребней), период (интервал времени между прохождением двух смежных вершин) и крутизна (отношение высоты волны к ее длине) (рис. 1).

Рис. 1 — основные параметры ветровых волн [14]

Ветровые волны классифицируются как короткопериодные. В открытом море они приводят к перемешиванию водной массы на глубинах до 50 метров. Помимо перераспределения тепла, они влияют на распределение кислорода, газов и солей в воде, что в свою очередь влияет на плотность водных масс [15].

Ветровые волны, также, влияют на процессы испарения воды с поверхности океана [12]. Этот эффект связан, в первую очередь, с мельчайшими каплями воды, которые поднимаются в воздух и испаряются, унося с собой соль, которая, в свою очередь, благодаря своей гигроскопичности в дальнейшем наряду с отрицательными ионами воздуха становится ядрами конденсации, необходимыми для образования облаков и туманов [15].

Ветровые волны также влияют на распространение света и звука в воде, отражение радиоволн и создание микросейсмических колебаний. Большая часть энергии расходуется на размыв дна и разрушение берегов. Это процессы, хотя и медленные, но масштабные, результатом которых является перенос вещества (донных осадков) и формирование прибрежных новообразований [15].

Ветровые волны могут воздействовать на движение судна, создавая гидроаэродинамические силы и моменты. Движение судна на попутных волнах может вызвать потерю устойчивости по курсу и разворот лагом к волне. В условиях морского волнения судно подвержено силам и моментам в горизонтальной плоскости, что может требовать коррекции заданного курса [1].

Если рассматривать влияние ветровых волн на гидротехнические сооружения как на систему, то их нагрузка рассматривается как одно из основных природных явлений, влияющее на устойчивость и износ этой системы. Это объясняется их широким диапазоном воздействия и изменчивости как во времени, так и в пространстве. При разработке расчетной модели для оперативной оценки остаточного ресурса гидротехнических сооружений учет воздействия волновых нагрузок является неотъемлемой составляющей [17].

2. Из истории изучения ветровых волн

Информация о начальных наблюдениях за ветровыми волнами датируется 1725 г. и касается волн в Средиземном море [15].

В экспедициях XVIII-XIX вв. были предприняты более систематические наблюдения за ветровыми волнами в различных частях Мирового океана, в т. ч. и русскими моряками. Однако ограниченные технические возможности времени позволяли приводить лишь грубые визуальные оценки [15].

Для оценки затухания амплитуды волны с глубиной, сначала, в XVIII в. использовались плавучие мерные устройства [22]. Затем, уже в конце XVIII в. в Тихом океане использовали чувствительные анероиды [19].

Ближе к середине XIX в. были разработаны оптические волномеры. Волнографы начали создаваться в те же годы, что позволило непрерывно регистрировать высоту и период волн [15].

В те же годы существенно расширились методы лабораторных исследований волновых движений. Моделирование проводилось в специальных бассейнах с использованием волнопродукторов и воздушного потока [18].

3. Акустические методы исследования ветровых волн

Акустические методы используют различные акустические инструменты для измерения и анализа взаимодействия между звуковыми волнами и возмущениями на поверхности воды. Некоторые акустические методы включают в себя:

- **системы гидролокаторов** (излучают звуковые импульсы в воду и измеряют время, за которое звук отражается от объектов, включая гребни и впадины) [5]. В принципе, без относительно к изучению волн, используют два типа гидролокаторов — активный и пассивный. *Активный* излучает акустический сигнал в воду. Если на его пути находится объект, то звук отражается от объекта и возвращается эхом на гидроакустический преобразователь. Определяя время между излучением звукового импульса и его приемом, датчик может определить дальность и ориентацию объекта. *Пассивный* используется в основном для обнаружения шума, исходящего от морских объектов (подводные лодки или корабли). Пассивный гидролокатор не излучает собственный сигнал, а только принимает входящие, что является существенным маскировочным преимуществом для военных судов или для научных приложений, которые сосредоточены на не инвазивном исследовании океана. Пассивный гидролокатор не может измерить дальность, если он не используется в сочетании с другими пассивными устройствами прослушивания. Несколько пассивных гидролокаторов могут обеспечить триангуляцию источника звука [23];
- **акустические доплеровские профилографы**, которые используют эффект Доплера для измерения скорости частиц воды внутри волн. Анализируя изменение частоты звуковых волн, отраженных от движущейся воды, эти приборы могут предоставить информацию о движении и динамике волн [13];
- **акустическое дистанционное зондирование**, которое может включать в себя развертывание подводных акустических датчиков для удаленного мониторинга волн на больших площадях. Эти системы могут обе-

спечивать непрерывные измерения таких параметров как высота, период и направление волн [16];

- **гидрофоны** — это подводные микрофоны, способные обнаруживать и записывать звук волн. Анализируя частоту и амплитуду этих акустических сигналов, исследователи могут делать выводы о свойствах волн и их взаимодействии с окружающей средой [4].

4. Преимущества и недостатки применения акустических методов в изучении ветровых волн

Несомненным преимуществом использования акустических методов в изучении ветровых волн является то, что звуковые волны могут распространяться в водной среде на сотни километров, что определило их широкое использование в приборах, предназначенных для работы в водах морей и океанов [3].

Акустические приборы предоставляют данные высокого разрешения, что позволяет проводить детальный анализ характеристик волн, таких как высота, частота, направление и распределение энергии [9].

Неоспоримым недостатком использования акустических приборов является ограниченная глубина проникновения в определенных морских условиях, ограничивая их применимость в глубоководных исследованиях или регионах с высоким уровнем подводного шума [20].

5. Примеры изучения ветровых волн акустическими методами

Один из примеров использования гидролокаторов был представлен в статье [25] 2022 г., где собраны данные в трех исследовательских рейсах в Северной Атлантике и Арктике в 2020–2021 гг. Авторы сравнили результаты с данными ветрового буя Spotter и данными моделирования WaveWatch III и пришли к выводу, что данные сонара наиболее лучшим образом согласуются в параметрах направления распространения волн и меньше в параметрах высоты, периода и частотных спектров волн.

В исследовании [24], проведенном в 2000 г., оценивали высоту, направление и частоту волн с помощью донного акустического доплеровского профилографа в сочетании с программным обеспечением WAVES для преобразования измерений орбитальной скорости волн. Авторы сравнили высоту и частоту волновой поверхности, спектры направлений, полученные на основе различных принципов измерения/анализа и выявили некоторые ограничения программного обеспечения, связанные с принципами измерения.

Пример использования гидрофонов показан в статье [21] 2011 г., где задачей авторов являлось получение статистики ветровых волн в Балтийском море на основе параметров окружающего шума. Была использована группа из 4 гидрофонов. Полученные данные позволили отслеживать движущиеся источники звука, оценивать их скорость, продолжительность и кол-во в единицу времени. Все эти параметры определялись с использованием обобщенного метода кросс-корреляции.

Заключение

Ветровые волны влияют на перемешивание водных масс, распределение веществ в воде, процессы испарения, распространение света и звука, отражение радиоволн, размыв дна, разрушение берегов и гидротехнических сооружений, условия мореплавания.

История изучения ветровых волн начинается с первых визуальных наблюдений в XVIII веке, систематические исследования с использованием приборной базы начались на рубеже XVIII-XIX вв.

Несмотря на активное развитие методов исследования ветровых волн (натурных, дистанционных, численного моделирования и лабораторных экспериментов), точность полученных данных остается недостаточной из-за сложности самого явления (нелинейность волн и их взаимодействий). Акустические методы выделяются и как самостоятельные методы, и как дополнение к другим методам с целью улучшить результаты изучения параметров волн, (высота, период), структуры волнения и трансформации волн.

Акустические приборы обеспечивают детальный анализ характеристик волн. Преимущество акустических методов (за счет распространения звука в воде на большие расстояния) заключается в возможности оценки волнения на больших площадях, что делает их полезными для работы в открытом море. Однако они ограничены по глубине проникновения, что сужает область их применения.

Анализ литературы показал, что большинство исследований ветровых волн с помощью акустических методов сфокусировано на использовании подводных акустических приборов. Лишь малая часть исследований демонстрирует, как можно проводить анализ ветровых волн с помощью надводного инструментария, а, значит, анализ ветровых волн по создаваемому ими шуму и его распространению в воздухе является перспективным.

Благодарности: *Автор выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю Б. В. Чубаренко за помощь в подборе и анализе литературы, структурировании результатов и подготовке данного текста.*

Библиографический список:

1. *Абдуллаева З. М.* Влияние ветро-волновых возмущений на гидродинамические характеристики корпуса судна // Всероссийская научная конференция по проблемам управления в технических системах. — 2023. — Т. 1. — С. 184–188.

2. *Абузяров З. К.,* Думанская И. О., Нестеров Е. С. Оперативное океанографическое обслуживание // ИГ–СОЦИН. — 2009. — 288 с.

3. *Андреева И. Б., Харатьян Е.* Г. Рассеяние звука поверхностью океана и приповерхностными звукорассеивающими слоями // Акустический журнал. — 1966. — Т. 12, № 4. — С. 399–404.

4. *Будрин С. С.,* Долгих Г. И. Динамика периода ветровых волн // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2015. — Т. 7, № 11. — 8 с.

5. *Волощенко А. П.* Применение гидролокатора бокового обзора для обнаружения рыболовных сетей // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». — 2021. — № 3. — С. 10–16

6. *Волощенко А. П.* Применение параметрического профилографа для исследования тонкой структуры морского дна // Научное приборостроение. — 2021. — Т. 31, № 1. — С. 84–95

7. *Грузинов В. М.,* Борисов Е. В., Григорьев А. В. Прикладная океанография // Артифекс. — 2012. — 384 с.

8. *Грязин Д. Г.,* Бердюгин А. В. Волномерные буи в ряду современной волномерной аппаратуры // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. — 2006. — № 31. — С. 233–240

9. *Капранов Б. И.,* Коротков М. М. Акустические методы контроля и диагностики. Часть 1: учебное пособие // Изд-во Томского политехнического университета. — 2008. — 186 с.

10. *Кочеткова Е. С.,* Козлов И. Е., Дайлидиене И., Смирнов К. Г. Спутниковые методы в океанографии. Учебное пособие // СПб, изд-во РГГМУ. — 2014. — 92 с.

11. *Литвенко К. В.,* Пригарин С. М. Численные стохастические модели поверхности морского волнения и гигантских океанических волн // Сибирский журнал вычислительной математики. — 2014, Т. 17, № 4. — С. 349–361

12. Общая характеристика взаимодействия океана и атмосферы // Ресурс кафедры акустики МГУ — URL: https://go-link. ru/m8lkQ (дата обращения: 28. 03. 2024).

13. *Сабинин К. Д.,* Серебряный А. И. Применение акустических допплеровских профилометров течений для изучения пространственной структуры морской среды // Акустический журнал. — 2012. — Т. 58, № 5. — С. 639–648

14. СНиП 2. 06. 04–82. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов): издание официальное: утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 августа 2018 г. № 531/пр: введен 17 февраля 2019 г. — Москва: Стандартинформ. — 2019. — 128 с.

15. *Титов Л. Ф.* Ветровые волны // Ленинград: Гидрометеорологическое издательство. — 1969. — 296 с.

16. *Фищенко В. К.,* Зимин П. С., Зацерковный А. В., Суботэ А. Е., Голик А. В., Гончарова А. А. Системы стационарного подводного видеонаблюдения прибрежных акваторий // Подводные исследования и робототехника. — 2020. — Т. 31, № 1. — С. 60–71

17. *Жарницкий В. Я.,* Андреев Е. В. Анализ влияния волновых нагрузок на гидротехнические сооружения // Природообустройство. — 2018. — № 4. — С. 8–14

18. Штормовой бассейн в поселке Кацивели // Ресурс МГИ РАН — URL: http:// mhi-ras. ru/history/images/shtormbasseyn. html (дата обращения: 28. 03. 2024).

19. *Abercromby, R. Observations* on the height, length, and velocity of ocean waves // The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science. — 1888. — V. 25, № 155. — P. 263–269.

20. *Chen C. T., Millero F. J.* Precise equation of state of seawater for oceanic ranges of salinity, temperature and pressure // Deep-Sea Res. — 1977. — V. 24. — P. 365–369.

21. *Dragan A., Klusek* Z., Swerpel B. Passive acoustic detection and observations of wind-wave breaking processes // Hydroacoustics. — 2011. — V. 14. — P. 29–38

22. *Froude W. Supplementary* note by Mr. Froude to his remarks on Professor Rankinc's paper // Trans. INA. — 1865. — V. 6.

23. NOAA. What is sonar? // National Ocean Service website. URL: https://oceanservice. noaa. gov/facts/sonar. html (дата обращения: 03. 04. 2024)

24. *Rorbaek K., Andersen* H. Evaluation of wave measurements with an acoustic Doppler current profiler // *IEEE. — 2*000. — V. 2. — P. 1181–1187

25. *Tilinina N., Ivonin* D., Gavrikov A., Sharmar V., Gulev S., Suslov A., Fadeev V., Trofimov B., Bargman S., Salavatova L., Koshkina V., Shishkova P., Ezhova E., Krinitsky M., Razorenova O., Koltermann K. P., Tereschenkov V. Sokov A. Wind waves in the North Atlantic from ship navigational radar: Sea Vision development and its validation with the Spotter wave buoy and WaveWatch III // Earth System Science Data. — 2022. — V. 14, № 8. — P. 3615–3633

УДК: 504. 453

Н. В. Двоеглазова[1], Б. В. Чубаренко[1], Р. В. Боскачев[2]

[1]- Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Москва, Россия

[2] — Калининградский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды — филиала ФГБУ «Северо-Западное управление УГМС», Калининград, Россия

О СРАВНЕНИИ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ УРОВНЯ ВОДЫ В Р. ПРЕГОЛЕ (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ БАЛТИКА) ДЛЯ ГИДРОПОСТОВ КАЛИНИНГРАД-РЫБНЫЙ ПОРТ И МС «ВИТЯЗЬ»

Аннотация. Благодаря сравнительным оценкам ежечасных данных для уровня воды в р. Преголе за период 04 мая — 25 сентября 2023 г. на гидропосту Калининград — Рыбный порт и в точке постановки музейного судна «Витязь» отмечена высокая степень корреляции данных двух гидропостов (k=0,99) и получена устойчивая разница в значениях измерений, равная в среднем 6±1,9 см, которая может быть связана только с несоответствием высотных привязок этих точек. Достоверность измерений в точке МС «Витязь» достаточна для анализа зависимости гидрологической ситуации от режимообразующих факторов и дальнейшего использования этих данных в анализе временной изменчивости гидрометеорологической ситуации на устьевом участке р. Преголи.

Ключевые слова: уровень воды, инструментальные измерения, река Преголя, Юго-Восточная Балтика

N. V. Dvoeglazova[1], B. V. Chubarenko[1], R. V. Boskachev[2]

[1]- Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

[2] — Kaliningrad Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, branch of the Northwest Administration on Hydrometeorology and Environment Monitoring, Kaliningrad, Russia

ON THE COMPARISON OF TIME SERIES OF WATER LEVEL IN THE PREGOLYA RIVER (SOUTH-EAST BALTIC) FOR GAUGING STATIONS IN THE KALININGRAD-FISHERY PORT AND MV «VITYAZ»

Abstract. The comparative estimates of hourly data for water levels in the Pregolya River for the period May 4 — September 25, 2023 at the Kaliningrad-Fishery Port gauging station and at the point where the Museum Vessel «Vityaz» was placed, shown the high degree of correlation (k = 0,99). The stable difference in measurement values was obtained, equal to an average of 6 ±1,9 cm, which can only be associated with a discrepancy in the altitude references of these points. The reliability of measurements at the Museum Vessel «Vityaz» is sufficient for analyzing the dependence of the hydrological situation on regime-forming factors and the further use of these data in the analysis of the temporal variability of the hydrometeorological situation at the mouth of the Pregolya River.

Keywords: water level, instrumental measurements, Pregolya River, South-East Baltic

Введение

Для оценки отклика гидрологической структуры устьевой зоны смешения р. Преголи на изменения режимообразующих факторов [4] необходимо наличие оперативных достоверных натурных данных об уровне воды.

Цель работы — проанализировать данные временных рядов уровня воды в двух близких точках наблюдений на устьевом участке р. Преголи (гидрологический пост Росгидромета Калининград-Рыбный порт и точке наблюдения АО ИО РН на музейном судне «Витязь»), оценить временную изменчивость рядов и возможность их взаимозаменяемости.

Материалы и методы

Анализировалась запись (с 4 мая по 25 сентября 2023 г.) данных уровня воды в р. Преголе в точке наблюдений на музейном судне «Витязь» (далее МС «Витязь»), Музей Мирового океана, а также в точке наблюдений ГП Калининград-Рыбный порт (далее Калининград-РП), пост филиала ФГБУ «Северо-Западного УГМС» (далее Калининград-РП). Гидропосты расположены в 8,5 и 5,4 км от устья соответственно [1].

Интервал записи исходных данных уровня воды в точке наблюдений МС «Витязь» составил две минуты. Эти данные были приведены к той же частоте измерений, что и в точке наблюдений Калининград-РП (1 знач. /час) с помощью двух методов: выборки значений на каждый ровный час и с помощью осреднения значений за каждый прошедший час.

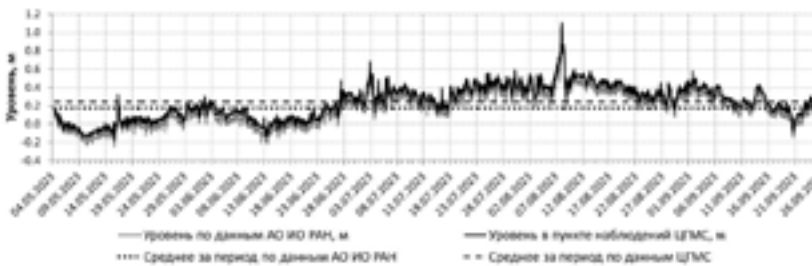
В точке наблюдений МС «Витязь» используется ультразвуковой датчик измеряющий время прохода ультразвукового сигнала, отражающегося от поверхности воды. Также измеряется температура для учета температурной зависимости скорости звука в воздухе. Наблюдения на ГП Калининград-РП ведутся с использованием АГК (автоматизированный гидрологический комплекс). Уровень воды измеряется гидростатическим способом.

Рис. 1 Юго-Восточная Балтика (а), устьевой участок реки Преголи (б), схема расположения точек измерения уровня воды в реке Преголе (в), внешний вид датчика измерений уровня на МС «Витязь» (г)

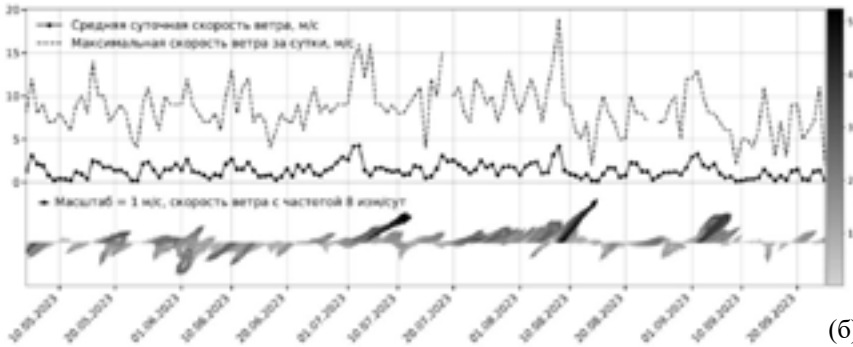
Результаты и обсуждение

Коэффициент корреляции между рядами значений уровня на Калининград-РП и МС «Витязь» (рис. 2 а), приведенных к одной частоте измерений (1 знач. /час) двумя методами, показал результат 0,99. Значение коэффициента корреляции рядов, приведенных к суточным средним, было таким же.

Изменения уровня воды в р. Преголе для обеих точек (рис. 2 а) показали моментальную зависимость кратковременных (1–3 дня) скачков уровня на 40–70 см (17. 05, 03. 07, 07. 08 и 01. 09. 2023) от повышенных значений скорости юго-западного ветра (порывы до 12–20 м/с, рис. 2 б).



(а)



(б)

Рис. 2 График хода уровня воды (ежечасные значения) в р. Преголе для точек наблюдений МС «Витязь» и Калининград-РП (а), графики направления, скорости ветра [3] в г. Калининград (б) с 04 мая по 31 августа 2023 г.

Для каждого из двух пунктов наблюдения было рассчитано среднее (0,24 м для Калининград-РП и 0,18 м для МС «Витязь»), наименьшее (-0,18 и -0,24 м) и наибольшее (1,11 и 1,03 м) значения уровня воды (рис. 3а). Среднеквадратичное отклонение от среднего (0,18 м) одинаково для обоих рядов.

Для каждой пары измерений (Калининград-РП и МС «Витязь») за период с 4 мая по 25 сентября 2023 г. были получены значения разниц между ними. Согласно полученным результатам, уровень в точке наблюдений Калининград-РП больше, чем в точке наблюдений МС «Витязь» в среднем на 6 см (от 1 мм до 17 см) (рис. 3 а и 4 а), что может быть связано только с привязкой систем отсчета, используемых в этих точках, но не с уклоном водной поверхности, т. к. МС «Витязь» находится выше по реке. Учет погрешности, рассчитанной из среднеквадратичного отклонения разниц двух рядов уровня, составляет ± 1,9 см.

Размах значений для каждых суток в течение рассматриваемого периода показал вариации от 10 до 89 см (в качестве суток рассматривался период каждого дня от 00:00 до 23:58). Наибольший перепад (падение уровня на 89 см) наблюдался 8 августа 2023 г. (рис. 3 б), достигнув минимума через 3–6 часов после окончания действия сильных порывов ветра юго-западных румбов и установления штиля [3].

Наибольшие скорости изменения уровня за 1 час составили 22 см как по часовым данным МС «Витязь», так и по данным Калининград-РП.

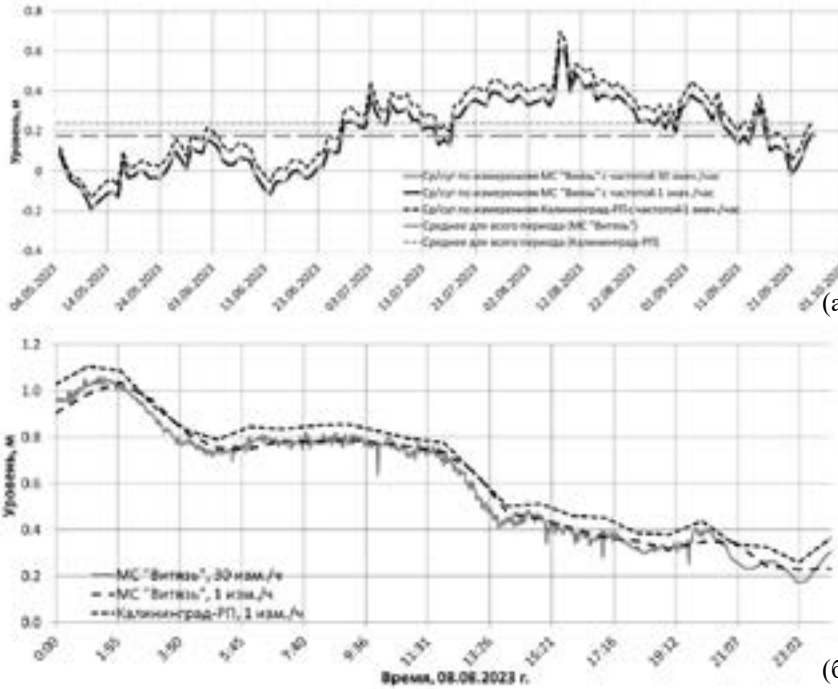


Рис. 3 Временной ход значений уровня, осредненных до 1 знач. /сут по измерениямМС «Витязь» с частотой 30 знач. /час и 1 знач. /час, а также Калининград-РП с частотой 1 знач. /час (а). Временной ход значений уровня МС «Витязь» и Калининград-РП в течение суток 08. 08. 2023 г. (б)

Визуальное сравнение диаграмм распределения вероятности повторения значений уровня воды для обоих пунктов с нормальными распределениями, построенными по значениям среднего и среднеквадратичного отклонения для этих пунктов [2], представлено на рис. 4 б, в. В принципе, ряды уровня, поученные на обоих пунктах, можно считать нормально распределенными, но для ГП Калининград-РП характерно занижение (на 3–5%) повторяемости в районе наиболее вероятных и средних значений (0,1–0,3 м) и завышение (на 3–4%) в диапазоне -0,1–0 м. Для точки МС «Витязь» распределение имеет явную положительную асимметрию, и наиболее вероятные значения сдвинуты в сторону больших значений уровня. Т. е., если для ГП Калининград-РП средние и наиболее вероятные значения хорошо совпадают, то для МС «Витязь» среднее значение не характеризует наиболее вероятную ситуацию, давая заниженную оценку. Конечно, эти выводы следует принимать как первое приближение, т. к. использовались данные только для 5-ти месяцев, а не для года.

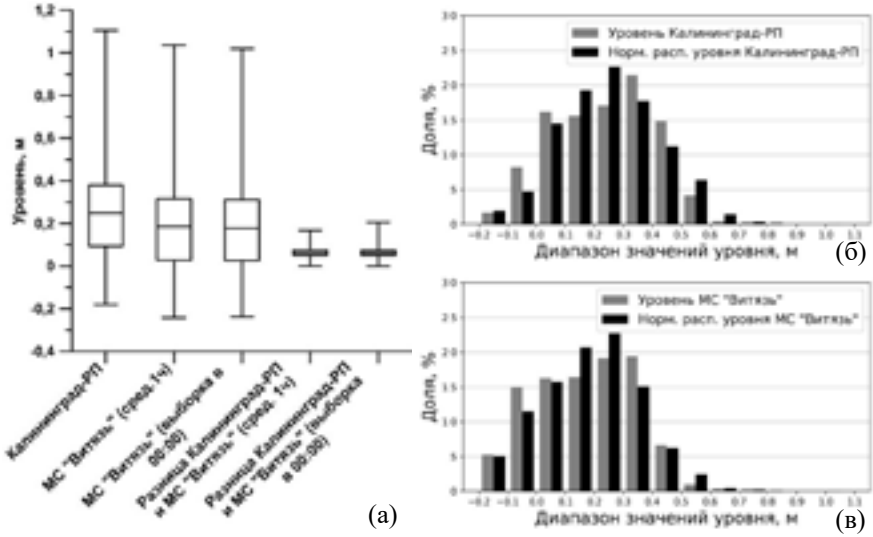


Рис. 4 Квантильный анализ [2] временных рядов уровня воды в р. Преголе по данным гидропостов Калининград-РП и МС «Витязь» с 04 мая по 29 августа 2023 г. (а) и распределение значений временных рядов уровня воды в р. Преголе на ГП Калининград-РП (б) и МС «Витязь» (в) на фоне нормального распределения с 04 мая по 29 августа 2023 г.

Выводы

Сравнение данных уровня воды в р. Преголе для двух точек наблюдений показало, что достоверность измерений МС «Витязь» достаточна для анализа гидрологической ситуации в устьевом участке р. Преголи, разница в значениях устойчива, составляет в среднем 6±1,9 см и может быть связана только с несоответствием высотных привязок этих точек. С учетом этой разницы, пропуски в данных на постах могут взаимозаменяться.

Скорость суточной изменчивости величин уровня воды заметно увеличивается под действием сильных юго-западных ветров и может достигать 89 см. Изменчивость уровня может достигать 22 см/час и развиваться на фоне вариаций среднесуточных значений 2 см/час.

Сбор, анализ и интерпретация натурных данных выполнялись за счет гранта РНФ № 24–44-20027, https://rscf. ru/project/24–44-20027/

Авторы выражают благодарность А. В. Килесо (за предоставление программного обеспечения для визуализации метеоданных и данных нормального распределения), Музею Мирового океана и персонально А. В. Граве за техническое обеспечение и поддержание пункта измерений на МС «Витязь».

Библиографический список:

1. *Боскачев, Р. В.,* Чубаренко Б. В. Анализ изменчивости гидрологических характеристик на устьевом участке реки Преголи (юго-восточная Балтика) // Гидрометеорология и экология. — 2022. — № 69. — С. 644–674.
2. *Малинин В. Н.* Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Учебник, — СПб: изд. РГГМУ. — 2008. — 408 с.
3. «Расписание погоды». Лицензированная гидрометеорологическая кампания. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www. rp5. ru. Дата обращения: 03. 04. 2024.
4. *Chubarenko B., Domnin* D., Navrotskaya S., Stont Zh., Chechko V., Bobykina V., Pilipchuk V., Karmanov K., Domnina A., Bukanova T., Topchaya V., Kileso A. Transboundary Lagoons of the Baltic Sea (Chapter 6). [In] R. Kosyan (ed.) The Diversity of Russian Estuaries and Lagoons Exposed to Human Influence, Estuaries of the World // Switzerland: Springer. — 2017. — P. 149–191. https://doi. org/10. 1007/978–3-319–43392-9_6.

УДК 556. 51: 502. 51 (47–15)

Д. А. Домнин

Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Москва, Россия

МОДЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЫНОСА БИОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ С ВОДОСБОРА РЕКИ ШЕШУПЕ (ВОДОСБОР КУРШСКОГО ЗАЛИВА)

Аннотация. В работе (путем моделирования) выполнен расчет гидрологических параметров (расход и слой стока) реки Шешупе; а также оценка выноса биогенных веществ, поступающих с водами реки Шешупе в 2022 г.

Ключевые слова: водосбор, моделирование, биогенная нагрузка, река Шешупе, Куршский залив, Калининградская область

D. A. Domnin

Shirshov Institute of Oceanology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

MODEL ASSESSMENT OF NURIENT REMOVAL FROM THE WATERSHED OF THE SHESHUPE RIVER (WATERSHED OF THE CURONIAN LAGOON)

Abstract. In this work (by modeling), the hydrological parameters (flow and runoff layer) of the Sheshupe River were calculated; as well as an assessment of the removal of nutrients coming from the waters of the Sheshupe River in 2022.

Keywords: watershed, modeling, nutrient load, Sheshupe River, Curonian Lagoon, Kaliningrad Oblast

Введение

Река Неман является одной из крупнейших рек Балтийского бассейна и основной рекой водосбора Куршского залива [5]. Река берет свое начало в Беларуси, где формируется верхняя часть ее водосбора (45% площади), практически вся нижняя его часть (49% площади) сформирована на территории Литвы. А небольшой (по сравнению с общей площадью) участок водосборного бассейна расположен на территории Калининградской области (4%), на территорию Польши приходится только 2%. Река является наиболее существенным источником поступления биогенных элементов в залив, при этом, трансграничная биогенная нагрузка, формирующаяся на территории Литвы, Беларуси и Польши, поступает на территорию Калининградской области по водотокам речной сети бассейна реки Немана: рекой Шешупе и южным рукавом дельты Немана — Матросовкой.

Район исследования

Река Шешупе берет начало в Польше, а впадает в реку Неман по левому берегу на 85 км выше устья. Ее протяженность составляет 308 км, в том числе по территории Калининградской области — 113 км. Площадь водосбора, расположенного на территории Польши, Литвы и России (в Калининградской области) [4] составляет 5,8 тыс. км². Расход воды составляет 33,2 м³/с, средний уклон русла реки: 0,61 м/км.

Для расчетов, в соответствии с основными притоками, государственными границами и расположению гидрологических станций водосборный бассейн разделен на 8 суббассейнов (рис. 1).

Материалы и методы

Для запуска, настройки и расчетов гидрологических параметров использованы данные метеостанций о температуре и осадках для периода 2019–2022 г. : Черняховск, Советск (Россия), Сувалки (Польша), Кибартай, Каунас, Мариямполе, Лаздияй, Шилуте, Алитус, Вильнюс (Литва) (рис. 1). Информация по ним получена с открытого сервера Расписание погоды [6].

Период гидрологического моделирования охватывал временной интервал 2018–2022 гг. Временной период был выбран исходя из имеющихся данных измерений государственной сети Росгидромета на калибрационном гидрологическом посту Долгое [1] для периода 2018–2020 гг.

Для гидрологических расчетов использована модель: HYPE. Применение модели проводилось ранее на водосборах рек Преголи, Мамоновки, Западной Двины, Луги и других [2; 3; 7].

Для настройки модельной инсталляции выноса биогенов для реки Шешупе использованы данные прямых отборов проб воды и их лабораторный

анализ на содержание валового азота и фосфора для периода 2020–2022 гг. Вычисления биогенного стока выполнены моделью FyrisNP, которая рассчитывает нагрузку по валовому азоту и фосфору на водосбор от природных и антропогенных источников и величину итогового выноса биогенных элементов с водосбора или, другими словами, нагрузку [9; 10].

Рис. 1 — Схема разделения водосбора реки Шешупе на суббассейны, расположение метеорологических станций, гидрологических постов и точек отбора проб воды

Результаты и обсуждение

Калибрация расхода воды выполнена для 2018–2020 (табл. 1). Коэффициент корреляция составил 0,90, Разница между рассчитанным и измеренным расходом 8,6%, что в пределах погрешности модели [8].

Таблица 1

Параметры, характеризующие измеренный и рассчитанный расход воды р. Шешупе на гидрологическом посту в 2018–2020 гг.

Ряд данных	Расход сред., м^3/с	Расход макс., м^3/с	Расход мин., м^3/с	Коэфф. корреляция	Разница между рассчит. и измерен.,%
Измеренный	20. 7	196	0. 8	0. 90	8. 6
Рассчитанный	23. 2	174	1. 7		

Средний расход воды реки Шешупе по результатам моделирования в 2022 г. составил 36,8 м^3/с. Это значение соответствует, среднегодовым значениям за предыдущий период времени, но выше, чем было в 2019–2021 гг. (табл. 2). Высокий расход воды связан, прежде всего, с существенным количеством осадков, как в период весеннего половодья, так и летних паводков.

Таблица 2

Среднегодовой расход воды в замыкающем створе и модуля стока водосбора р. Шешупе по результатам моделирования в 2018–2022 гг.

Параметр	2018	2019	2020	2021	2022
Расход воды, м^3/с	37. 1	21. 7	12. 0	25. 1	36. 8
Модуль стока, мм	172	119	89	170	206

Для оценки выноса биогенных веществ посредством моделирования и применения линейных численных методов использованы среднемесячные данные гидрологических расчетов: слой стока для водосбора реки Шешупе.

В результате калибрации модели оценки выноса биогенов получены ряды данных, показывающие измеренные и моделированные значения концентрации валового азота и фосфора воде. По этим диаграммам, а также средним значениям концентрации (табл. 3) биогенных веществ в воде, следует, что значительных отклонений в расчете биогенной нагрузке нет.

Таблица 3

Средние концентрации валового азота и фосфора в воде, для периода 2020 и 2022 гг., полученные путем прямых измерений и модельных расчетов для водосбора реки Шешупе

Форма биогенных элементов	Измер., мг/л			Рассчитан., мг/л			Невязка,%	Коэфф. корреляции
	сред.	макс.	мин.	сред.	макс.	мин.		
Азот валовый	1. 67	2. 66	0. 52	1. 77	2. 69	0. 76	-5. 3	0. 53
Фосфор валовый	0. 18	0. 49	0. 06	0. 17	0. 29	0. 10	7. 37	0. 55

Полученные коэффициенты использованы для расчета выноса биогенных веществ с водосборного бассейна реки Шешупе. Результатом численного моделирования, проведенном инструментом FyrisNP, является получение количества азота и фосфора, поступающих на водосбор, выносимого речной сетью после удержания на водосборе, а также распределение этих веществ по источникам, как вклада в замыкающем водосборе. Вклад от источников оценивается после удержания на водосборе.

Рис. 3 — Вклад отдельных суббассейнов в биогенную нагрузку валового азота и величина его выноса с территорий водосбора реки Шешупе в годовой период 2022 г. Цифрами по оси X обозначены номера суббассейнов.

Среднегодовая нагрузка от валового азота в 2022 г. на весь водосбор реки Шешупе составила 4. 2 тыс. тонн/год, а величина выноса речной сетью 2. 1 тыс. тонн/год, а удержание со всего водосборного бассейна 52%. Значения биогенной нагрузки и ее выноса меняется от одного суб-бассейна к другому (Рис. 3, 4), что связано с количеством и источниками поступающей биогенной нагрузки, расстоянием от устья, размерами самого суб-бассейна, характером структуры землепользования.

Суббассейны, находящиеся в пределах Калининградской области и Польши вносят минимальное количество валового фосфора. По сравнению с соединениями азота, для валового фосфора точечные имеют источники более значительный вклад, а леса и заболоченные территории — меньший.

Среднегодовая нагрузка от валового фосфора в 2022 г. на весь водосбор реки Шешупе составила 410 тонн/год, величина выноса речной сетью 300 тонн/год, а удержание со всего водосборного бассейна 27%.

Рис. 4 — Вклад отдельных суббассейнов в биогенную нагрузку валового фосфора и величина его выноса с территорий водосбора реки Шешупе в годовой период 2022 г. Цифрами по оси X обозначены номера суббассейнов.

Основными источниками азота, поступающего с водосборной системы реки Шешупе, являются земли занятые под пашни (около 83%) и точечные источники (10%). Фоновое загрязнения незначительно — менее 8%. Для общего фосфора соотношение схожее: пашни обусловливают 81% биогенного стока, коммунально-бытовые стоки — 15%, фоновая нагрузка составляют 4% (рис. 5).

Рис. 5 — Распределение среднегодового вклада (с учетом удержания во всей водосборной площади) отдельных видов источников в общий биогенный сток (а — валового азота, б — валового фосфора) в замыкающем створе реки Шешупе

Рассматривая водосборный бассейн реки Шешупе с точки зрения трансграничного переноса, отмечается, что в устьевой части реки количество стока валового азота снижается на 0,4% относительно значений, характеризующих сток после пересечения российско-литовской границы; но объемы валового фосфора на этих рубежах увеличиваются на 2% (табл. 4). Снижение биогенов связано с удерживающей способностью самого водосбора, а увеличение именно валового фосфора может быть обусловлено наличием в водосборе крупных населенных пунктов.

Таблица 4

Значения объемов трансграничного биогенного стока, проходящего через российско-литовскую границу

Суббассейн	Биогенный сток, азот вал., тонн/год	Увеличение/ Снижение,%	Биогенный сток, фосфор вал., тонн/год	Увеличение/ снижение,%
Российско-литовская граница	1454		275	
Устье	1448	–0. 4	280	+2

Выводы

Среднегодовая нагрузка от валового азота в 2022 г. на весь водосбор реки Шешупе составила 4. 3 тыс. тонн/год, при этом, величина выноса речной се-

тью 2,1 тыс. тонн/год; среднегодовая нагрузка от валового фосфора составила 410 тонн/год, величина выноса речной сетью 300 тонн/год. Наибольшее количество биогенных веществ приходится на суббассейны, относящихся к Литве, где высока доля сельскохозяйственных земель. Суббассейны, находящиеся в пределах Калининградской области и Польши вносят минимальное количество валового азота и фосфора.

Анализ распределения долей выносимого биогенного загрязнения по видам источников показал, что основными являются земли занятые под пашни и точечные источники (сточные воды населенных пунктов).

Рассматривая водосборный бассейн реки Шешупе с точки зрения трансграничного переноса, отмечается, что в устьевой части реки количество стока валового азота снижается на 0,4% относительно значений, характеризующих сток после пересечения российско-литовской границы; но объемы валового фосфора на этих рубежах увеличиваются на 2%. Снижение биогенов связано с удерживающей способностью самого водосбора, а увеличение именно валового фосфора может быть обусловлено наличием в водосборе крупных населенных пунктов.

Благодарности. *Настоящая работа проведена в рамках выполнения темы № FMWE-2024–0025 госзадания ИО РАН.*

Библиографический список:

1. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов [Электронный ресурс] URL: https://gmvo. skniivh. ru/ (дата обращения: 15. 01. 2024 г.)

2. *Александров С. В.,* Горбунова Ю. А. Биогенная нагрузка на Вислинский залив со стоком реки Преголя // Вода: химия и экология. — 2010. — № 1. — С. 4–8.

3. *Домнин Д. А.* Многолетние и внутригодовые изменения стока воды с российской части бассейна реки Западная Двина как отклик на колебания климатических параметров // Ученые записки РГГМУ. — 2018. — № 51. — С. 63–70. ISSN 2074–2762

4. *Домнин Д. А.* Геоинформационная система для индикаторов геоэкологической оценки состояния водосборных бассейнов Калининградской области // Естественные и технические науки. — № 11–12 (78). — 2014. — С. 193–198.

5. *Михайлова М. В.,* Жаромскис Р. Гидрологические процессы в устьевой области р. Нямунас (Неман) // Водные ресурсы. 2013. Т. 40. № 2. С. 115–129.

6. Расписание погоды. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rp5. ru/ (дата обращения: 15. 01. 2024 г.).

7. *Domnin D., Chubarenko* B., Capell R. Formation and Re-Distribution of the River Runoff in the Catchment of the Pregolya River / The Handbook of Environmental Chemistry. vol. 65. Springer International Publishing AG 2018. P. 269–284. DOI: 10. 1007/698_2017_97

8. *Donnelly, C., Dahné.* J., Rosberg, J., Strömqvist, J., Yang, W. and Arheimer, B. High-resolution, large-scale hydrological modelling tools for Europe. Proc. of the Sixth World FRIEND Conference, Fez, Morocco, October 2010). IAHS Publ. 340, 2010

9. *Hansson K., Wallin* M., Djodjic F. & Lindgren G. The FyrisNP model. Technical description. Uppsala: Dept. of Aquatic Science and Assessment SLU, 2008. 17 p.

10. *Šileika A. S.,* Wallin M., Gaigalis K. Assessment of nitrogen pollution reduction options in the river Nemunas (Lithuania) using FyrisNP model // Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, No 21(2), 2013. P. 141–151.

УДК 556. 552

С. С. Егоркина, А. Б. Китаев

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия

ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА БЕРЕГОУКРЕПЛЕНИЯ В РАЙОНЕ Г. КРАСНОКАМСКА (ВОТКИНСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ)

Аннотация. Представлены материалы инженерно-гидрологических изысканий под ремонт берегозащитных сооружений у г. Краснокамска Пермского края, выполненные в 2016–2017 гг. Отмечено влияние уровенного режима на активизацию обрушения берега. Дана оценка ветро-волнового режима Воткинского водохранилища и его вероятного воздействия на береговой склон. Отмечены опасные гидрологические явления на исследуемом участке водоема, даны рекомендации по ведению мониторинга за этими явлениями.

Ключевые слова: водохранилище, волновой режим, уровень воды, деформация берега, опасные гидрологические явления.

S. S. Egorkina, A. B. Kitaev

Perm State National Research University, Perm, Russia

ENGINEERING AND HYDROLOGICAL SURVEYS FOR CAPITAL REPAIRS OF COAST PROTECTION IN THE AREA KRASNOKAMSK (VOTKINSKY RESERVOIR)

Annotation. The materials of engineering and hydrological surveys for the repair of bank protection structures near the city of Krasnokamsk, Perm Territory, carried out in 2016–2017 are presented. The influence of the level regime on the activation of bank collapse was noted. An assessment is made of the wind-wave regime of the Votkinsk reservoir and its likely impact on the coastal slope.

Dangerous hydrological phenomena in the studied area of the reservoir were noted, and recommendations were given for monitoring these phenomena.

Keywords: reservoir, wave regime, water level, bank deformation, dangerous hydrological phenomena.

Введение

Инженерно-гидрологические изыскания на объекте «Капитальный ремонт берегоукрепления Воткинского водохранилища в г. Краснокамске» проводились согласно техническому заданию на выполнение инженерных изысканий, выданного 02. 08. 2016 г. Проектная организация — ООО «Проектно-строительная фирма СБ». Проектируемое берегоукрепление, состоит из 4-х участков:1 — микрорайон Рейд, протяженностью 657 м; 2 — фабрика Гознак, протяженность 450 м; 3 — район «Центральный», протяженностью 1295 м; 4 — микрорайон «Запальта», протяженностью 527 м (рисунок). Класс сооружения — III.

Рис. Схема района изысканий

Цель изысканий — оценка инженерно-гидрометеорологических условий территории проектируемого строительства в объеме, необходимом для принятия обоснованных проектных решений.

Полевые работы выполнены в сентябре 2017 г. В качестве топографической основы использована съемка в масштабе 1:500, выполненная ООО НПК «ГеоТРИКС» в августе 2016 г. Система координат МСК 1959 г. Система высот Балтийская. Изыскания выполнялись в соответствии с техническим заданием, согласно требованиям нормативных документов [3–5], по материалам полевых работ, с использованием крупномасштабного картографического материала, научно-технической литературы.

Результаты инженерно-гидрологических изысканий

В геоморфологическом отношении район изысканий расположен на пойме р. Камы (Воткинское водохранилище). Изыскиваемый участок примыкает к урезу реки, на 17–21. 08. 2016 г. отметка уреза воды изменялась по длине изыскиваемого участка в пределах 87,94–88,07 м. Согласно геоморфологическому районированию участок исследований расположен в пределах Русской равнины в районе денудационной равнины Предуралья. Территория района изысканий находится в лесной зоне. В настоящее время территория, непосредственно прилегающая к району изысканий, в значительной мере претерпела техногенные изменения. Залесенность прилегающей к району изысканий территории составляет около 35–40 %. На безлесных участках территории располагаются районы жилой застройки г. Краснокамска, промышленные предприятия города, зоны дачной застройки, автомобильные и железные дороги и коридоры коммуникаций. На всей изучаемой территории, включая и территорию изысканий, расположены подтаежные ландшафты активно преобразованные человеком.

Участок изысканий согласно лоции [1] расположен на 2215–2217 км и 2220–2221 км судового хода. Ширина Воткинского водохранилища на рассматриваемом участке составляет 0,55–0,90 км. Судовой ход проходит в 0,20–0,25 км от правого берега, набольшие глубины по судовому ходу при уровне 91,00 м БС составляют 8,2–9,6 м.

В период изысканий выполнена съемка прибрежной части акватории водохранилища, примыкающая к изыскиваемому участку берегоукрепления. В 10-ти метровой полосе съемки глубины изменяются от 1,0 м до 1,5 м.

Проведенное рекогносцировочное обследование участка проектируемого берегоукрепления выявило следующее состояние существующих плит: плиты частично деформированы; в стыковочных швах плит прорастает кустарник и трава; часть плит смещена; наблюдается просев плит; часть плит расколота; в плитах наблюдаются выщербины и сколы, трещины. В некоторых местах наблюдается площадной выход воды на контакте низа плит и песчаной отмели; вода высачивается через вертикальные стыки, наблюдается суффозионный вынос грунта, имеются промоины. В двух точках отмечено образование оврагов. Следы размыва грунта под плитами берегоукрепления в результате стока ливневых и талых вод с прибрежной территории на участке не отмечены, т. к. поверхностный сток ливневых и талых вод с прибрежной территории отводится ливневой канализацией с дороги, проходящей вдоль берегоукрепления на расстоянии 10–15 м.

Расчетные уровни. Отметки расчетных уровней воды Воткинского водохранилища (р. Кама) вероятностью превышения 1, 2, 5 и 10%-ной обеспеченности по водомерному посту г. Краснокамск составляют $H_{1\%}$=93,07 м БС, $H_{2\%}$=92,84 м БС, $H_{5\%}$=92,36 м БС, $H_{10\%}$=91,09 м БС. Наивысший уровень наблюдался 20–21. 05. 1979 г. и составил 92,56 м. По

уклону водной поверхности расчетные отметки перенесены в верхний створ 3 участка и составили: $H_{1\%}$=93,25 м БС, $H_{2\%}$=93,02 м БС, $H_{5\%}$=92,54 м БС, $H_{10\%}$=92,27 м БС. Для расчета был использован ряд продолжительностью n=52 года, C_v=0,09, C_s=-0,01, H_{max}=1078 см.

Максимальные проектные уровни на изыскиваемом участке Воткинского водохранилища определяются «Правилами использования водных ресурсов Камского и Воткинского водохранилища на реке Кама»[2]. Эти уровни определялись по кривой свободной поверхности водохранилища при расходах заданной обеспеченности. При расходе воды 10 %-ной обеспеченности ($Q_{10\%}$=10550 м^3/с) уровень воды в районе г. Краснокамска равен $H_{10\%}$=94,35 м; при расходе 3%-ной обеспеченности (определенный по интерполяции расход равен $Q_{3\%}$=13400 м^3/м) уровень воды равен $H_{3\%}$=95,15 м; при расходе 0,5 %-ной обеспеченности (определенный по интерполяции расход равен $Q_{0,5\%}$=16800 м^3/м) уровень воды равен $H_{0,5\%}$=96,96 м.

Расчет ветрового волнения. Изыскиваемый участок подвержен воздействию ветровых и судовых волн. Расчеты величин элементов волн выполнены по формулам СП 28. 13330. 2017 [4] (таблица).

Таблица

Элементы ветровых волн

Участок береоукрепления	Направление ветра	Средняя глубина на пути разгона (d, м)	Длина разгона (L, км)	Средняя высота волны (h , м)
1	С	7,31	5,10	0,82
2	СЗ	3,13	5,65	0,51
3	З	5,54	5,28	0,69
4	ЗСЗ	5,50	4,90	0,63

Деформация берега. Размыв берегов волнами в водохранилище является, как правило, ведущим береговым процессом. Он осуществляется преимущественно ветровыми волнами. К важнейшим условиям, влияющим на характер и интенсивность волнового размыва, относятся: форма и размеры берегового склона, конфигурация береговой линии и положение ее по отношению к волнообразующим направлениям, геолого-литологическое строение и уровенный режим водохранилища. На берега воздействуют также судовые волны, но их влияние не столь значительно, как у ветровых волн.

Для оценки фактических русловых деформаций использованы материалы разновременной съемки — карта масштаба 1:25000 1997 г. и современные карты Yandex. При совмещении данных карт получены следующие результаты: практически линия берега у г. Краснокамска не изменилась, скорость размыва составляет 0,2–0,3 м в год. Учитывая, что береговой склон р. Камы на изыскиваемом участке имеет укрепление бетонными плитами, размыв берега здесь отсутствует.

Мониторинг за опасными гидрологическими процессами на участке изысканий. Участок р. Камы, примыкающий к участку реконструкции, требует проведения регулярного мониторинга с целью выявления негативного влияния опасных гидрологических процессов на эксплуатируемый объект. Одним из опасных гидрологических явлений является подъем высоких уровней весеннего половодья в р. Кама, а также размыв берега в районе проектируемого участка строительства. Проводить мониторинг рекомендуется 2 раза в год: а) после прохождения весеннего ледохода и стаивания снежного покрова, перед наступлением периода наполнения водохранилища, б) в конце периода открытого русла до выпадения снежного покрова необходимо проводить мониторинг за состоянием берегов, имеющегося берегоукрепления, фиксируя имеющиеся разрушения берега и плит. Мониторинг проводится методом маршрутного рекогносцировочного обследования. В случае обнаружения возможного разрушения берега и создания угрозы безопасности эксплуатируемым объектам необходимо возвести дополнительное берегоукрепление.

Химический состав поверхностных вод. В период изысканий в сентябре 2016 г. с поверхности р. Кама (Воткинское водохранилище) отобрана проба воды на химический анализ. Согласно анализу воды р. Камы (Воткинское водохранилище) на момент изысканий имеют гидрокарбонатно-кальциево-натриевый состав. В период изысканий они не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости марки (W4) и к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании. Согласно приложению СП 28. 13330. 2017 [4] воды р. Кама среднеагрессивны к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода.

Заключение

1. Наивысший наблюденный уровень составил по посту г. Пермь (Нижняя Курья) 93,95 м БС (20. 05. 1979 г.); по посту в — г. Краснокамск 93,56 м БС (20–21. 05. 1979 г.). Расчетные уровни воды Воткинского водохранилища (р. Кама) вероятностью превышения 1, 2, 5 и 10%-ной обеспеченности по водомерному посту г. Краснокамск составляют $H_{1\%}$=93,07 м БС, $H_{2\%}$=92,84 м БС, $H_{5\%}$=92,36 м БС, $H_{10\%}$=91,09 м БС.

2. При расходе воды 10 %-ной обеспеченности ($Q_{10\%}$=10550 м^3/с) проектный уровень воды в районе г. Краснокамска равен $H_{10\%}$=94,35 м; при расходе 3%-ной обеспеченности ($Q_{3\%}$=13400 м^3/м) проектный уровень воды равен $H_{3\%}$=95,15 м; при расходе 0,5 %-ной обеспеченности ($Q_{0,5\%}$=16800 м^3/м) проектный уровень воды равен $H_{0,5\%}$=96,96 м.

3. Преобладающие значения скорости суммарных течений в рассматриваемом районе водохранилища составляют от 0,05 до 0,22 м/с, а максимальные — 0,24–0,45 м/с. Наибольшие значения скорости отмечены в приповерхностном слое либо на глубине 10–15 м. Наименьшие значения скорости (5–9 см/с) наблюдаются обычно на глубине 2,5–5,0 м.

4. Величина размыва берега р. Камы в районе изысканий составляет 0,2–0,3 м/год.

5. Согласно химическому анализу поверхностные воды на момент изысканий имеют гидрокарбонатно-кальциево-натриевый состав. В период изысканий они не агрессивны по отношению к бетону и к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании. Агрессивность к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода — средняя.

6. Рассматриваемый участок площадки строительства расположен в зоне затопления поверхностными водами р. Камы. Он попадает в границы водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы.

Библиографический список:

1. *А*тлас единой глубоководной системы Европейской части РСФСР. Река Кама от поселка Керчевский до города Чайковский. Камское государственное бассейновое управление водных путей и судоходства. СПб. : Изд-во ОАО «Иван Федоров», 2000. Т. 9. Ч. 1.

2. Правила использования водных ресурсов Камского и Воткинского водохранилищ на р. Каме. Утв. приказом Федерального агентства водных ресурсов от 7 ноября 2016 г. № 225. М. : Росводресурсы, 2017.

3. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11–02-96. М. : Госстрой, 2017.122 с.

4. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2. 03. 11–85. М., 2017.110 с.

5. СП 482.1325800.2020 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. М. : Стандартинформ, 2020. 42с.

УДК 556.551+504.455

С. Г. Захаров

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия

ЗИМНЕЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕР ТУРГОЯК И Б. КИСЕГАЧ

Аннотация. Озера Тургояк и Б. Кисегач — одни из самых живописных озер Южного Урала. В естественном состоянии озера относились к олиготрофным с прозрачностью вод от 8 м до 14 м в летнее время. Озеро Тургояк по настоящее время относится к олиготрофным водоемам (с чертами мезотрофии), в то время как оз. Б. Кисегач в результате антропогенной эвтрофикации представляет собой слабоэвтрофный водоем. В статье рассматривается

современное состояние основных гидроэкологических параметров озер в зимний период 2017 — 2024 гг. с целью оценки динамики озерных экосистем. Наблюдения проводились за прозрачностью вод, температурой, кислородным режимом, основными ионами воды и микроэлементами, биогенными веществами, органическим веществом.

Ключевые слова: озеро Тургояк, озеро Б. Кисегач, экологическое состояние.

S. G. Zakharov

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

WINTER ECOLOGICAL STATE OF LAKES TURGOYAK AND B. KISEGACH

Abstract. Lakes Turgoyak and B. Kisegach are one of the most picturesque lakes in the Southern Urals. In their natural state, the lakes were classified as oligotrophic, with water transparency ranging from 8 m to 14 m in the summer. Lake Turgoyak currently belongs to oligotrophic reservoirs (with mesotrophic features), while Lake. B. Kisegach, as a result of anthropogenic eutrophication, is a weakly eutrophic reservoir. The article examines the current state of the main hydroecological parameters of lakes in the winter period of 2017 — 2024 in order to assess the dynamics of lake ecosystems. Observations were carried out on water transparency, temperature, oxygen regime, main water ions and microelements, nutrients, and organic matter.

Keywords: Lake Turgoyak, Lake B. Kisegach, ecological state

Введение

Традиционно считается, что летний период более информативен для оценки развития озерных экосистем умеренного климата. Именно в период открытой воды начинается термическое расслоение вод, активно развивается гидробиоценоз, проходя различные стадии сезонного развития. Летние водные массы (особенно по глубинной вертикали) становятся важной информационной системой, отражающими гидроэкологическое состояние водоема.

Зима — время своеобразного покоя экосистемы, время относительного постоянства химического состава (отсутствие поступления атмосферных осадков и аллохтонного вещества с водосбора, минимальные различия поверхностных и придонных температур).

Тем не менее, отдельные характеристики экосистемы в период зимнего критического экстремума существования озерных экосистем (наибольшая толщина льда, длительное отсутствие контакта с атмосферой, и, как следствие, зимний дефицит кислорода) также являются важнейшими в характеристике экологического состояния озер и позволяют значительно уточнить прогноз развития озерной экосистемы.

Методика и материалы исследования

Начиная с марта 2017 г., а также в течение марта 2020 — 2024 гг. нами в центральной зоне озер Тургояк и Б. Кисегач закладывалась по одной станции для изучения параметров водной массы по глубинной вертикали. Март был выбран, как месяц, являющийся экстремальным в развитии зимнего состояния димиктических замерзающих озерных экосистем (максимальное развитие ледового покрова, минимальные концентрации растворенного кислорода и значительные (в отсутствие потребителя) концентрации биогенных веществ). Пробы отбирались батометрами Молчанова и Паталаса. Исследовались следующие характеристики озерной экосистемы: толщина снежного покрова, прозрачность воды по белому диску, температура, растворенный кислород, pH, основные ионы воды, отдельные микроэлементы, соединения минерального азота, фосфор общий, органическое вещество (по цветности и ХПК). Прозрачность, температура и растворенный кислород определялись на месте (кислород — оксиметром Hanna 9142), остальные показатели — в химической лаборатории согласно пакета методик РД 52. 24. и ПНД Ф 14. 1:2:4. 149.

Результаты и обсуждение

Озеро Тургояк — уникальный водоем Южного Урала и России. Уникальность проявляется в происхождении и морфологии озерной котловины, в особенностях гидрологического режима озера, особенностях культурного ландшафта (легенды; мегалиты острова Веры). С 1969 г. озеро Тургояк является памятником природы областного значения, в 2007 г. территории вокруг водоема придан статус охранной зоны памятника природы; планируется создание ООПТ более высокого ранга — природный парк.

Озеро Б. Кисегач является ядром территории курорта Кисегач, функционирующего с 1926 г. Западные берега озера — Ильменский государственный заповедник, восточное побережье — земли военного лесничества. Озеро также в 1969 году было утверждено в статусе памятник природы, в 2007 году 100 м зона вокруг озера также стала охраняться, но, по непонятным причинам, статус памятника природы в 2008 г. был с озера снят. Озеро Б. Кисегач пребывает в одном из самых низких по охранному статусу положений — «озеро-курорт».

Котловины озер Тургояк и Б. Кисегач тектонического происхождения; одни из самых глубоких среди озер Южного Урала (свыше 30 м) (табл. 1). Объем воды этих двух озер составляет около 10% суммарного «запаса» вод всех озер Челябинской области, вместе взятых.

Таблица 1

Морфометрические параметры озер Тургояк и Б. Кисегач [1, 4, 10]

Озеро	Площадь зеркала, км^2	Площадь водосбора, км^2	Объем водной массы, млн. м^3	Глубина макс. м	Глубина сред., м
Тургояк	26,4	49	507	32,5	19,2
Б. Кисегач	14,1	114	202	32	14,6

Воды исследуемых озер в естественном состоянии и на ранних этапах антропогенного освоения (до начала 1970-х гг.) имели высокое качество и высокую прозрачность вод — для озера Тургояк многие исследователи с 1903 г. по 1965 г. отмечают величину летней прозрачности по белому диску 12 м [5], а в 1965 году даже 13–14 м [7]; в зимнее время — от 10 до 17 м [2, 5, 8]; для озера Б. Кисегач в начале 1970-х гг. была характерна летняя прозрачность вод около 8 [9], В. Н. Сементовский в 1912 г. отмечал прозрачность 10 м [цит. по 3].

Во все сезоны года и на всех глубинах в озерах Б. Кисегач и Тургояк ранее никогда не отмечалось отсутствие кислорода.

В настоящее время (2017–2023 гг.) для озера Тургояк отмечается летняя (август) прозрачность от 8,0 до 11,5 м; для озера Б. Кисегач — прозрачность воды в августе этот же период варьировала от 2,7 до 3,9 м.

Трофический статус водоемов в настоящее время описывается как олиготрофный с чертами мезотрофии (оз. Тургояк) и мезотрофно-слабоэвтрофный (оз. Б. Кисегач). Отмечена тенденция к возрастанию трофического статуса водоемов [3, 5, 8, 10].

Исследования зимнего периода 2017–2024 гг.

В качестве ключевых элементов состояния экосистемы озера нами были выбраны прозрачность, концентрация растворенного кислорода, содержание биогенных элементов и органического вещества. Также выявлялись концентрации тяжелых металлов, имеющих тенденцию к максимальной концентрации в водной среде в зимнее время (минимальный переход в биологически связанное состояние). Для целей мониторинга изучалась минерализация водоема по основным ионам воды.

Толщина ледового покрова на оз. Тургояк варьировала от 49 см в марте 2020 г (теплая зима) до 65–71 см в 2021–2024 гг. Следует отметить, что в марте 2018 г. толщина ледового покрова достигала 84 см.

Прозрачность воды в оз. Тургояк в 2020 и 2021 гг. составляла 11,3 м; в 2023 г. снизилась до 9,5 м [6]. В марте 2024 отмечалось дальнейшее снижение прозрачности — до 8,2 м. Минимальная зимняя прозрачность отмечалась в марте 2018 г — 6,2 м [6].

Толщина ледового покрова на оз. Б. Кисегач в 2020 г. составляла 42 см; в 2022–2024 гг. толщина ледового покрова колебалась в пределах 51–67 см.

Максимальная толщина льда отмечалась в марте 2017 г и достигала 93 см.

Прозрачность воды в 2017 г. составляла 6,2 м, в 2020 г. — 7,5 м, в 2022 г. — 5,6 м. Тем удивительнее было увидеть в 2024 г. прозрачность 10,3 м.

Содержание растворенного кислорода по глубинной вертикали в оз. Тургояк представлено в табл. 2.

Таблица 2

Концентрация кислорода в марте 2021 — 2024 гг. (Тургояк)

Глубина, м	Растворимый O_2 мгО/л	O_2,%
0,5	10,7 — 11,7	74 — 80
5	9,8 — 10,5	69 — 75
10	9,5 — 9,9	68 — 72
15	9,6 — 9,7	68 — 72
20	8,6 — 9,0	64 — 65
25	6,2 — 7,8	50 — 59
28,5*	3,5	26

* — отобрано только в 2024 г. менее чем в 0,5 м ото дна

Анализируя данные таблицы 2 можно увидеть практически идентичное содержание кислорода в 2021–2024 г. по глубинной вертикали и высокую степень насыщения даже к концу подледного периода (кроме придонных слоев в зоне максимальных глубин озера; но и здесь не наблюдается анаэробной зоны). В начале зимы 2022 г (декабрь) степень насыщения кислорода была: на поверхности — 99%, а на глубине 20 м — 72%; к концу зимы (начало апреля 2023 г) насыщение кислородом составило: на поверхности — до 81%; на глубине 20 м — до 66% [6]. В озере Тургояк отмечен устойчивый благоприятный кислородный режим в течение всего подледного периода и на всех глубинах; дефицит кислорода наблюдается к концу зимы только в придонных водах глубже 28 м.

Содержание растворенного кислорода по глубинной вертикали в оз. Б. Кисегач представлено в таблице 3.

Таблица 3

Концентрация кислорода в марте 2020 — 2024 гг. (Б. Кисегач)

Глубина, м	Растворимый O_2 мгО/л	O_2,%
0,5	8,0–11,4	55–79
5	7,3– 9,4	52–66
10	6,2–8,5	44–61
15	5,0–8,1	36–59
20	3,5–6,9	25–0
25–28	2,4–0	17–0

* — отсутствие кислорода обнаружено в 2024 г на глубине 25 м при общей глубине 26,5 м.

Анализируя данные таблицы 3 можно видеть, что кислородный режим в озере Б. Кисегач в зимнее время нестабилен, что связано как с падением уровня озера, так и с продолжающимся поступлением в него загрязненных вод оз. М. Теренкуль (в водах этого озера практически отсутствует кислород и наблюдается повышенное $БПК_5$). Тем не менее, до глубин 15–20 м содержание кислорода даже к концу зимы удовлетворительное; дефицит кислорода

наблюдается только в придонных слоях. **Впервые за все время наблюдений, в марте 2024 г. на оз. Б. Кисегач была зафиксирована анаэробная придонная зона у дна, толщей 1,5–2,0 м.**

Содержание основных ионов воды в поверхностном (0,5 м) горизонте озер Тургояк и Б. Кисегач в марте 2020–2023 гг. представлено в таблице 4.

Таблица 4

Содержание основных ионов в поверхностном горизонте, мг/л

год	HCO_3	SO_4	Cl	Ca	Mg	Na+K	Σ ионов
Тургояк	64,2–76,3	16,3–35,3	7,3–10,6	20,0–25,5	5,0–9,7	2,7–6,7	133,2–152,7
Б. Кисегач	185,5	14,4	20,9	26,2	16,5	38,7	295,5

Содержание основных ионов в озере Тургояк не превышает ранее описанных значений (лежат в диапазоне 120–165 мг/л) [4, 5]. Обращает на себя внимание изменение гидрохимического типа вод в 2022 и 2023 гг. с сульфатно-натриевого (II) на хлор-магниевый (IIIа). Воды озера Тургояк относятся к гидрокарбонатному классу группы кальция. В марте 2023 г жесткость воды достигла 2мг*экв. /л (мягкие воды). Особенностью озера является малое содержание хлоридов и нестабильные концентрации сульфатов.

В озере Б. Кисегач отмеченная в зимний период концентрация 295,5 расценивается нами как повышенная (скорее всего, результат концентрирования как следствие падения уровня озера более чем на 2 м, так и концентрирования в подледный период). Воды гидрокарбонатного класса содового (I) типа группы натрия. Жесткость — 2,5 мг*экв. /л (мягкие воды).

Микроэлементы в зимнее время поступают в водную массу в результате внутриводоемных процессов, связаны с общей концентрацией кислорода и органического вещества.

Таблица 5

Содержание микроэлементов в воде в марте 2020 — 2024 гг., мг/л

озеро	Fe общ	Mn	Zn	Cu	Pb	Ni	Cd
Тургояк	0,01–0,05	0,012–0,052	0,036–0,041	0,003–0,004	0,0021–0,0022	0,0018–0,0021	н/об.
Б. Кисегач	0,01–**0,33**	0,003–**1,528**	0,01–0,02	0,0011–0,002	0,0011–0,002	0,003–0,004	н/об

Примечание: н/об — не обнаружен ни в одной пробе; жирным шрифтом отмечены элементы, превышающие гигиенические ПДК

В озере Тургояк концентрации тяжелых металлов близки к фоновым для озер Южного Урала [4]. Превышение рыбохозяйственных ПДК отмечено для марганца (до 5,2 ПДКвр), цинка (до 4,1 ПДКвр), меди (до 4 ПДКвр) (табл. 5).

Для озера Б. Кисегач в придонных горизонтах глубже 25 м отмечаются высокие концентрации марганца (уровень экстремально высокого

загрязнения), связанные с жестким дефицитом или полным отсутствием кислорода до 11–15 ПДК гигиенических (или 110–152 ПДКвр) (табл. 5); в восстановительных условиях марганец поступает в водную среду из донных отложений. В придонных слоях отмечаются и повышенные концентрации железа общего (до 1,1 ПДК гигиенического или до 1,2–3,3 ПДКвр). Ранее в зимний период таких высоких концентраций марганца в придонных водах оз. Б. Кисегач не наблюдалось.

Содержание биогенных и органических веществ показано в таблицах 6–7.

Таблица 6

Биогенные и органические элементы в воде озера Тургояк

	2020–2023		2024	
	пов*	придон*	пов	придон
Азот аммония, мг/л	0,01–0,13	0,01–0,13	0,01	0,01
Азот нитритов мг/л	0,002	0,004– 0,014	0,002	0,003
Азот нитратов мг/л	0,008–0,18	0,009–0,18	0,023	0,042
Фосфор общий, мг/л	0,004–0,01	0,008–0,012	0,003	0,007
pH	6,38–7,8	7,3–7,6	6,53	7,29
Цветность, °	6–13	7–12	13	10
ХПК, мгО/л	9,7–17,0	6,4–13,8	9,7	11,1

* — пов — поверхностная; придон — придонная пробы

В озере Тургояк обращают на себя внимание возрастающие концентрации соединений азота минерального [6]. В придонных горизонтах в 2021–2023 гг. значимо увеличились концентрации нитритов. Эпизодически стали отмечаться высокие (нехарактерные в прошлом для оз. Тургояк) концентрации нитратов. Концентрации фосфора общего по глубинам в целом невысоки и стабильны, от 0,004–0,01 мг/л в поверхностных слоях до 0,008–0,012 мг/л в придонных слоях (табл. 6). Концентрация фосфора в озере Тургояк в 2024 г. в целом соответствует олиготрофному водоему; но выявленные ранее максимальные концентрации периода 2020–2023 гг. (свыше 0,01 мг/л) более близки олигомезотрофному типу. В 2024 г. концентрации биогенных веществ и содержание органики не вышли за пределы ранее наблюдаемых показателей 2020–2023 гг.

Отмечается невысокое содержание органики по параметрам цветности и окисляемости. Перманганатная окисляемость очень невелика 1,3–2,1 мгО/л (большие концентрации в 2022–2023 гг. отмечались в поверхностном горизонте; в 2024 г. перманганатная окисляемость изменялась в пределах 1,8–2,1 мгО/л — значения увеличивались с глубиной). Величины перманганатной окисляемости и ХПК в зимний период ниже, чем в летний (летом — 3–4 мгО/л для перманганатной окисляемости; от 18,0 до 21,9 мгО/л для ХПК [5]). Это свидетельствует об аллохтонном поступлении органического вещества в воды оз. Тургояк.

Распределение биогенных элементов и органического вещества к концу зимнего периода в озере Б. Кисегач показано в табл. 7.

Таблица 7

Биогенные и органические элементы в воде озера Б. Кисегач

	2020–2023		2024	
	пов*	придон*	пов	придон
Азот аммония, мг/л	0,03–0,15	0,05–0,18	0,19	0,76
Азот нитритов мг/л	0,002–0,005	0,003–0,006	0,002	0,003
Азот нитратов мг/л	0,041–0,066	0,03–0,1	0,182	0,1
Фосфор общий, мг/л	0,024–0,026	0,039–0,166	0,018	0,08
pH	7,81–7,84	6,7–7,62	8,03	7,9
Цветность, °	12	11–19	16	19
Перм. окисл., мгО/л	4,6–7,6	4,9–10,2	5,5	5,4
ХПК, мгО/л	18,7–25,2	10,0–29,8	27,7	24,9

* — пов — поверхностная; придон — придонная пробы

В водах озера Б. Кисегач обнаружено значимое различие периодов 2020–2023 гг. и 2024 г по содержанию соединений минерального азота. В 2024 г. выявлено увеличение суммарного содержания Nмин до 0,374 мг/л на поверхности до 0,863 мг/л в придонных слоях. В придонных слоях, в отсутствие кислорода доминирует аммонийная форма азота, в поверхностных горизонтах — нитратная. Возможно, с увеличением содержания нитратной формы кислорода происходит и некоторое снижение концентрации растворенного кислорода. Концентрации фосфора типичны для мезотрофного водоема, в отдельных случаях в придонных слоях (опять же в отсутствие кислорода или при его жестком дефиците) наблюдаются повышенные концентрации фосфора, характерные для эвтрофного водоема. Также наблюдается несколько повышенное содержание органического вещества, особенно по ХПК.

Летние значения (2023 г) азота нитратов не превышают 0,015–0,018 мг/л, азот аммонийный даже у дна не выше 0,12 мг/л. Концентрации фосфора в центральной зоне 0,013–0,029 мг/л. Наряду с относительно невысокими концентрациями биогенных веществ (типичным для мезотрофных озер) отмечаются и более низкая концентрация органики (кроме ХПК; здесь концентрации 20–22,7 мгО/л близки к зимним значениям марта 2024 г). Можно сделать вывод, что помимо загрязнения биогенными веществами и органикой со стороны озера М. Теренкуль [3], озеро Б. Кисегач получило и дополнительный источник поступления биогенов и органики — вторичное загрязнение из илов в глубоководной (более 25 м) периодически анаэробной зоне в зимний период.

Выводы

Выполнена оценка состояния гидрофизических и гидрохимических параметров состояния поверхностных и глубинно-придонных водных масс озер Тургояк и Б. Кисегач в конце подледного периода в 2017–2024 гг. В дальнейшем полученные результаты могут быть использованы для мониторинга развития озерных экосистем этих озер в зимний период.

Обнаружена нестабильность зимней величины прозрачности на исследуемых озерах. Колебания прозрачности воды на оз. Тургояк – от 6,2 м (2018 г) до 9,5–11,3 м (2020–2023 гг.) и до 8,2 м (2024 г); на оз. Б. Кисегач прозрачность в 2020–2024 гг. варьировала от 5,6 м до 10,3 м.

Воды озера Тургояк даже к концу зимы хорошо насыщены кислородом – до 64–80% в толще от поверхности до 20 м, в то время как озеро Б. Кисегач в аналогичной глубинной толще имеет насыщение 25–79%. Глубже 20 м отмечаются качественные различия — стремительное нарастание дефицита кислорода (вплоть до полного исчезновения, отмеченного впервые за всю историю изучения) на оз. Б. Кисегач; относительно плавное снижение у оз. Тургояк — до 50% насыщения в придонных горизонтах. Наибольшее снижение кислорода в оз. Тургояк отмечено на глубинах более 28 м — но и здесь оно не опускается ниже 26% насыщения.

В условиях жесткого дефицита кислорода в придонных водах в оз. Б. Кисегач впервые отмечено значимое вторичное загрязнение металлами (Feобщ, Mn) и биогенными веществами (аммонийный азот и фосфор общий) из донных отложений.

Органическое вещество в озерах имеет преимущественно аллохтонное происхождение, поступает со стоком с водосбора в теплое время года. Частично может синтезироваться в подледных условиях в поверхностных слоях воды (прозрачный лед и высокая прозрачность воды обеспечивают бактерио- и фитопланктон необходимой энергией).

Общее количество биогенных веществ (соединений азота и фосфора) различно для озер Тургояк и Б. Кисегач: если для оз. Тургояк типичны концентрации фосфора общего ниже или около 0,01 мг/л, то для Б. Кисегач отмечается как большая амплитуда, так и большие значения — 0,02–0,08 мг/л (эпизодически, у самого дна — до 0,16 мг/л). Концетрации фосфора для оз. Тургояк соответствуют олиготрофному типу водоема; для оз. Б. Кисегач — типичны для мезотрофного, а в отдельных случаях — и водоема эвтрофного типа.

Озеро Тургояк имеет значительную устойчивость к внешнему воздействию, но подвержено антропогенной эвтрофикации; как уникальный водоем Тургояк нуждается в повышенных мерах защиты (прежде всего — мероприятия на водосборе).

Озеро Б. Кисегач безотлагательно нуждается как в профилактических, так и в восстановительных мерах защиты (решение проблемы поступления загрязненных высокотрофных вод из оз. М. Теренкуль; вероятно в буду-

щем может потребоваться и искусственное аэрирование глубинных вод озера для снижения вторичного поступления поллютантов из донных отложений).

Целесообразным для более точного описания гидроэкологического состояния озер и дальнейшего прогноза их развития было бы введение сравнительной оценки ведущих параметров состояния зимнего и летнего периодов экстремумов озерных экосистем (для озер Южного Урала — март и август).

Библиографический список:

1. *Андреева М. А.* Озера Среднего и Южного Урала. Челябинск, 1973. — 270 с.
2. *Балабанова З. М.* Горное озеро Тургояк//Труды УралВНИИОРХ,1964 т. 6. — С. 61 — 83.
3. *Захаров С. Г.* Антропогенная эвтрофикация и пути восстановления озер Кисегачской курортной зоны//Теория и практика восстановления внутренних водоемов/Отв. ред. В. А. Румянцев, С. А. Кондратьев — СПб, ЛЕМА, 2007. — С. 127–134
4. *Захаров С. Г.* Озера Челябинской области. Челябинск, Абрис, 2010. 128 с.
5. *Захаров С. Г.* Динамика экологического состояния озера Тургояк/ Известия Русского географического общества, т. 152, №1 2020. С. 56–65. doi: 10. 31857/ s869607200010085
6. *Захаров С. Г.,* Бутина Т. В. Зимний мониторинг основных гидроэкологических параметров озера Тургояк в 2020 — 2023 гг. // Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества/ Материалы III Международной научно-практической конференции (Челябинск, 13–15 октября 2023 г.) — Челябинск, Край Ра, 2023. — С. 103–110
7. *Россолимо Л. Л.,* Федорова Е. И. Олиготрофия озер Южного Урала// Антропогенный фактор в развитии озер. М., Наука, 1967 — С. 5—25.
8. Экология озера Тургояк /под ред. В. А. Ткачева, А. Г. Рогозина — Миасс, ИГЗ УрО РАН, 1998. — 154 с.
9. Эколого-продукционные особенности озер различных ландшафтов Южного Урала/под ред В. Г. Драбковой –Л., Наука, 1978. — 212 с.
10. *S. G. Zakharov* 2021 Anthropogenic eutrophication of lakes Turgoyak and Bolshoi Kisegach /IOP Conf. Ser. : Earth Environ. Sci. **834** 012048 /doi. org/10. 1088/1755–1315/834/1/012048

УДК 556:574. 5

А. В. Кравцова, Н. И. Ходоровская, С. В. Баженов
Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ФОРМИРУЮЩИХ КАЧЕСТВО ВОДЫ ВОДОХРАНИЛИЩА МНОГОМЕРНЫМИ СТАТИСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Аннотация. Методом главных компонент установлено, что для Шершневского водохранилища (г. Челябинск, Россия) формирование качества воды обусловлено 3 главными компонентами, которые объясняют 68% массива гидрохимических и гидробиологические показателей; наибольший вклад вносят pH, растворенный кислород, биомасса фитопланктона, БПК5, железо общее и фосфаты. Кластерный анализ массива данных выявил обособление отдельных участков водоема в разные фазы гидрологического режима.

Ключевые слова: метод главных компонент, кластерный анализ, водохранилище, качество воды, гидрохимические и гидробиологические показатели.

A. V. Kravtsova, N. I. Khodorovskaya, S. V. Bazhenov
Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia

DETERMINATION OF FACTORS SHAPING RESERVOIR WATER QUALITY BY MULTIVARIATE STATISTICAL METHODS

Abstract. By the principal components analysis, it was found that for the Shershnevsky reservoir (Chelyabinsk, Russia), the formation of water quality is due to 3 main components, which explain 68% of the array of hydrochemical and hydrobiological indicators; the greatest contribution is made by pH, dissolved oxygen, phytoplankton biomass, BPK5, total iron and phosphates. The clustering analysis of the data array revealed the isolation of individual sections of the reservoir in different phases of the hydrological regime.

Keywords: principal component analysis, clustering analysis, water reservoir, water quality, hydrochemical and hydrobiological indicators.

Формирование качества поверхностных вод является сложным многофакторным процессом, который определяет временные и пространственные изменения показателей качества воды, а также их комбинации [6]. Статистическая обработка гидрохимических и гидробиологических параметров с использованием метода главных компонент и кластерного анализа позволяет

выявить ведущие факторы, которые определяют состояние водного объекта и тенденции его дальнейшего изменения [1, 3, 5].

Шершневское водохранилище является источником питьевого водоснабжения населения г. Челябинска и сопутствующих городов и поселков. В последнее время в водоеме наблюдается снижение качества воды, прогрессирующее «цветение», рост органического загрязнения, появление неприятных запахов и возрастание цветности воды. В многочисленных исследованиях отмечается переход водохранилища из мезотрофного в эвтрофное состояние [2]. В связи с этим выявление вклада гидрохимических показателей состава природной воды на степень эвтрофированности (продуктивности) водных экосистем является актуальной задачей.

Целью настоящей работы является определение показателей состава природной воды, формирующих особенности состояния водоема и пространственно-временную изменчивость в течение вегетационного периода методом главных компонент и кластерного анализа.

Шершневское водохранилище представляет собой искусственный водоем на р. Миасс в черте г. Челябинска и занимает нижнее положение в каскаде с Аргазинским водохранилищем. Водоем имеет три плеса: верхний — речной, средний и приплотинный — озерные. Качество воды в Шершневском водохранилище во многом зависит от объема рабочих попусков и достаточности запасов воды в Аргазинском водохранилище. Негативную роль в состоянии водохранилища играет антропогенная нагрузка, которую испытывает р. Миасс и ее притоки р. Биргильда, р. Серазак (приток водохранилища), сброс сточных вод с очистных сооружений пос. Полетаево–1 на реке Миасс, поверхностный сток с прилегающих активно застраиваемых территорий, нарушения режима хозяйственной деятельности в водоохранной зоне.

В течение летнего вегетационного периода с мая по сентябрь 2023 г. было совершено пять выездов на акватории Шершневского водохранилища для отбора проб и выполнения полевых замеров в пунктах наблюдения, указанных на схеме рис. 1. Пункт наблюдения (п. н.) ШВ-1 расположен на участке речного плеса Шершневского водохранилища (р. Миасс) и характеризует качество воды, которая непосредственно поступает в исследуемый водоем. П. н. ШВ-2 находится напротив водозабора водопроводных очистных сооружений. П. н. ШВ-3 расположен в центре, в срединном участке водохранилища, а п. н. ШВ-4 на приплотинном участке, где отмечены наибольшие глубины. Воды в п. н. ШВ-4 испытывают влияние рекреационных зон и городских пляжей, а также отражают суммарное антропогенное воздействие на Шершневское водохранилище.

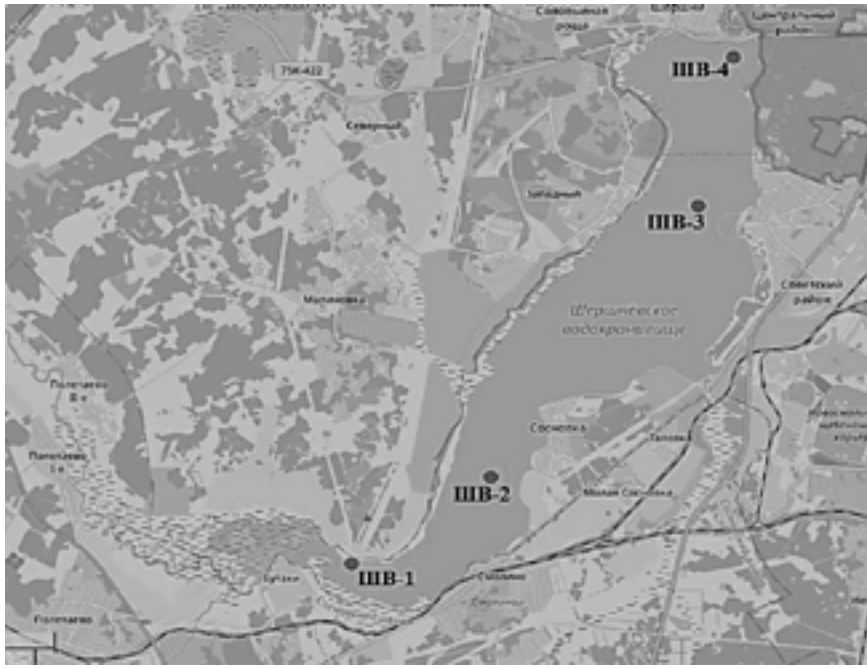


Рис. 1. Схема расположения пунктов наблюдения на Шершневском водохранилище

Во всех пунктах наблюдения был проведен отбор проб воды и измерения температуры воды, pH, концентрации растворенного кислорода и прозрачности воды по диску Секки. В Учебном научно-исследовательском центре (аттестат Аккредитации RA. RU. 515711 от 20. 02. 2016 г.) ФГБОУ ВО Челябинского государственного университета был выполнен химический анализ состава воды, токсикологический анализ воды методом биотестирования, проведена таксономическая идентификация и составлены флористические списки видов фитопланктона, определены количественные показатели фитопланктона: численность и биомасса, определены виды индикаторы и характеристики сапробности.

По результатам проведенных исследований в период с мая по сентябрь 2023 г. сформирована база данных для статистического анализа, которая включала совокупность гидрохимических и гидробиологических показателей воды: окисляемость перманганатная, ХПК, $БПК_5$, аммоний-ион, нитраты, нитриты, фосфаты, железо общее, марганец, pH, растворенный кислород, температура, цветность, запах, прозрачность, медь, цинк, а также гидробиологические показатели — число видов фитопланктона, общая численность и биомасса фитопланктона.

Для исследования структуры массива основных гидрохимических и гидробиологических показателей воды Шершневского водохранилища в вегетационный период 2023 г. проведен факторный анализ методом главных компонент (principal component analysis, PCA), в основе которого лежит анализ матрицы сходства признаков, а мерой сходства является корреляция Пирсона. Анализ соотношений массовых нагрузок главных компонент, характеризующих внутреннюю структуру процессов и явлений, позволяет выявить закономерности изменений состава поверхностных вод, подверженных антропогенному воздействию и прогнозировать состояние экосистемы [3].

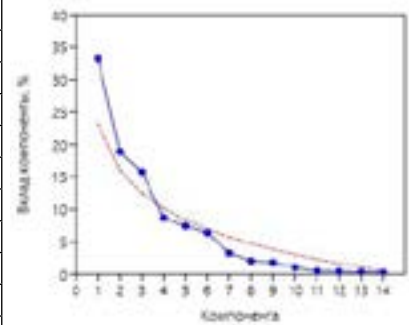
Для выявления пространственно-временной динамики изменчивости гидрохимического режима Шершневского водохранилища с мая по сентябрь 2023 г. использован кластерный анализ, который позволяет обнаружить сходные объекты в многомерном пространстве признаков. В качестве алгоритма кластеризации выбран один из наиболее распространенных методов невзвешенного попарного среднего (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean — UPGMA) [4]. Статистическую обработку данных и графические построения проводили в программе PAST 4.03 и Microsoft Excel.

В мае 2023 г. температура воды в Шершневском водохранилище прогрелась до 19°С, в июле до 23–24°С, что характеризуется достаточно высокими значениями для водоема. За весь исследуемый период pH воды в придонном и поверхностном слоях находился в диапазонах 7,6–8,5 и 7,4–9,0 соответственно. Максимум содержания кислорода в воде выявлен в июне 2023 г. для акватории на уровне 13–19 мг/дм^3, что соответствует кислородному перенасыщению воды в поверхностном слое до 157–182%. В августе произошло снижение насыщенности воды кислородом по всей водной толще водохранилища до 70–83%, что показало неудовлетворительные условия кислородного режима в этот период. Отмечено превышение $ПДК_{рыбхоз.}$ для фосфатов и $БПК_5$ в 2,5 и более раза, для аммоний-иона до 5,5 раз.

Для выявления важнейших факторов определяющих формирование качества воды водоема применен метод главных компонент (ГК). Критерием для выделения оптимального числа факторов служили собственные значения, являющиеся дисперсиями главных компонент. Рассматривались только ГК с дисперсией больше единицы. Для выявления числа наиболее важных компонент, необходимых и достаточных для описания данных, применяли критерии Кэттелла и «сломанной трости». По абсолютной величине коэффициента корреляции интерпретировали связи следующим образом: при значении меньше 0,3 — как слабые, от 0,3 до 0,65 — средней силы, больше 0,65 — сильные. Абсолютное значение вклада каждого показателя равное 0,65 и выше принимали за существенную связь. При этом достоверными связями являлись значения с уровнем значимости $P<0.\ 05$. В таблице 1 показаны результаты анализа выбранной совокупности гидрохимических и гидробиологических показателей воды Шершневского водохранилища за вегетационный период 2023 г. методом главных компонент.

Таблица 1

Главные компоненты, характеризующие качество воды Шершневского водохранилища

Главная компонента, номер	Собственные числа	Дисперсия,%	Определение числа главных компонент
1	4,666	33,33	• каменистая осыпь Кэттела — критерий «сломанной трости» 
2	2,643	18,88	
3	2,210	15,80	
4	1,215	8,68	
5	1,036	7,40	
6	0,893	6,38	
7	0,452	3,21	
8	0,284	2,03	
9	0,250	1,79	
10	0,145	1,04	
11	0,069	0,49	
12	0,060	0,43	
13	0,044	0,31	
14	0,032	0,22	

Из таблицы 1 видно, что 14 главных компонент объясняют качество воды Шершневского водохранилища. Среди них приоритетными являются пять, собственные значения которых превысили единицу и суммарно объясняют 84,09% дисперсии гидрохимических и гидробиологических параметров воды. Проверка критерием «каменистой осыпи» Кэттела и критерием «сломанной трости», представленная на рисунке, выявила, что приоритетными главными компонентами являются первые 3, на которые приходится 68,01% общей вариабельности показателей. При этом главная компонента 1 (ГК1) обуславливает 33,33% исследуемых значений показателей, главная компонента 2 (ГК2) — 18,88%, главная компонента 3 (ГК3) — 15,80%

В таблице 2 представлены группы показателей и степень их связи с главной компонентой.

Таблица 2

Результаты анализа главных компонент гидрохимических и гидробиологических показателей воды Шершневского водохранилища

Показатель	Главная компонента 1	Главная компонента 2	Главная компонента 3
	нагрузка	нагрузка	нагрузка
pH	**+0,83**	+0,36	+0,08
Растворенный кислород,	**+0,82**	+0,32	0,13

Окисляемость перманганатная	+0,15	-0,19	**+0,86**
Аммоний-ион	+0,17	-0,45	-0,59
Нитрат-ион	+0,33	-0,08	**+0,73**
Нитрит-ион	+0,1	-0,13	-0,50
Железо общее	**-0,69**	+0,49	+0,19
Марганец	-0,56	**+0,69**	+0,00
БПК5	**+0,77**	+0,26	+0,03
Мутность по каолину	-0,30	**+0,88**	-0,21
Цветность	-0,51	+0,47	+0,06
Фосфат-ион	**-0,65**	-0,09	-0,02
Численность клеток фитопланктона	+0,61	+0,24	-0,47
Биомасса фитопланктона	**+0,78**	+0,53	-0,03
Объясняемая дисперсия,%	33,33	18,88	15,80
Куммулятивная дисперсия,%	33,33	52,21	68,01

Главная компонента 1 (ГК1) характеризует основное направление изменчивости состава вод Шершневского водохранилища и формируется группой из 6 показателей, вклад которых в ГК1 составил более 0,65, что свидетельствует о достаточно значимой взаимосвязи — это pH (вклад +0,83), растворенный кислород (+0,82), биомасса фитопланктона (+0,78), $БПК_5$ (+0,77), железо общее (-0,69) и фосфаты (-0,65). Объединение данных показателей в ГК1 отражает их взаимосвязь в накоплении органического вещества в экосистеме, усилении процессов фотосинтеза и интенсификации процессов биопродуктивности. Указанные показатели формируют и отражают качество воды Шершневского водохранилища. В ГК2 с высокой долей нагрузки вошли мутность (+0,88) и марганец (+0,69), положительно коррелирующие между собой. В главную компоненту ГК3 — параметры, характеризующие процессы окисления органического вещества в водоеме и представляющие высокую биогенную значимость для развития микрофлоры в водоеме — перманганатная окисляемость (+0,86) и нитраты (+0,73). Таким образом, показатели состава природной воды, в составе главных компонент 1,2,3, представляют собой гидрохимическую основу биологической продуктивности водной экосистемы и формируют тенденции развития состояния Шершневского водохранилища.

Для определения пространственной изменчивости водных масс водохранилища в разные временные периоды, охватывающие весеннее половодье, начало, середину и конец летне-осенней межени, использован кластерный анализ, результаты которого представлены на рис. 2.

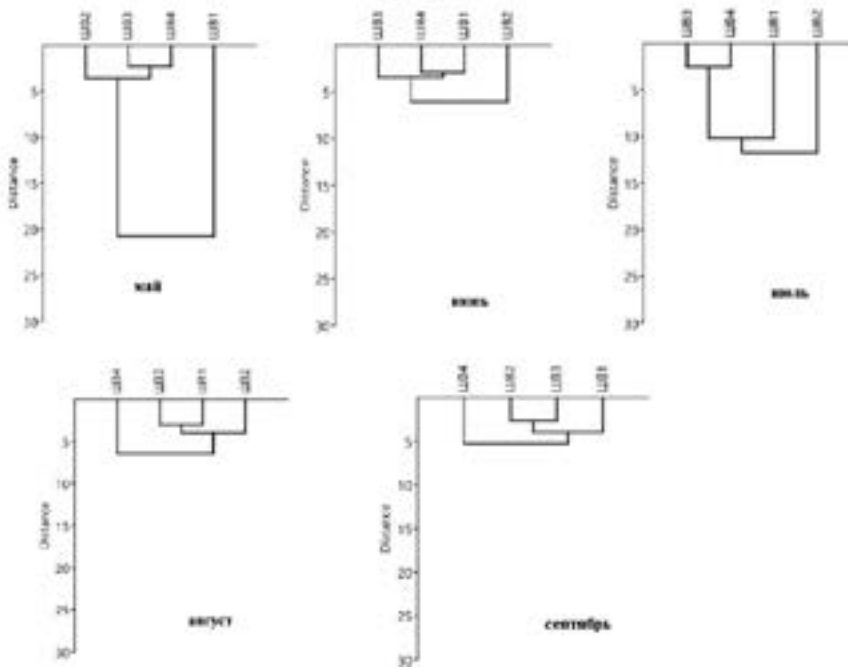


Рис. 2. Дендрограммы сходства участков акватории Шершневского водохранилища по гидрохимическим и гидробиологическим показателям воды в пунктах наблюдений.

В период половодья в мае 2023 г. выявлено значительное обособление показателей состава вод в п. н. ШВ-1 в отдельный кластер по сравнению с пунктами наблюдения, расположенными ниже по течению. Данный участок — верховье Шершневского водохранилища — отличается от других п. н. в этот период повышенной цветностью (53° Ц), мутностью вод (6,75 мг/дм^3), высоким содержанием тяжелых металлов — железа и марганца (превышение $ПДК_{рыбхоз}$ в 3 и 9 раз соответственно) и низким содержанием органического вещества по $БПК_5$ (2 мг/дм^3). В течение июня и июля наблюдается выделение п. н. ШВ-2 на акватории Шершневского водохранилища, что обусловлено максимальными значениями $БПК_5$ за весь исследуемый период (4,4 мгО/дм^3), самым высоким содержанием растворенного кислорода в воде (насыщение до 182% в поверхностном слое), длительным периодом стабильно высокой биопродуктивности на этом участке (рост биомассы фитопланктона до 8,72 мг/дм^3). В августе и сентябре 2023 г. отмечено отличие состава вод в п. н. ШВ-4 (приплотинный участок) от остальных исследуемых участков, что связано с повышенным содержанием в воде $БПК_5$ (до 4,1 мгО/дм^3), ионов аммония (до 0,49 мг/дм^3) и нитратов (до 3 мг/дм^3), фосфатов (до 0,37 мг/дм^3).

Выводы

Качество воды Шершневского водохранилища зависит от 3 групп факторов (главных компонент), которые объясняют 68% массива гидрохимических и гидробиологических показателей. При этом наиболее значимые показатели, вклад которых составляет 33,33%, являются pH, растворенный кислород, БПК5, биомасса фитопланктона, железо общее и фосфаты.

В пространственно-временной динамике качества воды Шершневского водохранилище можно выделить следующие особенности: — обособление верховьев водоема (п. н. ШВ-1) в период весеннего половодья, что обусловлено влиянием стока реки Миасс; — в летнюю межень выделение участка в п. н. ШВ-2, что связано с наиболее высоким и длительным явлением «цветения» воды за счет массового развития цианобактерий; — в период окончания вегетационного сезона отличия наблюдаются в приплотинном участке п. н. ШВ4 водохранилища, которые объясняются накоплением легко- и трудноокисляемых органо-минеральных соединений и биогенных веществ.

Таким образом, статистическими многомерными методами показано, что на состояние водной экосистемы Шершневского водохранилища влияют показатели состава природной воды, являющиеся гидрохимической основой биологической продуктивности водных экосистем, а также подтвержден процесс неуклонного накопления органического вещества в водохранилище в течение вегетационного периода.

Библиографический список:

1. *Живетина, А. В.,* Дерхо М. А. Результаты оценки качества воды при помощи метода главных компонент // Информационные технологии, системы и приборы в АПК. АГРОИНФО-2021: Материалы 8-й Международной научно-практической конференции, р. п. Краснообск, 21–22 октября 2021 года / под ред. В. В. Альта. — Новосибирск — Краснообск: Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, 2021. — С. 181–183. — DOI 10. 26898/agroinfo-2021–181-183.

2. *Кравцова А. В.,* Ходоровская Н. И., Дерябина Л. В. Комплексная характеристика состояния Шершневского водохранилища (Россия, г. Челябинск) // Научное обозрение. Биологические науки. — 2023. — № 1. — С. 85–90.

3. *Кондратьева, Т. А.* Исмаилова Р. Н., О. И. Волостнова. Выявление закономерностей пространственного распределения загрязнения поверхностных вод республики Татарстан с использованием методов многомерной статистики. Сообщение 1. Кластерный анализ и метод главных компонент // Вестник Казанского технологического университета. — 2013. — Т. 16, № 18. — С. 275–281

4. *Нохрин, Д. Ю.* Лабораторный практикум по биостатистике / Д. Ю. Нохрин. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2018. — 289 с.

5. Оценка качества воды рек с использованием метода анализа главных компонент / Г. П. Пирумян, Л. Э. Вардумян, С. Г. Минасян, Э. Э. Вардумян // Вода: химия и экология. — 2011. — № 11(41). — С. 22–27.

6. Структура изменчивости гидрохимического состава воды в водохранилище озерного типа / Д. Ю. Нохрин, М. А. Дерхо, Л. Г. Мухамедьярова, А. В. Живетина // Ученые

записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. — 2021. — Т. 7, № 2. — С. 117–133. — DOI 10. 37279/2413–1725-2021–7-2–117-133.

УДК 551. 438. 5;551. 468. 3

К. Ш. Кульманов[1], Д. А. Домнин[2]

[1]- Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия
[2]- Институт океанологии им. П. П. Ширшова Российской академии наук, Москва, Россия,

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ПРИМОРСКИХ ЛАГУННЫХ ОЗЕР КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ, КАК РЕЗУЛЬТАТ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МОРСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Аннотация. В настоящей работе выполнен обзор эволюции прибрежных водных объектов западного побережья Калининградской области, проведен анализ истории их формирования в контексте хозяйственной и морской деятельности. Методология работы основывается на анализе картографических данных, космических снимков, с использованием платформ открытых баз данных и результатов полевых исследований. Результаты показывают, что лагунные озера формировались в результате деятельности человека и природных процессов, приводя к их собственной гидрологической динамике. Представленные данные имеют важное значение для понимания изменений прибрежных зон и экосистем, а также для разработки стратегий управления природными ресурсами.

Ключевые слова: лагунное озеро, обводненный карьер, Янтарный, Балтийское море, Калининградская область

K. S. Kulmanov[1], D. A. Domnin[2]

[1]- Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia
[2]- Shirshov Institute of Oceanology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

THE EMERGENCE AND EVOLUTION OF COASTAL LAGOON LAKES IN THE KALININGRAD OBLAST AS A RESULT OF ECONOMIC ACTIVITY AND MARINE IMPACT

Abstract. This article explores the evolution of lagoon lakes near the town of Yantarniy in the Kaliningrad Oblast, analyzing the history of their formation

in the context of economic and marine activities. The methodology of the study is based on the analysis of cartographic data, satellite imagery, and field research results, using the Google Earth Engine and Copernicus platforms. The results show that lagoon lakes were formed as a result of human activity and natural processes, leading to their own hydrological dynamics. The presented data are of significant importance for understanding changes in coastal zones and ecosystems, as well as for developing strategies for natural resource management

Keywords: Lagoon lake, flooded quarry, Yantarniy, Baltic Sea, Kaliningrad Oblast

Введение

На территории Калининградской области расположены крупнейшие в мире месторождения янтаря [2]. Одним из основных способов его добычи является создание карьеров, которые впоследствии, после выработки, могут быть затопленными подземными и морскими водами. В результате этих процессов формируются новые водные объекты.

Давление морской деятельности на прибрежную поверхность может привести к формированию новых водных объектов, среди которых можно выделить, эстуарии, лагуны и лагунные озера [4].

Прибрежные озера и лагуны представляют собой водоемы, залегающие в котловинах, отделенных от моря узкими преградами суши. Огороженные объекты, которые в основном защищены от моря, называются прибрежными прудами и озерами. Водоемы с выходами в море в зависимости от их формы называются прибрежными бухтами и лагунами. В целом, прибрежные озера и лагуны образуют вторичные береговые линии позади основной береговой линии океана. Внутренние берега этих вторичных берегов защищены от прямого воздействия морских волн [15].

Прибрежные озера не имеют прямого доступа к морю, поэтому единственный путь проникновения соленой воды — через пористые отложения вдоль морского берега озера. Однако уровень воды в озере обычно выше уровня моря, и за счет разницы гидравлического напора вода просачивается из озера в море, а не наоборот. В результате прибрежные барьерные озера, как правило, пресные, хотя эпизодические перемывы, приливные явления или заплески могут повышать соленость воды [4]. Таким образом, лагунные озера представляют собой обособленный тип приморских водных объектов, обладающий специфическими чертами морфологии, гидрологии и экологии.

Лагунные озера, встречаются по всему миру, но их точное количество и распространение не до конца изучены. Эти уникальные прибрежные экосистемы наиболее распространены в регионах с аридным и полуаридным климатом, где испарение преобладает над осадками. Лагунные озера часто

встречаются вдоль побережья Средиземного моря, особенно в таких странах, как Греция, Италия, Испания и Турция [13]. В Южной Америке, вдоль тихоокеанского побережья, особенно в Перу и Чили, также находится множество лагунных озер. В Австралии эти водоемы встречаются вдоль западного и южного побережья. Кроме того, лагунные озера можно найти в некоторых частях Африки, например, лагунные озера дельты Нила [6].

В России лагунные озера встречаются реже, чем в некоторых других регионах мира. Одним из примеров является Кандалакшский залив Белого моря, где есть несколько лагунных озер [5]. Вдоль черноморского побережья Кавказа, особенно в Краснодарском крае, также встречаются закрытые лагуны, например, оз. Соленое в районе мыса Железный Рог [8]. Вдоль побережья Каспийского моря можно найти небольшие лагунные озера. На Дальнем Востоке, в частности на побережье Охотского моря и на территории о. Сахалин, также есть несколько лагунных озер [7;14].

Несмотря на широкое распространение, лагунные озера остаются недостаточно изученными. Многие из них небольшие по размеру и могут быть временными, появляясь и исчезая в зависимости от климатических условий. Дальнейшие исследования необходимы для лучшего понимания динамики и роли этих уникальных экосистем в прибрежных зонах по всему миру.

Цель настоящего исследования заключается в изучении формирования и эволюции лагунных озер на территории Калининградской области. В работе проанализированы изменения морфометрических параметров площади водной поверхности водных объектов, которые в разные периоды своего времени переживали интенсивное воздействие на них морской и хозяйственной деятельности. Новизна заключается в комбинации картографических данных и анализа космических снимков с использованием современных ресурсов Google Earth Engine и Copernicus, что позволило получить детальное представление о динамике развития лагунных озер в течение длительного времени. Результаты нашей работы могут быть полезны для лучшего понимания природных процессов, протекающих на прибрежных территориях.

Исследуемая территория

На западном побережье Калининградской области, на территории Янтарного городского округа, где находятся лагунные озера, образовавшиеся в результате добычи янтаря и последующим морским воздействием (рис 1.). В настоящее время система состоит из глубоководного изолированного пруда Янтарного, трех пляжевых лагунных озер и одного обводненного карьера (существовавшего до осенних штормов 2023 г.). Водоемы имеют связь между собой и между морем посредством подземных водоносных горизонтов [3].

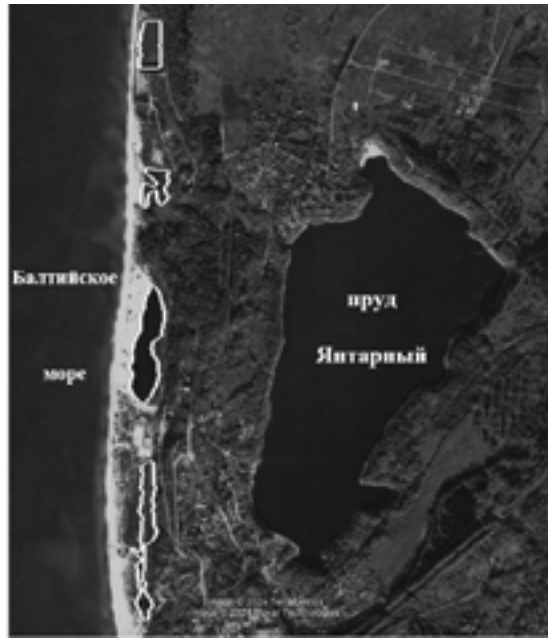


Рис. 1 — Система прибрежных водоемов западного побережья Самбийского полуострова Калининградской области (Основа: [9]).

К середине XIX века было выявлено первое на территории Восточной Пруссии месторождение янтаря — Пальмникенское. С 1872 года одновременно с подземными работами стали применяться на пляжевом участке Пальмникенского месторождения открытые горные работы. Но эти разработки постоянно затапливались морем и вскоре были прекращены [1].

Материалы и методы

Изучение данных водных объектов основано на картографических материалах и космических снимках. В работе применялись две основные платформы: Google Earth Engine и Copernicus.

Google Earth Engine использовался для получения космических снимков из коллекций спутников Landsat с 1974 по 2011 год с интервалом в 6 месяцев, когда это было возможно. Снимки были представлены в естественных цветах (TrueColor) [10].

Платформа Copernicus применялась для выгрузки космических снимков из коллекций спутников Sentinel за период с 2016 по 2024 год, также с интервалом в 6 месяцев, когда это было возможно. Снимки были предоставлены в естественных цветах (TrueColor) и в формате нормализованного дифференциального водного индекса (NDWI) [11].

Использование данных с различных спутниковых платформ за длительный период времени позволило проанализировать динамику развития лагунных озер и связанных с ними геоморфологических процессов. Полученные материалы были дополнены результатами полевых исследований, что обеспечило комплексный подход к изучению данных водных объектов.

Результаты и обсуждение

История развития лагунных озер в районе Янтарного городского округа началась еще в 70-е годы XX века. В результате крупной разработки янтаря в пляжевой зоне возникли углубления, в которых начала скапливаться вода. Уже в 1985 году площадь водного зеркала составляла 10,5 га. Затем в течение 11 лет на месте разработки происходило большое накопление воды, а максимальный размер водного зеркала достиг площади более 100 га. Уже на следующий год произошел разрыв песчаной косы шириной до 250 м, появилась связь между морем и обводненной разработкой, которая впоследствии стала увеличиваться. Прибрежный внутренний водоем стал лагуной. А через 2 месяца разрыв увеличился до 700 м, а за следующий год вырос до 1300 м. В 1999 году произошло смещение северной части косы вовнутрь лагуны, и началось формирование крупного наноса на ней (рис. 2).

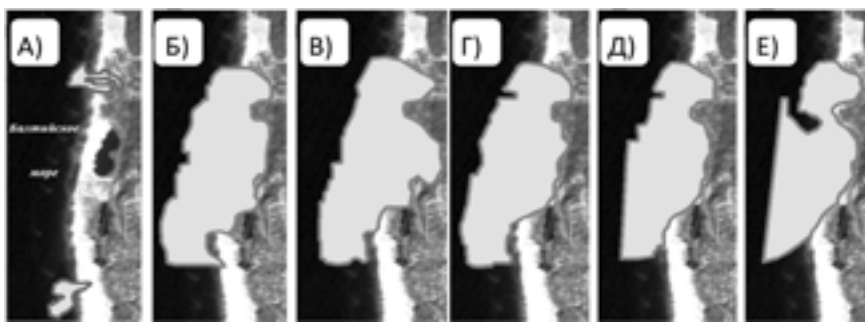


Рис. 2 — Очертания береговых линий прибрежных водных объектов, в разные периоды времени: А — 1985 г., Б — 1996 г., В — март 1997 г., Г — май 1997 г., Д — 1998 г., Е — 1999 г. Серым цветом с темными контурами выделена площадь водного зеркала прибрежного(-ых) водоема(-ов).

В 2004 году произошло формирование 2 лагунных озер площадью 20,1 га, внешне не связанных с морем. Через год, завершилось разделение северного лагунного озера на две части: северную и южную. В течение 9 лет территории были относительно стабильны, но в 2014 году севернее лагунных озер был заложен новый пляжевый карьер. В 2016 году в карьере появилась вода, которая накапливалась в нем до 2023 года. На момент 2023 года общая площадь прибрежных водоемов составила порядка 15,9 га (рис. 3). В результате штормового воздействия моря северный карьер был размыт.

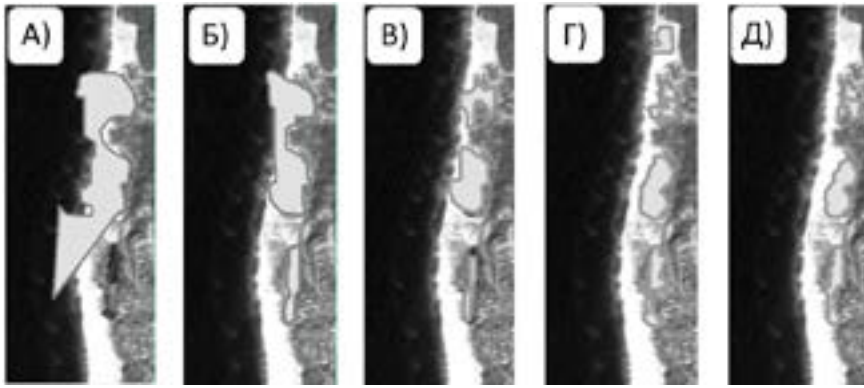


Рис. 3 — Очертания береговых линий прибрежных водных объектов в разные периоды времени: А –2001 г., Б –2004 г., В –2005 г., Г –2016 г., Д –2024 г. Серым цветом с темными контурами выделена площадь водного зеркала прибрежного(-ых) водоема(-ов).

Таблица 1

Хронология развития лагунных озер близ п. Янтарного

№	Год состояния местности	Состояние прибрежной зоны	Площадь водной поверхности, га
1	1974	Первый фотоснимок, в пляжевой зоне ведется добыча янтаря	0
2	1984	Интенсивная разработка пляжевой зоны	0
3	1985	Появление воды в зоне разработки и последующее ее накопление	10,5
4	1996	Максимально большая площадь зеркала лагунного озера	100,71
5	1997, март	Разрыв песчаной косы, отделяющей лагунное озеро от моря. Формирование лагуны Длина разрыва составляет 250 м.	95,21
6	1997, май	Увеличение разрыва косы до 700 м.	88,49
7	1998	Увеличение разрыва косы до 1338 м.	79,39
8	1999	Смещение северной части косы во внутрь лагуны	77,65
9	2001	Формирование крупного песчаного наноса в области косы	39,17
10	2004	Формирование 2 лагунных озер, полное обособление от моря	24,1
11	2005	Разделение северного лагунного озера на северное и южное лагунное озеро	14,09

12	2014	Был заложен северный карьер	13,86
13	2016	В северном карьере появилась вода	15,86
14	2023, июль	Заплеск воды с моря в карьер и последующий прорыв	9,26
15	2023, ноябрь	Обводненный северный карьер смыло, южнее него появится новый водный объект, который позже исчез.	10,84
16	2024, март	Современное состояние лагунных озер	11,01

Выводы

История лагунных озер близ п. Янтарного начинается с освоения человеком прибрежных мест добычи янтаря. Человек, значительно изменив природный ландшафт территории, оставил их из-за сложности добычи. Именно это стало отправной точкой развития местных лагунных озер. Природа, сначала в виде накопления водных масс, а затем активной морской деятельности, полностью видоизменила территорию. Стоит отметить, что вклад природных процессов значительно больше, но именно процессы добычи дали старт изменению данной территории и образованию лагунных озер. Сами озера, несмотря на единое происхождение, в настоящее время являются самостоятельными и имеют собственное гидрологическое состояние, что делает изучение каждого лагунного озера обособленным исследованием.

Библиографический список:

1. Добыча янтаря. История месторождения // АО «Янтарный комбинат». URL: https:// www. ambercombine. ru/dobycha/istoriya-mestorozhdeniya/ (дата обращения: 10. 04. 2024).
2. Добыча янтаря. // АО «Янтарный комбинат». URL: https://www. ambercombine. ru/ (дата обращения: 15. 04. 2024).
3. *Домнин Д. А.,* Михневич Г. С., Вершинин Д. С., Карманов К. В., Гмыря Е. И. Условия взаимодействия морских и пресных вод в системе прибрежных обводненных карьеров Юго-Восточной Балтики // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2023. Т. 165, кн. 3. С. 467–485. https://doi. org/10. 26907/2542–064X. 2023. 3. 467–485.
4. *Измайлова А. В.* Озера России: Закономерности распределения, ресурсный потенциал. СПб. : Папирус, 2018. 288 с.
5. *Краснова Е. Д.* Экология меромиктических озер России : Прибрежные морские водоемы // Водные ресурсы. 2021. Т. 48, № 3. С. 322–333.
6. Нил // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969–1978.
7. *Печенева Н. В.,* Лабай В. С. Макрозообентос лагунного озера Изменчивое (Юго-Восточный Сахалин) // Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 2006. Т. 8. С. 67–88.
8. Экскурсии по Таманской земле // pandia. ru: [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://pandia. ru/text/80/023/49039. php (дата обращения: 15. 04. 2024).
9. Google Earth [Электронный ресурс]. CNES / Airbus, Maxar Technologies. 2022. URL: https://earth. google. com/ (дата обращения: 11. 03. 2024).

10. Google Earth Engine [Электронный ресурс]. URL: https://earthengine. google. com/ (дата обращения: 12. 03. 2023).

11. Copernicus: Europe's eyes on Earth [Электронный ресурс]. URL: https://www. copernicus. eu/en (дата обращения: 12. 02. 2024).

12. Encyclopedia of Coastal Science / ed. by M. Schwartz. Dordrecht : Springer, 2005. 1211 p.

13. *Çamur-Elipek B., Kirgiz* T. The evaluation of some limnological features of the lagoon lakes in European part of Turkey // Lagoons: Biology, Management and Environmental Impact. 2011. P. 457–474.

14. *Kozlov D. N.* Materials for the database on the largest lakes of the Kuril Islands (morphometry, genesis and geographic distribution) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 946. P. 012027. DOI: 10. 1088/1755–1315/946/1/012027.

15. *Kjerfve B. Chapter* 1: Coastal Lagoons // Coastal Lagoon Processes / B. Kjerfve (ed.). Amsterdam : Elsevier Science Publishers B. V., 1994. P. 1–8. (Elsevier Oceanography Series; 60).

УДК 556. 552

Е. Э. Матвеева, А. Б. Китаев

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОТКИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НЕФТЕПРОДУКТАМИ И ФЕНОЛАМИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Дана оценка загрязнения различных частей Воткинского водохранилища нефтепродуктами и фенолами. Выявлены пространственно-временные закономерности их поведения. Показана загрязненность вод этими компонентами химического состава в районе расположения Пермско-Краснокамского промышленного комплекса, находящегося в верхней части водоема и ее снижение по мере продвижения вниз по течению. В основу исследования положены фондовые материалы ФГУ «Камводэксплуатация» за современный многолетний период (2010–2021 гг.). Оценка поведения нефтепродуктов и фенолов представлена применительно к разным фазам водного режима водоема.

Ключевые слова: водохранилище, содержание нефтепродуктов и фенолов в воде, промышленный комплекс, фазы водного режима

E. E. Matveeva, A. B. Kitaev
Perm State National Research University, Perm, Russia

POLLUTION OF THE VOTKINSK RESERVOIR WITH PETROLEUM PRODUCTS AND PHENOLS IN MODERN CONDITIONS

Annotation. An assessment of the pollution of various parts of the Votkinsk reservoir with oil products and phenols is given. Spatiotemporal patterns of their behavior have been revealed. The contamination of water with these components of the chemical composition in the area of the Perm-Krasnokamsk industrial complex, located in the upper part of the reservoir, and its decrease as it moves downstream are shown. The study is based on the stock materials of the Federal State Institution "Kamvodexploitation" for the modern long-term period (2010–2021). An assessment of the behavior of petroleum products and phenols is presented in relation to different phases of the water regime of a reservoir.

Key words: reservoir, content of petroleum products and phenols in water, industrial complex, phases of water regime

Актуальность

В современное время водохранилища играют ключевую роль в различных аспектах жизнедеятельности человека. Они представляют собой искусственные водоемы с замедленным водообменом. Их уровенный режим постоянно регулируется (контролируется) гидротехническими сооружениями в целях накопления и последующего использования запасов вод для удовлетворения хозяйственных и социальных потребностей [1]. Использования таких искусственных водоемов связано не только с безвозвратным изъятием воды. Водохранилища созданы для накопления, хранения и распределения питьевой воды. Эти гигантские водоемы способны вмещать огромные объемы воды, что позволяет обеспечить стабильное снабжение населения водой даже в периоды маловодья и в случае аварийных ситуаций. К сожалению, в условиях высокого антропогенного воздействия на природные воды актуальной становится оценка качества природных вод, особенно их химического состава с учетом наблюдаемых негативных последствий. Именно поэтому выявление пространственно-временных изменений качества водных ресурсов, динамики химического состава и степени загрязнения воды за последние 10 лет особенно актуальны в условиях нестационарного климата и интенсивной хозяйственной деятельности на водосборе.

Материалы и методы исследования

Для характеристики изменения концентрации химических элементов в воде Воткинского водохранилища в условиях современной нагрузки про-

анализированы материалы гидрохимических съемок водоема за период наблюдения: с 2010 по 2021 гг. Данные по химическим показателям являются фондовыми материалами ФГУ по эксплуатации Камского и Воткинского водохранилищ «Камводэксплуатация» [3]. Отбор проб воды осуществлялся в 10 створах по длине исследуемого водоема, 6 из которых контролируют качество воды в районе расположения основного промышленного загрязнителя, а именно Пермско-Краснокамского промышленного комплекса. В настоящем исследовании материалы по загрязняющим компонентам представлены для трех основных фаз водного режима Воткинского водохранилища: зимняя сработка (в период с декабря по апрель), весеннее наполнение (оно начинается в апреле и заканчивается в конце мая — начале июня) и летне-осенняя стабилизация уровня воды в водоеме. Из загрязняющих веществ рассмотрены нефтепродукты и фенолы, которые во многом определяют техногенную нагрузку на водохранилище. Полученные данные сопоставлялись со значениями предельно допустимых концентраций исследуемых компонентов химического состава вод.

Результаты исследования

Для более четкого представления о концентрации химических компонентов дана оценка водности Воткинского водохранилища. Расчет этот выполнен согласно СП 33–101-2003 [2]. Таким образом, можно отметить Очень многоводными годами в рассмотренном периоде были:2007, 2017 и 2019 (P<16,7%); многоводными — 2002, 2008, 2015, 2016(16,7%≤P<33,3%); маловодными– 2000, 2003 ,2006, 2012 (66,7%<P≤83,3%); и очень многоводными годами были 2004, 2010 и 2011 г. (P>83,3%).

Средние концентрации по изучаемым ингредиентам определены согласно формуле:

$$C_{\text{ô(ñð)}} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} C_{\text{ô}\ i}$$

где: $C_{ф\ (ср)}$ — средняя концентрация вещества в рассматриваемой точке контроля; $C_{ф,i}$ – i-е значение концентрации вещества в этой точке; n — число значений $C_{ф,i}$, взятых для определения $C_{ф\ (ср)}$. Концентрации загрязняющих веществ (ЗВ) в контрольных створах приведены в таблице. В настоящем сообщении представлены материалы за многоводный 2017 г.

Таблица

Концентрация нефтепродуктов и фенолов по фазам водного режима

Место отбора	Нефтепродукты, мг/дм^3	Фенол, мг/дм^3	Нефтепродукты, мг/дм^3	Фенол, мг/дм^3	Нефтепродукты, мг/дм^3	Фенол, мг/дм^3
	Весеннее наполнение		Летне-осенняя стабилизация		Зимняя сработка	
Нижний бьеф Камской ГЭС, 1 км. Ниже плотины	0,040	0,002	0,040	0,002	0,040	0,002
Створ Большекамского водозабора	0,040	0,002	0,044	0,002	0,040	0,002
Пос. Нижняя Курья, 9,4 км ниже сброса №1 сточных вод ООО «Новогор-Прикамье»	0,040	0,002	0,040	0,002	0,040	0,002
В створе КРФС, г. Краснокамск	0,040	0,002	0,050	0,002	0,040	0,002
Пос. Ниж. Муллы, 1 км. ниже впадения р. Ниж. Муллянка	0,040	0,002	0,044	0,002	0,040	0,003
Дер. Чирки 1,0 км. выше впадения р. Бол. Ласьва.	0,047	0,002	0,042	0,002	0,040	0,002
Створ 2 км выше впадения р. Качка	0,059	0,002	0,040	0,002	0,048	0,003
1 км ниже пос. Уральский	0,040	0,002	0,065	0,002	0,040	0,002
1 км ниже пос. Усть-Нытва	0,058	0,004	0,040	0,002	0,042	0,004

* цветом выделены значения концентрации веществ, которое превышает ПДКр/х

Нефтепродукты относятся к числу наиболее распространенных и опасных веществ, загрязняющих поверхностные воды. Большие их количества поступают в водоемы и водотоки при перевозке водным путем, со сточными водами предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, химической, металлургической и др. отраслей промышленности. Что касается фенолов, то они также являются одним из наиболее распространенных загрязнений, поступающих в поверхностные воды со стоками предприятий нефтеперерабатывающей, лесохимической, коксохимической, промышленности и др. В работе рассматриваются летучие фенолы.

Так как Воткинское водохранилище имеет рыбохозяйственное значение, то предел допустимой концентрации загрязняющих веществ рассматривается для нефтепродуктов — 0,05 мг/дм^3, фенолов — 0,001мг/дм^3. Проведя анализ материалов среднемноголетнего периода (2010–2021 гг.) можно отметить,

что самая большая концентрация нефтепродуктов зафиксирована в период зимней сработки водоема, она составила 0,071мг/дм^3. В фазу летне-осенней стабилизации уровня воды — 0,066 мг/дм^3, а в весеннее наполнение водоема — 0,064мг/дм^3.

Что касается рассматриваемого в сообщении многоводного 2017 г., то средние показатели загрязняющего вещества (ЗВ) в разные гидрологические сезоны не превышают концентрацию ПДК. Если рассматривать концентрацию нефтепродуктов в каждом створе по-отдельности, то видно, что превышение концентрации ЗВ в период весеннего наполнения происходит в двух створах — створ в 2 км выше впадения р. Качка и створ в 1 км ниже пос. Усть-Нытва; в период летне-осенней стабилизации — створ Кировская фильтровальная станция ниже выпуска промывных вод ООО «Новогор-Прикамье» и створ в 1 км ниже пос. Уральский. Превышение нефтепродуктов отмечено в створах, где расположены нефтеперерабатывающие/химические промышленные комплексы.

Максимальная концентрация нефтепродуктов было зафиксировано в 2012 г. в период летне-осенней стабилизации уровня воды в створе пос. . Нижняя Курья, 9,4 км ниже сброса №1 сточных вод ООО «Новогор-Прикамье»ОАО «Мотовилихинские заводы»и равнялась 1,037 мг/дм^3,что превышает значение ПДК в 20 раз. В 2012 г. отмечалось загрязнение нефтепродуктами по всем 9 постам в сезоны весеннего наполнения водохранилища и период летней межени. В зимнюю межень концентрация нефтепродуктов не превышала ПДК лишь на 1,3, 4, 5 и 6 створах. Минимальное значение в 2017 г. составляло 0,040 мг/дм^3.

Анализируя концентрацию фенолов в водохранилище за многолетний период в районе г. Перми, можно отметить, что превышение данного вещества происходит всегда. На всем протяжении изучаемого периода ПДК была превышена в 2 раза. Максимальное превышение содержания фенолов было зафиксировано в 2020 г. (6 ПДК) в период летне-осенней стабилизации в створе пос. Уральский. В этом же году и в этом же сезоне наблюдалось самое минимальное значение концентрации фенола — 0,001 мг/дм^3, что равняется значению ПДК. Так можно отметить, что концентрация фенолов практически не зависит от водности года.

Выводы

Можно выделить некоторую зависимость превышения концентрации нефтепродуктов от водности лет. Так, самая максимальная концентрация загрязнения нефтепродуктов прослеживается в годы с очень малой водностью — 2010, 2011; и в годы малой водности — 2012, 2013. Год с максимально загрязненной нефтью водой — 2012. ПДК в данном году превышена в 20 раз, что говорит об очень большой загрязненности. ПДК в многоводном 2017 г. не сильно превышает допустимые концентрации. Выявлено, что в зимнюю межень содержание нефтепродуктов наибольшее. Загрязнение водохранилища фенолами находится вне зависимости от фазы водного режима водоема и водности года. Их концентрация превышает норму ПДК примерно в 2 раза.

Библиографический список:

1. *Григорьева И. Ю.* Основы природопользования: учебное пособие. Москва: ИНФРА-М, 2021. — 336 с.
2. СП 33–101-2003. Свод правил по проектированию и строительству. Определение основных расчетных гидрологических характеристик (одобрен постановлением Госстроя РФ от 26 декабря 2003 г., № 218). М., 2004. — 73с.
3. Фондовые материалы ФГУ «Камводэксплуатация» за период наблюдения 2010–2021 гг.

УДК 556

А. В. Немцева

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия

Научный консультант: к. г. н., доцент В. В. Дерягин

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПРИДОННЫХ ВОД АРГАЗИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Аннотация. Работа посвящена изучению распределения некоторых элементов (Fe, As, Mn, Ni, Cu, Zn, Al, Cr, Co) между придонными, поверхностными, поровыми водами в Аргазинском водохранилище. Представлена сравнительная характеристика содержания тяжелых металлов с ПДК.

Ключевые слова: Аргазинское водохранилище, тяжелые металлы, акватория, ПДК.

A. V. Nemtseva

Bashkir State Pedagogical University them. M. Akmully, Ufa, Russia

Scientific consultant: Ph. D., Associate Professor V. V. Deryagin

South Ural State Humanitarian and Pedagogical Institute University, Chelyabinsk, Russia

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF SURFACE AND BOTTOM WATERS OF THE ARGAZINSKY RESERVOIR

Abstract. The work is devoted to studying the distribution of some elements (Fe, As, Mn, Ni, Cu, Zn, Al, Cr, Co) between bottom, surface, and pore waters in

the Argazin reservoir. A comparative description of the content of heavy metals with the maximum permissible concentration is presented.

Keywords: Argazin reservoir, heavy metals, water area, maximum permissible concentration.

Аргази снабжает питьевой водой столицу Южного Урала — город Челябинск, а также ряд других городов области. Исторически сложилось, что водоем испытывает техногенное воздействие крупных металлургических центров таких, как г. Карабаш и г. Миасс. Водоем-накопитель подвержен высокой антропогенной нагрузке. В водохранилище с водосбора поступают воды различного химического состава, в результате чего формируется качество воды. Неоднократно экологическая проблема Аргазинского водохранилища освещалась в литературных источниках. Были выявлены высокие концентрации тяжелых металлов от Карасевской плотины до группы островов, при удалении от главного источника загрязнения (пиритных наносов р. Сак-Элги) концентрация загрязняющих веществ понижается.

Целью работы является сравнительная характеристика поверхностных и придонных вод Аргазинского водохранилища.

Ранее миграцией тяжелых металлов по акватории водохранилища занимались Удачин В. Н., Дерягин В. В., Денисов С. Е., Кайгородова С. Ю., Масленникова А. В, Богомолов А. В. и другие.

С 1934 года в Карабаше работала обогатительная фабрика, сульфидно-силикатные отходы которой сбрасывались в русло реки до 1958 года и образовали техногенный нанос площадью 2,5 км^2, мощностью до 2 м. Он является основным источником тяжелых металлов на акваторию Аргазинского водохранилища. Залежи протянулись до островов, которые являются естественным барьером для дальнейшего распространения в южную часть акватории. Примерный подсчет показывает, что наносы занимают около 20% общей площади водохранилища [3]. Загрязнение водоемов поллютантами вызывает серьезные опасения в связи с их токсичностью, биоаккумуляцией, латентностью и вытекающими из этого потенциальными экологическими проблемами [2].

В результате экспедиционных работ в июне 2016, 2017 были отобраны пробы поверхностных и придонных, поровых вод в 17 точках (рис. 1). Придонные и поверхностные пробы воды отбирались батометром Молчанова.

Отобранные пробы использовали для получения результатов общего химического анализа вод Аргазинского водохранилища, которые актуальны и в настоящий момент. Анализ полученных данных проводили в лаборатории Минералогии техногенеза и геоэкологии Института минералогии УрО РАН г. Миасса. Провели аналитические работы с. н. с. К. А. Филиппова и инженеры Г. Ф. Лонщакова, Л. Г. Удачина, Н. И. Вализер, М. Н. Маляренок.

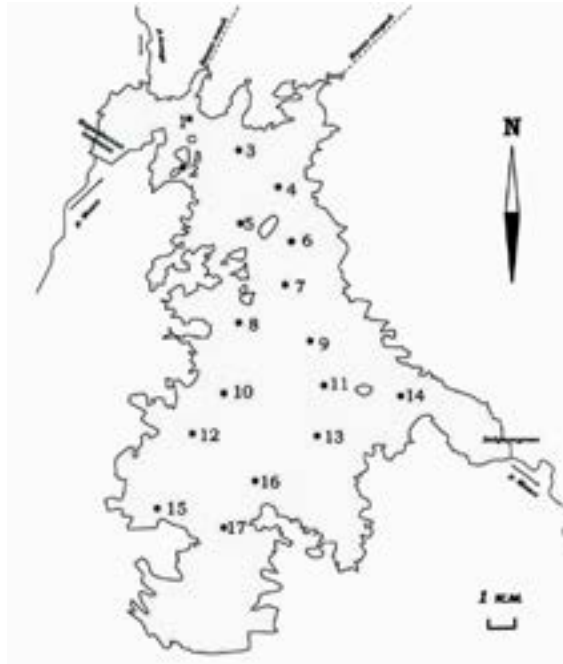


Рис. 1. — Схема расположения точек отбора проб по акватории Аргазинского водохранилища (копировано автором)

Поверхностные и придонные, поровые воды характеризуются близнейтральной — щелочной реакцией, где pH находится в пределах от 7,05 до 7,95. Кислотной средой отличается точка № 15 pH = 5,80 (табл. 1).

Содержание алюминия не превышает ПДК в исследованных образах. Норма составляет 125 мкг/ дм^3. В десяти точках содержание Al в поверхностных и придонных водах концентрация выше чем в поровых. В северной части до трансекты озеро-залив Биртильды – о. Перевозный — озеро-залив Баик содержание элемента больше в поверхностных и придонных водах, самая высокая концентрация зафиксирована в первой точке. В точках № 12,13 зафиксировано максимальное содержание алюминия для поровых вод (табл. 2).

ПДК по железу для рыбохозяйственных вод превышает в среднем в 3 раза с нормой 27 мкг/ дм^3. Поверхностные и придонные воды загрязнены в большей степени в северной части водохранилища, вблизи источника загрязнения. Его содержание варьирует от 14,70 мкг/ дм^3 до 84,30 мкг/ дм^3). В южной части содержание Fe в норме. Большая концентрация загрязняющего вещества содержится в поровых водах. Они равномерно подверглись распространению микроэлемента. Максимальное содержание Fe выявлено в точках под

номером 7,11,13,17 (табл 3). Причиной высокого содержания железа является его большие концентрации в горных породах Урала, который из-за этого называют «железорудной провинцией».

Содержание хрома не превышает ПДК. Норма составляет 500 мкг/ дм^3 (табл. 4). Для поверхностных и поровых вод максимальное содержание зафиксировано в точке № 1, для поровых в точке № 12.

Концентрация марганца для поверхностных и придонных вод превышает в среднем в 13 раз (Табл. 5). Норма составляет 1 мкг/ дм^3. Для поровых вод превышение считается в тысячах ПДК. В точке № 15 максимальное содержание элемента для поровых вод 58545,00 мкг/ дм^3. Вероятной причиной высоких концентраций Mn может быть его активное участие во всех биологических процессах (т. н. биофильность) и значительные концентрации в горных породах по всему Уралу.

Для рыбохозяйственных вод содержание ПДК по кобальту находятся в норме. ПДК = 200 мкг/ дм^3. Концентрация загрязняющих веществ сокращается с севера на юг от Карасевской плотины к Байрамгулово (табл. 6). В поровых водах в 15 точке содержания кобальта максимальное, по сравнению со всей акваторией.

Содержание никеля превышает ПДК в среднем в 3 раза (табл. 7). Норма составляет 1 мкг/ дм^3. Повышенные концентрации Ni зафиксированы на всей площади акватории водохранилища. Его содержание варьирует от 1,67 до 6,81. Аномально высокая концентрация в пробе № 15 — 1361,00 мкг/ дм^3. Содержание Ni сокращается с севера на юг (юго-восток).

Содержание меди (табл. 8) не превышает ПДК (норма 1000 мкг/ дм^3). Максимальное содержание элемента сконцентрировано в северной части водохранилища. В точке № 15 зафиксировано максимальное содержание металла в поровых водах.

Концентрация цинка для поверхностных вод в норме (табл. 9). ПДК составляет 1000 мкг/ дм^3. Максимально выделяется точка № 15 допустимые концентрации для поровых вод превышает в 32,30 раза.

Содержание мышьяка для поверхностных и придонных вод превышает ПДК в среднем в 8 раз (норма 1 мкг/ дм^3) (табл. 10). Самая высокая концентрация в точке № 3. Для поровых вод превышение исчисляется в десятки раз. Выделяется № 5.

Таким образом, в результате проделанной работы выявлено следующее.

Выявлены существенные различия в концентрациях тяжелых металлов в отобранных образцах. Из девяти элементов, шесть преобладают в поровых водах (Mn, Fe, Co, Ni, Cu, As). На химический состав поровых вод оказывают влияния донные отложения. Прослеживаются закономерности образования и миграции растворимых форм металлов на границе «донные отложения — вода». В зависимости от гидрологического сезона в придонных, поровых водах могут преобладать либо окислительные, либо восстанови-

тельные реакции, которые, определяют формы нахождения тяжелых металлов. В конце весеннего сезона в донных отложениях устанавливаются восстановительные условия, способствующие восстановлению гидроксидов железа, накопившихся на дне. В результате возникает поток растворенных форм Fe, Cu, Co, Ni в поровые и придонные слои воды. В июле загрязненность вод снижается [2].

В отобранных пробах было зафиксировано высокое содержание тяжелых металлов, превышающих допустимые концентрации для вод хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. При сравнении содержания микроэлементов в поверхностных и придонных водах со значениями ПДК, из девяти элементов (Fe, As, Mn, Ni, Cu, Zn, Al, Cr, Co), завышенное содержание выявлено у четырех элементов. Содержание марганца превышает ПДК в 13 раз, мышьяка в 8 раз, железа в 3 раза, никеля в 3 раза.

Тяжелые металлы крайне неравномерно распространяются по акватории водохранилища. На севере главным источником загрязнения является Сак-Элга, несущая со своими водами сульфидно-силикатные отходы. Аномально высокие концентрации зафиксированы и в юго-западном заливе. Вероятной причиной сильного загрязнения может быть непостоянный ручей Каменный, периодически несущий свои воды, где и была взята проба № 15, из оз. Карабалык. Еще одной причиной аномально высокого содержания поллютантов в отобранных пробах является географическое положение водохранилища. Оно расположено на территории Уральской железорудной провинции (доминирование Fe и Mn), а также с воздействием аэральных выбросов медеплавильного производства г. Карабаш с полиметаллическим составом (Cu, Zn и Ni).

Химический состав воды характеризуется вертикальной неоднородностью. Концентрация загрязняющих веществ возрастает от поверхности к придонному слою.

Донные отложения являются эффективным накопителями загрязняющих веществ и благодаря этому влияют на самоочищение водоема. Выявлено, что наиболее подвержены воздействию загрязняющих веществ поровые воды, в которых ПДК превышен в сотни раз, местами в тысячи. При анализе отобранных образцов в 17 точках, было выявлено самоочищение водной массы из-за проточности водоема. Для сравнения была взята проба под № 1, рядом с устьем Сак-Элги и р. Миасс и под № 14 у Байрамгулово. Концентрация загрязняющих веществ в поверхностных и придонных водах понижается с северо-запада на юго-восток до Байрамгулово Al в 3 раза, Fe в 5 раз, Cr в 5 раз, Mn в 1,5 раза, Co в 1,5 раза, Ni в 1,5 раза Cu в 2 раза, Zn в 2 раза. В нижний бьеф вода поступает высокого качества.

Таблица 1.

pH в водах Аргазинского водохранилища

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПиПВ	7,35	7,44	7,52	7,58	7,56	7,60	7,46	7,45	7,45	7,75	7,30	7,45	7,50	7,42	7,50	7,55	7,60
ПВ	7,65	7, 35	7,10	7,35	7,22	7,30	7,50	7,70	7,92	7,75	7,86	7,95	7,90	7,50	5,80	7,05	7,05

Таблица 2.

Содержание Al в водах Аргазинского водохранилища, мкг/ дм^3

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПиПВ	10,90	8,78	5,35	5,86	4,80	4,69	2,58	6,58	8,04	6,48	1,82	3,69	4,96	3,33	7,93	5,24	3,18
ПВ	2,36	7,39	2,63	2,21	4,38	3,52	2,65	1,95	10,90	3,17	11,70	20,1	20,6	2,17	12,60	2,64	8,14

Таблица 3.

Содержание Fe в водах Аргазинского водохранилища, мкг/ дм^3

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПиПВ	84,30	64,30	53,10	79,20	39,20	38,10	26,20	35,30	24,60	49,50	14,70	41,60	38,30	16,10	24,70	25,30	17,00
ПВ	93,40	93,60	199, 00	96,40	45,20	77,90	124, 00	8,70	30,00	7,00	102, 00	43,30	120, 00	20,20	59,20	23,30	109,00

Таблица 4.

Содержание Cr в водах Аргазинского водохранилища, мкг/ дм^3

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПиПВ	1,29	0,83	0,69	0,78	0,48	0,48	0,34	0,38	0,20	0,57	0,16	0,49	0,52	0,26	0,45	0,40	0,43
ПВ	0,96	0,27	0,074	0,42	0,68	0,33	0,73	0,53	0,41	0,49	0,88	1,00	0,93	0,26	<0. 04	0,10	0,20

Таблица 5.

Содержание Mn в водах Аргазинского водохранилища, мкг/ дм³

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПиПВ	26,80	27,30	12,90	17,90	12,50	18,00	16,80	8,48	6,42	9,66	12,8	8,30	8,08	15,40	4,31	5,97	11,50
ПВ	4891,00	7350,00	4371,00	87,50	16,20	8278,00	5430,00	15,80	4662,00	2961,00	5769,00	3906,00	7670,00	38,00	58545,00	27,80	7091,00

Таблица 6.

Содержание Co в водах Аргазинского водохранилища, мкг/ дм³

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПиПВ	0,05	0,05	0,05	0,08	0,06	0,05	0,05	0,06	0,03	0,05	0,03	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
ПВ	3,42	2,26	1,36	0,28	0,27	2,06	1,28	0,28	1,21	0,77	1,16	1,02	1,07	0,13	201,81	0,12	1,00

Таблица 7.

Содержание Ni в водах Аргазинского водохранилища, мкг/ дм³

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПиПВ	3,90	2,85	5,28	6,81	3,31	3,22	3,09	2,79	2,14	3,97	2,61	1,67	1,90	2,64	2,74	2,27	2,28
ПВ	13,60	11,80	9,17	2,97	2,57	7,47	7,87	1,44	8,45	9,95	8,29	10,40	12,50	1,14	1361,00	3,97	6,89

Таблица 8.

Содержание Cu в водах Аргазинского водохранилища, мкг/ дм³

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПиПВ	11,40	8,54	8,13	8,35	7,43	6,88	6,64	7,32	7,56	7,15	7,23	7,13	7,02	6,33	7,35	7,09	7,18
ПВ	26,10	40,50	12,50	8,89	9,99	11,40	14,70	11,20	9,96	17,70	15,60	12,30	22,60	6,96	56,50	6,99	14,60

Таблица 9.

Содержание Zn в водах Аргазинского водохранилища, мкг/ дм^3

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПиПВ	9,53	4,05	6,38	7,16	7,85	3,32	3,63	4,19	6,27	3,97	5,06	4,02	6,14	4,50	13,96	21,14	5,04
ПВ	3,53	12,70	3,80	2,98	1,27	4,76	12,80	2,29	11,00	4,52	15,90	8,56	23,40	4,21	32331	4,66	10,90

Таблица 10.

Содержание As в водах Аргазинского водохранилища, мкг/ дм^3

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПиПВ	7,10	8,54	12,00	9,40	9,26	7,75	9,36	6,87	6,00	5,76	7,99	7,16	6,87	7,86	4,93	6,70	7,19
ПВ	12,50	17,80	21,50	80,60	102,00	20,10	55,10	17,10	7,77	2,54	38,10	6,48	18,40	46,60	7,11	30,50	35,40

Библиографический список:

1. *Богомолов А. В.* К вопросу оценки качества воды Аргазинского водохранилища / А. В. Богомолов, А. П. Лепихин, Ю. С. Ляхин, А. В. Белобородов, А. А. Тиунов // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. -2021. — С. 6–23
2. *Кудрявцева В. А.* Особенности миграции тяжелых металлов в системе «придонная вода — поровая вода — поверхностный слой донных отложений» прибрежной зоны восточной части Финского залива в весенне-летний период / В. А. Кудрявцева, Т. Д. Шигаева, Н. М. Панкратова // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. — Томск. — 2022. — С. 95–104
3. *Удачин В. Н.* Изотопная геохимия донных отложений озер Южного Урала для оценки масштабов горнопромышленного техногенеза / В. Н. Удачин, В. В. Дерягин, Р. Китагава, П. Г. Аминов // Вестник Тюменского государственного университета (экология и природопользование). — Тюмень. -2009. — С. 144–149

УДК 556. 5

Ван Хао, П. С. Лопух

Белорусский государственный университет,
Минск, Республика Беларусь

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГОДОВОГО СТОКА В УСЛОВИЯХ КАРСТОВОГО РЕЛЬЕФА И МУССОННОГО КЛИМАТА

Аннотация. Рассмотрены особенности режима стока горных рек провинции Гуйчжоу (КНР). На основе наблюдений за стоком по шести репрезентативным гидрологическим станциям установлены пространственно-временные закономерности распределения стока в условиях карста и муссонного климата. В анализе использованы статистические гидрологические показатели. Установлены особенности внутригодового и многолетнего изменения стока по территории провинции Гуйчжоу. Годовое распределение стока происходит крайне неравномерно. Выявлено, что максимальный по водности период приходится на июль месяц. Наиболее существенные изменения стока наблюдаются в высокогорном карстовом районе, северные и центральные карстовые плато и северо-восточная карстовая депрессия отличаются относительной стабильностью. Обращается внимание на выравнивание стока в последние десятилетия. Выравнивание внутригодового стока объясняется, по всей вероятности, хозяйственной деятельностью и осознанием ее экологической значимости в последние десятилетия.

Ключевые слова: нагорье, сток, максимальный, минимальный, годовой, критерии, карст, муссон, аномалии, провинция, Гуйчжоу, КНР.

Van Khao, Piotr Lopuch

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

SPATIO-TEMPORAL REGULARITIES OF THE FORMATION OF THE ANNUAL RUNOFF IN THE CONDITIONS OF KARST RELIEF AND MONSOON CLIMATE

Abstract. The features of the flow regime of mountain rivers in the Guizhou province (PRC) are considered. On the basis of runoff observations at six representative hydrological stations, spatio-temporal regularities of runoff distribution in karst and monsoon climate conditions have been established. The analysis used statistical hydrological indicators. The features of intra-annual and long-term changes in runoff over the territory of Guizhou province have been established. The annual distribution of runoff is extremely uneven. It was revealed that the maximum water content period falls on the month of July. The most significant changes in runoff are observed in the high-mountainous karst region; the northern and central karst plateaus and the northeastern karst depression are relatively stable. Attention is paid to the leveling of the runoff in recent decades. The leveling of the intra-annual runoff is explained, in all likelihood, by economic activity and the awareness of its ecological significance in recent decades.

Keywords: highlands, runoff, maximum, minimum, annual, criteria, karst, monsoon, anomalies, province, Guizhou, China.

Введение

Провинция Гуйчжоу относится к горному карстовому району на юге КНР. Гидрологический режим рек формируется под влиянием летнего муссона. Отмеченные аспекты весьма важны при организации оптимального использования водных ресурсов.

Сток в провинции Гуйчжоу в основном формируется за счет осадков. Среднегодовая амплитуда стока варьируется от 200 до 1200 мм. Среднегодовая величина стока в провинции Гуйчжоу с 1985 по 2012 год составляла 602. 8 мм. Распределение стока в течение года происходит крайне неравномерно, объем воды в сезон паводков (с мая по октябрь) составлял от 75% до 80% от общего годового объема стока. В предпаводковый период с ноября по апрель объем воды составлял всего 20% от общего годового стока.

Для паводкового режима рек провинции Гуйчжоу характерны резкие подъемы и спады, их высота небольшая и по продолжительности недолгая. Как говорят в Китае, «паводки проходят тонкой линией, а засуха обрушивается большим пластом». Среди различных стихийных бедствий в провинции Гуйчжоу засухи встречаются наиболее часто, а пораженная ими территория — наибольшая. Существует закономерность: небольшая засуха наблюдается раз в 3 года, умеренная засуха раз в 5 лет, а сильная засуха раз в 10 лет [1].

Для анализа стока отобраны 6 типовых гидрологических станций провинции Гуйчжоу. Распределение гидрологических станций показано на рисунке 1: станция Фэнган (северная часть карстового плато), станция Ванцао и станция Хуанмаоцунь (северо-восточная карстовая депрессия), станция Сювэнь (центральная часть карстового плато), станция Малин и станция Балин (высокогорный карстовый район), которые отражают природные особенности основных водосборов рек. Исключение составляет юго-восточный геоморфологический некарстовый район, который не охвачен наблюдениями для анализа [1].

Методические особенности исследования

Рис. 1. Распределение типовых гидрологических станций в провинции Гуйчжоу

Для анализа рассмотрена статистика стока 6 типовых гидрологических станций в провинции Гуйчжоу с 1985 по 2012 год. Для измерения характера и закономерности изменения годового стока в провинции Гуйчжоу использовались коэффициент распределения и коэффициент неравномерности распределения стока в течение года, степень и период концентрации, а также диапазон изменения стока. С целью обеспечения научных основ для рационального и всестороннего использования и оптимального распределения водных ресурсов использовались анализ межгодовой аномалии и коэффициент

отношения модулей, коэффициент вариации и годовой коэффициент экстремальных значений. Расчетные параметры и обозначения, а также результаты расчетов приведены в статье в ходе обсуждения [2–6].

Результаты и обсуждение

Структура распределения стока в провинции Гуйчжоу в течение года остается стабильной; максимальный месячный сток неизменно приходится на июль. Доля среднемесячного стока в% по типовым гидрологическим станциям от среднегодового стока в провинции Гуйчжоу с 1985 по 2012 год представлена в таблице 1.

Таким образом установлено, что годовое распределение стока по репрезентативным гидрологическим станциям происходит крайне неравномерно. Большой объем стока наблюдается в середине года, маленький объем — в начале и конце года, что приводит к распределению стока на «одну точку». С точки зрения сезонного распределения, летний сток является наибольшим и составляет 50% — 60% от общего годового стока. Сток в зимний гидрологический сезон является наименьшим — менее 10% от годового стока.

Таблица 1

Процентная доля среднемесячного стока от среднегодового (1985 — 2012 гг.)

Гидрологическая станция	Весна			Лето			Осень			Зима		
	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
станция Фэнган	3,51	6,16	10,75	21,97	17,23	9,73	6,70	8,78	5,29	3,55	3,18	3,14
станция Ванцао	3,81	6,48	12,13	20,50	17,57	9,46	7,09	8,49	5,59	3,22	2,86	2,80
станция Хуанмаоцунь	1,45	1,51	7,16	23,20	25,72	13,56	9,22	7,53	4,30	2,48	2,07	1,80
станция Сювэнь	2,38	4,81	9,85	20,71	23,51	11,42	8,03	7,44	4,56	2,67	2,35	2,26
станция Малин	1,65	1,63	4,39	19,91	25,93	18,27	11,26	7,65	3,77	2,09	1,74	1,70
станции Балин	1,27	0,92	5,59	24,09	24,94	17,66	11,68	6,95	3,13	1,51	1,20	1,08

Неравномерное распределение стока в течение года обычно описывается коэффициентом неравномерности и поправочным коэффициентом. Для этого выбран коэффициент неравномерности распределения стока в течение года *C* и анализируется сток гидрологической станции за месяц. Коэффициент неравномерности распределения стока в течение года *Cv.* [7].

Используя серии измерений месячного стока по репрезентативным гидрологическим станциям провинции Гуйчжоу за расчетный период (1985 — 2012 гг.), рассчитали неравномерное распределение стока в провинции Гуйчжоу в течение года (табл. 2). Расчеты свидетельствуют, что процесс изменения коэффициента неравномерности распределения стока на шести типовым гидрологическим станциям в провинции Гуйчжоу в течение года происходят синхронно. Распределение стока на каждом из участков в течение года относительно равномерное. В разные периоды года коэффициент неравномерного распределения стока на исследуемой территории обычно имеет тенденцию сперва увеличиваться, а затем уменьшаться. Это свидетельствует, что годовое распределение стока в провинции Гуйчжоу относительно выровнялось за несколько последних лет, усилилась способность сезонного регулирования рек, увеличивается доля от годового стока в непаводковые сезоны.

Используя данные измерений месячного стока по 6 гидрологическим станциям в провинции Гуйчжоу за расчетный период (1985–2012 гг.), были рассчитаны показатели степени концентрации и период концентрации годового распределения стока и времени появления максимального стока. Первый показатель обозначает собой значение ежемесячного стока в течение года, второй указывает на соответствующий месяц, выражается окружностью (360° круга рассматривается как 12 месяцев в году, 30° эквивалентно 1 месяцу).

Таблица 2

Коэффициент неоднородного распределения стока по типовым гидрологическим станциям провинции Гуйчжоу (1985 — 2012 гг.)

Год	станция Фэнган	станция Ванцао	Станция Хуанмао-цунь	станция Сювэнь	станция Малин	станции Балин	Среднее значение
1985–1989	0,79	0,87	1,18	1,06	1,11	1,28	1,05
1990–1999	0,90	0,94	1,32	1,15	1,19	1,23	1,12
2000–2012	0,77	0,88	1,04	0,95	1,07	1,39	1,02
Среднее значение	0,82	0,90	1,18	1,05	1,12	1,30	

Просуммировав векторы, отражающие ежемесячный сток в течение года, были получены следующие результаты: степень годовой концентрации стока (RCD) — это отношение модуля комбинированного вектора к годовому стоку; годовой период концентрации стока (RCP) — это направление результирующего вектора, то есть касательный угол отношения горизонтальной составляющей к вертикальной составляющей [8–9].

Из таблицы 3 следует, что за расчетный период (1990–1999 гг.) станции имели самую высокую степень концентрации годового стока, среди которых максимальные показатели имели станции Хуанмаоцунь и Балин (63% по сравнению с другими станциями). Степень концентрации годового стока с 2000 по 2012 год была наименьшей, а показатели станции Фэнган были меньше, чем у других станций.

Из таблицы 4 можно увидеть, что период концентрации годового стока по 6 типовым гидрологическим станциям в провинции Гуйчжоу с 1985 по 2012 год приходился не позднее 6 августа и не раньше 27 июня. Период концентрации годового стока с 1990 по 1999 год наблюдался раньше, чем в 1985–1989 годы, а на станции Малин период начался раньше на 30 дней.

Таблица 3

Результаты расчета концентрации годового стока в 6 типовых гидрологических станциях провинции Гуйчжоу (1985 — 2012 гг.)

Год	станция Фэнган	станция Ванцао	Станция Хуанмаоцунь	станция Сювэнь	станция Малин	станции Балин	Среднее значение
1985–1989	40	42	62	55	62	70	55
1990–1999	47	46	63	53	62	63	56
2000–2012	38	39	53	50	59	66	51
Среднее значение	42	42	59	53	61	66	

Концентрация годового стока хорошо отражает степень концентрации стока в течение года. Максимальное значение концентрации стока равное 100% (RCD) указывает на то, что годовой сток в этой области сосредоточен в одном месяце. Предельно минимальное значение равное 0% (RCD) указывает на то, что годовой сток в этой области равномерно распределяется в течение 12 месяцев, то есть ежемесячный сток примерно одинаковый. Результаты расчетов степени и периода концентрации годового стока 6 типовых гидрологических станций в провинции Гуйчжоу с 1985 по 2012 год представлены в таблицах 3 — 4.

В целом степень концентрации годового стока с 1985 по 1999 год имела тенденцию к росту, а с 1990 по 2012 год — к снижению. Это свидетельствует о том, что степень концентрации распределения годового стока в провинции Гуйчжоу в последние годы снизилась и распределение годового стока стало более равномерным. С 1990 по 1999 год на станциях были зафиксированы некоторые задержки. Так, и задержка на станции Малин длилась дольше всего — 15 дней. В последние годы период концентрации годовой стока приходится в основном на середину июля.

Диапазон изменений стока в течение года. Чем больше диапазон изменений стока в течение года, тем меньше степень регулирования, освоения и использования водных ресурсов. Чем нестабильнее водная экологическая среда, тем серьезнее угроза для экологической среды. Для того, чтобы измерить диапазон изменения типичного стока в провинции Гуйчжоу, были использованы два показателя: диапазон относительного изменения и диапазон абсолютного изменения.

Таблица 4

Результаты расчета периода концентрации годового стока в провинции Гуйчжоу (1985–2012 гг.)

Год	станция Фэнган		станция Ванцао		станция Хуанмао-цунь		станция Сювэнь		станция Малин		станции Балин	
	RCP year (°)	Дата	RCP year (°)	Дата	RCP year (°)	Дата	RCP year (°)	Дата	RCP year (°)	Дата	RCP year (°)	Дата
1985–1989	188,52	23–07	182,91	18–07	210,57	08–06	188,57	23–07	197,96	02–08	198,56	23–07
1990–1999	162,83	27–06	166,87	02–07	183,94	07–19	179,70	03–07	194,94	03–07	192,23	27–07
2000–2012	176,45	11–07	171,35	06–07	184,15	07–19	178,14	18–07	183,64	18–07	179,90	14–07
Среднее значение	175,93	11–08	173,71	09–07	192,89	07–25	182,14	17–07	192,18	27–07	190,23	25–07

Для выражения диапазона абсолютного изменения стока S_r используется разница между максимальным показателем месячного стока S_{max} и минимальным показателем месячного стока S_{min}. Для выражения диапазона относительного изменения стока S_a использовалось отношение максимального показателя месячного стока S_{max} к минимальному показателю месячного стока S_{max}. .

Значения абсолютных изменений стока по 6 типовым гидрологическим станциям в провинции с 1985 по 2012 годы (S_r) различаются по каждой станции. Максимальные показатели на станциях Фэнган и Ванцао отмечались в 1985–1989 годах, максимальные значения на станциях Хуанмаоцунь, Сювэнь и Малин — в 1990–1999 годах, а на станции Балин максимальные показатели были в 2000–2012 годы [9, 10].

Что касается диапазона относительных изменений стока S_a, за исключением станции Балинг, максимальное значение относительного изменения стока остальных пяти типовых гидрологических станций произошло в

1990–1999 годах, особенно это заметно на станциях Хуанмаоцунь и Балин. В целом диапазон изменения стока на исследуемой территории в течение года имел тенденцию первоначально к росту, а затем к снижению. Результаты показали, что в последние годы разрыв между максимальным ежемесячным стоком и минимальным ежемесячным стоком в провинции Гуйчжоу постепенно сократился, а годовое распределение стока стало более равномерным.

Межгодовое распределение стока. По результатам измерений стока на 6 типовых гидрологических станциях в провинции Гуйчжоу в период с 1985 по 2012 год с помощью анализа межгодовой аномалии и коэффициента отношения модулей, коэффициента вариации и соотношения годовых коэффициентов экстремальных значений были проанализированы межгодовые характеристики типичного стока в провинции.

Таблица 5.

Различия процента аномалии стока и коэффициента модуля стока

Количество воды	Год с обильным количеством осадков		Год с умеренным количеством осадков	Засушливый год	
	очень много	мало		мало	очень мало
Соотношение аномалий стока (P,%)	P > 20%	10% < P ≤ 20%	-10% < P ≤ 10%	-20% < P ≤ -10%	P ≤ 20%
Коэффициент отношения модулей стока (Kp)	Kp> 1,20	1,10 < Kp ≤ 1,20	0,90 < Kp ≤ 1,10	0,80 < Kp ≤ 0,90	Kp ≤ 0,80

В соответствии с процентным соотношением аномалий стока P и коэффициента модулей стока K_p год классифицируется как год с обильным количеством осадков, год с умеренным количеством осадков или засушливый год (табл. 5). Среди них разница между значением в ряду стока определенного года и средним значением ряда используется для представления значения аномалии стока. Отношение значения аномалии к среднему значению ряда используется для выражения процентного отношения аномалии стока.

Отношение значения стока за определенный год к среднему значению ряда стока используется для выражения коэффициента модуля стока. После обработки аномалии любая последовательность может быть преобразована в последовательность со средним значением 0. Таким образом можно сделать анализ более удобным, а результаты расчетов — более понятными. Из анализа расчета очевидно, что между коэффициентом модуля стока и процентом аномалии стока разница составляет единицу. Результаты показаны в таблице 6.

Таблица 6

Процент аномалии стока на 6 типовых гидрологических станциях в провинции Гуйчжоу с 1985 по 2012 гг.

Год	станция Фэнган		станция Ванцао		станция Хуанмаоцунь		станция Сюэнь		станция Малин		станция Балин	
	P/%	количество воды	P/%	количество воды	P/%	количество воды	P/%	количество воды	P/%	количество воды	P/%	количество воды
1985—1989	-6,33	умеренное	5,10	умеренное	-16,60	ниже среднего	-18,80	ниже среднего	-2,51	умеренное	6,29	умеренное
1990—1999	11,19	выше среднего	6,64	умеренное	19,57	выше среднего	12,92	выше среднего	12,73	выше среднего	-1,03	умеренное
2000—2012	-6,17	умеренное	-7,07	умеренное	-8,68	умеренное	-2,71	умеренное	-8,82	умеренное	-1,63	умеренное

Из таблицы 7 следует, что с 1985 по 1989 год процент аномалий стока на станциях Фэнган, Ванцао, Малин и Балин находился в диапазоне от -10% до 10% . Это означает, что это были годы с умеренным количеством воды в реках. Однако, на станции Хуанмаоцунь и станции Сювэнь наблюдались несколько относительно засушливых лет. Период с 1990 по 1999 годы на станциях Ванцао и Балин был отмечен с умеренным количеством воды. Данные по другим станциям свидетельствуют об относительно увлажненных периодах. В интервале времени с 2000 по 2012 год показатели стока на всех 6 типовых гидрологических станциях находились в пределах нормы. Из этого следует, что межгодовые изменения стока на 6 типовых гидрологических станциях в провинции Гуйчжоу имеют очевидную синхронность, а годичные изменения незначительны.

Таблица 7

Аномалии стока на 6 типовых гидрологических станциях в провинции Гуйчжоу (1985 — 2012 гг.)

Годы	станция Фэнган		станция Ванцао		станцияХуанмаоцунь		станция Сюэнь		станция Малин		станции Балин	
	P/%	количество воды	P/%	количество воды	P/%	количество воды	P/%	количество воды	P/%	количество воды	P/%	количество воды
1985-1989	-6,33	умеренное	5,10	умеренное	-16,60	ниже среднего	-18,80	ниже среднего	-2,51	умеренное	6,29	умеренное
1990-1999	11,19	выше среднего	6,64	умеренное	19,57	выше среднего	12,92	выше среднего	12,73	выше среднего	-1,03	умеренное
2000-2012	-6,17	умеренное	-7,07	умеренное	-8,68	умеренное	-2,71	умеренное	-8,82	умеренное	-1,63	умеренное

Среднегодовой сток по всем шести станциям с 1985 по 1989 год отличается умеренной водностью. На это указывает процент аномалий стока за

этот расчетный период (-5. 47%). Процент аномалий стока с 1990 по 1999 год составлял -10. 34%, что указывает на засушливые годы. Процент аномалий стока с 2000 по 2012 год составил -5. 85%, что указывает на годы с нормальным количеством воды.

Несмотря на тот факт, что средний показатель стока по данным большого количества лет недостаточно точен для описания лет с обильным, умеренным и недостаточным количеством влаги, согласно положениям норм гидрологического прогноза, межгодовой уровень стока может различаться. Таким образом, анализ аномалий стока в провинции Гуйчжоу с 1985 по 2012 год среднегодовой сток сначала увеличился, а затем уменьшился, а сток с 2000 по 2012 год заметно сократился по сравнению с 1990 — 1999 годами.

Особенности межгодовой изменчивости стока часто характеризуются коэффициентом вариации стока или коэффициентом экстремальных значений годового стока. Коэффициент вариации стока Cv, характеризует относительную дисперсность стока, его значения отражают изменения речного стока с течением времени.

Коэффициент экстремального значения годового стока отражает диапазон изменения стока в течение года и выражается соотношением максимального и минимального значения годового стока в гидрологическом ряду. Гидрологический ряд, имеющий больший коэффициент вариации стока, имеет также сравнительно большой годовой коэффициент экстремальных значений [11, 12].

Выводы

Внутригодовые и межгодовые изменения стока по 6 репрезентативных (типовым) гидрологическим станциям происходят синхронно, не смотря на различия в рельефе и степени увлажненности водосборов рек, которые они отражают.

В связи с муссонным климатом территории провинции годовое распределение стока происходит крайне неравномерно: максимальный сток наблюдается в середине года, минимальный — в начале и конце года.

Годовой водный сток в последние годы на реках провинции Гуйчжоу стал более равномерным. Первоначально степень концентрации годового стока имела тенденцию к увеличению, впоследствии — к уменьшению.

После некоторых колебаний наступления периода концентрации стока, в последние годы он наступает в основном в июле (максимальный по водности месяц влажного периода). На платообразных карстовых районах, особенно в северной части провинции сток отличается относительной стабильностью.

Библиографический список:

1. *Сюй Цзяньсинь, Чжан* Вэйцзе, Чжао Шанфэй, Ван Синь. Анализ характеристик изменения стока в провинции Гуйчжоу, Journal of North China University of Water Resources and Electric Power (Natural Science Edition), 2017, Vol. 38 No. 1

2. *Лю Цзяцзюнь, Дун* Суочэн, Ли Цзэхун. Исследование комплексной оценки пропускной способности водных ресурсов в Китае [J] Журнал природных ресурсов, 2011 г., 26 (2): 258–269.

3. *Лю Чанмин, установлено.* Анализ последовательности стока при высыхании ниже по течению реки Хуанхэ [J] Acta Geographica Sinica, 2000, 67 (3): 257–265.

4. *Bae D. H.* Long-term trend of precipitation and runoff in Korean river basins[J]. Hydrological Processes, 2008, 22(14):2644–2656.

5. *Ли Шаньшань, Чжан* Минцзюнь, Ван Баолун и др. Пространственная разность изменений осадков в районе истоков трех рек за последний 51 год [J]. Журнал экологии, 2012, 31 (10): 2635–2643.

6. *Хуан Синь, Чен* Сюэкай, Ян Цзин и др. Характеристики эволюции и прогноз тенденций осадков в Мейтане, Гуйчжоу, J Журнал Северо-Китайского университета водных ресурсов и гидроэнергетики (издание по естествознанию), 2015, 36 (3): 13–16.

7. *Чжу Цзяцзюнь, Чжан* Ю, Тан Инфэн и др. Анализ характеристик изменения стока в русле реки Тао [J]. Народная Хуанхэ, 2012, 34 (1): 27–30.

8. *Лю Сяньчжао, Ли* Цзячжу, Су Цин. Исследование годового распределения стока на основе степени концентрации и периода концентрации [J]. Географические науки, 2007, 27 (6): 791–795.

9. *Ван Боцюань, Ван* Липин, Ли Чуанган и др. Исследование характеристик распределения годового стока в бассейне реки Ялонг [J]. Китайская сельская вода и гидроэнергетика, 2015 (11): 81–84.

10. *У И. Анализ и* моделирование процесса стока в бассейне реки Хетян [D]. Нанкин: Хехай Университет, 2006: 15–25.

11. *Мамат Туксун ·Айсет,* Хемит·Ймит, Ма Чжонь. Анализ характеристик и движущих сил изменений стока в бассейне Синьцзян-Яньци с 1956 по 2010 гг. [J]. Гляциология и геокриология, 2014, 36 (3): 670–677.

12. *Бао Сяобинь. Комплексное* управление окружающей средой речных бассейнов Китая / Бао Сяобинь // Китайская сельская экономика. — 2004. . — С. 15–16.

УДК 913(470. 55)

Е. П. Белова, В. Г. Демаков

Государственный исторический музей Южного Урала, г. Челябинск, Россия

К ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ «ГЕОГРАФИЧЕСКОГО СЛОВАРЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»: НЕОСУЩЕСТВЛЕННЫЙ ПРОЕКТ 1944 Г.

Аннотация. В статье анализируется деятельность Челябинского областного отделения Всесоюзного географического общества (ЧОО ВГО) на раннем этапе его работы. Основное внимание уделено процессу подготовки «Географического словаря Челябинской области», начало которому было положено в 1944 г. Описывается, считавшаяся долгое время утраченной и найденная в стенах Государственного исторического музея Южного Урала и кафедры географии ЮУрГГПУ, частично сохранившаяся картотека для него, составленная первыми членами ЧОО ВГО. В качестве приложения приведен текст инструктивных указаний по сбору материалов для географического словаря.

Ключевые слова: Челябинская область, географическое общество, географический словарь, карточка, музей

E. P. Belova, V. G. Demakov

State Historical Museum of the Southern Urals, Chelyabinsk, Russia

TO THE HISTORY OF CREATION «GEOGRAPHICAL DICTIONARY OF THE CHELYABINSK REGION»: UNFULFILLED 1944 PROJECT

Abstract. The article analyzes the activities of the Chelyabinsk Regional Branch of the All-Union Geographical Society (ChOO VGO) at the early stage of its work. The main attention is paid to the process of preparing the «Geographical Dictionary of the Chelyabinsk Region», which began in 1944. It describes the partially preserved card index for it, which was considered lost for a long time

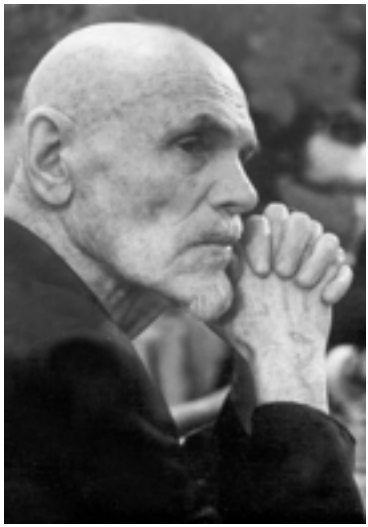
and found within the walls of the State Historical Museum of the Southern Urals and the Department of Geography of the SUSHPU, compiled by the first members of the ChOO VGO. The appendix contains the text of instructions for collecting materials for a geographical dictionary.

Keywords: Chelyabinsk region, geographical society, geographical dictionary, card, museum

80 лет назад, 16 марта 1944 года, облисполком своим решением утвердил состав организационного бюро Челябинского областного отделения Всесоюзного географического общества (ЧОО ВГО), в число которого вошли семь человек: председатель В. С. Старцев — завкафедрой физической и экономической географии ЧГПИ; члены А. А. Белобородов — председатель Челябинского облисполкома; Н. П. Паничкин — председатель Челябинского облплана; А. А. Шварев — секретарь Челябинского обкома партии; А. Д. Сысоев — преподаватель кафедры физической географии ЧГПИ; И. Г. Горохов — директор областного музея; М. И. Марков — консультант по союзной промышленности Челябинского облплана [12, л. 18].

В тот же день исполкомом Челябинского облсовета депутатов трудящихся принимается решение «О мероприятиях по учету природно-сырьевых ресурсов Челябинской области». Согласно этому документу на областное отделение ВГО возлагалась работа по полному учету всех видов природно-сырьевых ресурсов региона, на основе которого необходимо было дать полное их описание и выпустить специальную книгу, а также подробный географический словарь Челябинской области, одновременно приступив к подготовке монографии о природе, истории и экономике региона [12, л. 20]. В здании Челябинского облисполкома (ул. Цвиллинга, 27) для группы ВГО выделили комнату № 65, а руководство и наблюдение за работой возложили на его председателя А. А. Белобородова.

Как отмечал В. С. Старцев, основной целью географического словаря было описание всех объектов, имеющих свое название и занимающих определенное место на территории Челябинской области. В их число входили населенные пункты, горы, урочища, пещеры, реки, озера, болота, памятники природы и старины, месторождения полезных ископаемых и др. Общее ко-

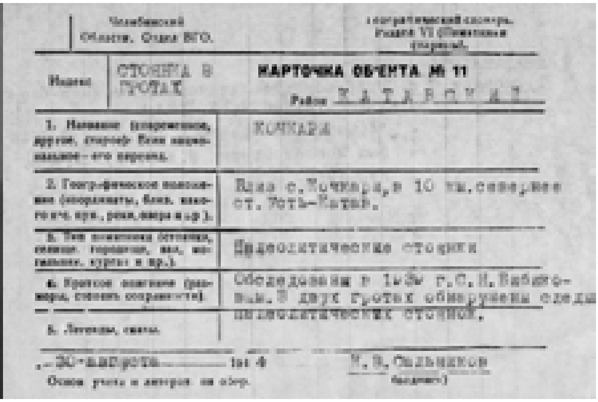


личество географических объектов, подлежащих учету, изучению и описанию, по самым скромным подсчетам, оценивалось в 15 тысяч. К сбору материалов рекомендовалось привлекать всех лиц, хорошо знающих тот или иной район, сельсовет, село или деревню: от школьников и учителей любой специальности до старожилов и людей преклонного возраста. Итогом этой колоссальной и поистине всенародной работы должен был стать максимально возможный по полноте труд, освещающий географию, историю и экономику области [9, л. 19, 20, 27].

Из состава организационного бюро 16 марта 1944 г. выделили оперативную группу из четырех человек в лице Старцева, Сысоева, Горохова и Маркова [12, л. 20]. В их число входил директор краеведческого музея, а поскольку последний имел в своем распоряжении прекрасную библиотеку по природе, истории и экономике Челябинской области, большую аннотированную картотеку, научный архив и прочие материалы по природно-сырьевым ресурсам, то, вполне естественно, что музей стал одним из первых и основных учреждений, привлеченных к выполнению этой большой и важной работы. Поначалу активно включился в нее сам Иван Гаврилович Горохов. В отчете музея за 1944 г. нами обнаружены записи о том, что 6 апреля он составлял карточки для географического словаря на горы, хребты, реки и озера; 12 апреля — карточки первичного учета на заповедники, заказники, пещеры, историко-архитектурные памятники, месторождения и копи; 16 и 20 августа — 38 карточек на пещеры Челябинской области; 7 сентября — 33 карточки на памятники старины [10, л. 26, 26 об., 27 об., 28].

Кроме того, летом 1944 г. Горохов пригласил принять участие в подготовке географического словаря, в который были включены, помимо прочего, описания исторических и археологических объектов, выдающегося археолога Константина Сальникова [11, л. 5–6]. В подтверждение данного факта от-

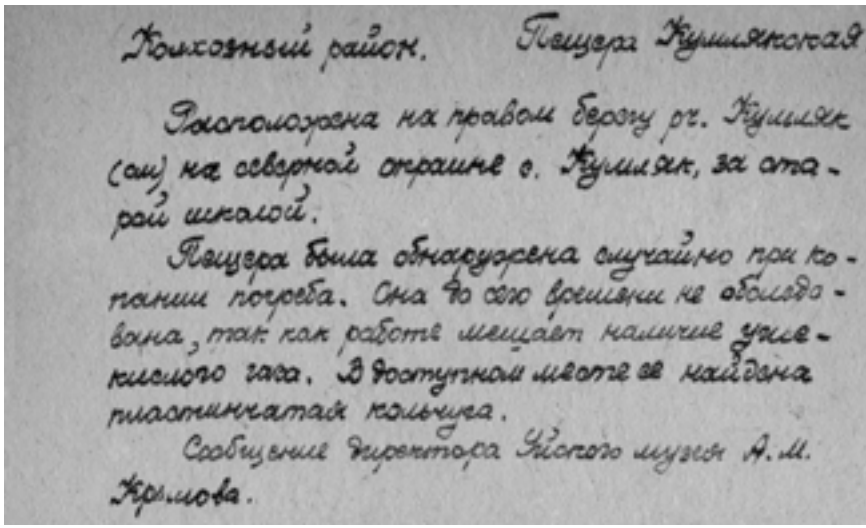
метим, что в фондах нашего музея хранятся несколько карточек на памятники старины, составлявшихся с августа по сентябрь 1944 г. К. В. Сальниковым. Они выполнены на типографских бланках, отпечатанных на листах разлинованной бумаги, подогнанных под размер 10х15 см. Все графы заполнены на пишущей машинке. В верхнем правом углу отмечено: «Географический словарь. Раздел VI (Памятники старины)». Это несколько расходится с текстом инструктивных указаний, согласно которым они должны были входить в пятый раздел (см. Приложение), однако обозначенный на лицевой стороне номер формы карточки (№ 11) соответствует разделу «Природные и исторические памятники» [9, л. 175 об.].


Областн. Отдел ВГО.
СТОЯНКА В ГРОТАХ
КАРТОЧКА ОБЪЕКТА № 11
5. Легенды, сказы.

Всего же за 1944 г. музеем для Челябинского отделения ВГО в связи с его работой по подготовке географического словаря составлены: по полезным ископаемым — 1794 карточки; по рекам, озерам, болотам и источникам — 318 карточек; по растительному миру — 82 карточки; по археологии — 226 карточек; по библиографии — 962 карточки, а всего 3382 карточки [10, л. 9а]. К сожалению, весь этот огромный труд по ряду причин не получил дальнейшего развития, «Географический словарь Челябинской области» так и не увидел свет, а картотека, создававшаяся годами, как принято считать, оказалась потеряна. В частности, такой версии до недавнего времени придерживался кандидат географических наук С. Г. Захаров, писавший, что она «была утрачена в 1973 г. при переезде факультета из центрального корпуса на ул. Бажова» [3, с. 6]. Отчасти это действительно так, но, как оказалось, пропал уникальный исторический документ не полностью.

При разборе материалов отдела природы в Государственном историческом музее Южного Урала обнаружилась коробка с заполненными от руки карточками на различные географические объекты Челябинской области. Всего карточек 1825 штук, написаны они одинаковым аккуратным почерком чернилами разных цветов на листах бумаги различного качества, вручную

подогнанных под формат 10х15 см. В зависимости от объема представленной информации карточка может состоять больше, чем из одного листа (однолистовых от общего числа более 95%), в нее могут быть подклеены или подшиты нитками два (озера Акакуль, Большие Аллаки и др.), три (озеро Киреты, полуостров Мендарка и др.), четыре (озеро Алабуга, хребет Зигальга и др.), пять (озера Аргази, Иртяш) или даже шесть листов (река Юрюзань).


Колхозный район. Пещера Кушлякская.

Расположена на правом берегу рч. Кушляк (сш) на северной окраине с. Кушляк, за старой школой.

Пещера была обнаружена случайно при копании погреба. Она до сего времени не обследована, так как работе мешает наличие углекислого газа. В доступном месте ее найдена пластинчатая кольчуга.

Сообщение директора Уйского музея А.М. Ермолова.

Уже при первичном разборе карточек стало ясно, что цвет чернил и качество бумаги зависели от времени их заполнения. Для одних использовались низкосортные листы, к настоящему времени они оказались наиболее пожелтевшими от времени, для других — разлинованные и относительно неплохие по качеству, для нескольких — вообще бумага с водяными знаками. Так, восемь карточек написаны на фрагментах листов со сплошными водяными знаками в форме ромбов и локальной филигранью с вязью в двухлинейном овале «Синодальная типография» (Москва). Четыре — на фрагментах листов Добрушской писчебумажной фабрики (Гомельсикй уезд Могилевской губернии) князя Паскевича начала 1900-х гг. с водяным знаком в виде надписи по дуге «Добрушская фабрика» и вензеля из букв «ПП» под короной, ниже которых помещен двуглавый орел с датами по сторонам — «1882» и «1896» [5, с. 23]. Годы свидетельствуют о праве изображать на своей продукции государственный герб, предоставлявшемся только лучшим производителям Российской империи. Данному предприятию такая привилегия была дарована дважды — по итогам участия во Всероссийской универсальной выставке в Москве (1882) и после аналогичной выставки в Нижнем Новгороде (1896).

Для удобства дальнейшей работы нами осуществлена раскладка всей картотеки в алфавитном порядке наименований географических объектов. Если

же таковые повторялись (например, озера с названиями «Горькое», «Лебяжье», «Карасье», «Моховое», «Песчаное», «Соленое» и др.) — то еще и по районам Челябинской области. Общий ее охват составляет 28 районов (Агаповский, Аргаяшский, Багарякский, Бродокалмакский, Буринский, Варненский, Верхнеуральский, Еткульский, Каракульский, Каслинский, Катавский, Кизильский, Колхозный, Кочкарский, Красноармейский, Кузнецкий, Кулуевский, Кунашакский, Кусинский, Нагайбакский, Нязепетровский, Октябрьский, Полтавский, Сосновский, Троицкий, Увельский, Чебаркульский, Чесменский), а также включает объекты, расположенные на территориях городов областного подчинения (Копейск, Коркино, Магнитогорск).

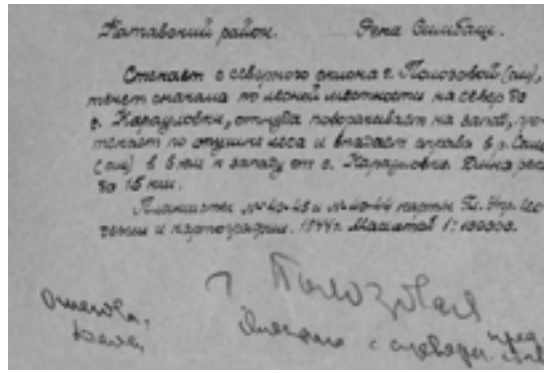
Кроме того, для картотеки нами были изготовлены разделители из плотного картона, с указанием первой буквы наименования. Всего объекты представлены в 28 буквах русского алфавита: на «А» — 101 карточка, на «Б» — 157, на «В» — 33, на «Г» — 82, на «Д» — 38, на «Е» — 20, на «Ж» — 18, на «З» — 24, на «И» — 34, на «К» — 359, на «Л» — 50, на «М» — 137, на «Н» — 16, на «О» — 32, на «П» — 85, на «Р» — 39, на «С» — 219, на «Т» — 116, на «У» — 51, на «Ф» — 8, на «Х» — 25, на «Ц» — 2, на «Ч» — 75, на «Ш» — 50, на «Щ» — 7, на «Э» — 1, на «Ю» — 12, на «Я» — 20. Оставшиеся разрозненные 14 карточек посвящены историческим памятникам («Башня Тамерлана», Николаевская крепость, Пугачевское кладбище в Кулуевском районе, старинный вал у пос. Александровка Варненского района), археологическим объектам (Каменногорское, Слободчиковское, Третье городища в Багарякском районе, курган Кара-Уба в Варненском районе), полезным ископаемым и минералам (авантюрин, антрацит, змеевик, известняк, магнитный железняк, медь).

Следующим этапом атрибуции стало определение принадлежности почерка, которым выполнен весь объем записей в карточках. В отчете Челябинского краеведческого музея за 1944 г. имеется указание, что к работе в

географическом обществе был привлечен музейный библиограф — Дмитрий Владимирович Котельников [10, л. 5, 10]. При сличении почерка на карточках с его почерком в документах, хранящихся в фондах музея и областного архива, стало ясно, что они полностью идентичны. К тому же в протоколе заседания совета ЧОО ВГО при Академии наук СССР от 7 марта 1945 г. нами обнаружено прямое указание, что ученым секретарем отделения единогласно был избран библиограф областного музея Д. В. Котельников [9, л. 196]. Это сдвигает рамки имеющихся сведений о его биографии, ранее ограничивавшиеся 1943 г. [2, с. 175; 4, с. 214].

Необходимо отметить, что часть карточек имеет пометы более позднего времени, сделанные плохо разборчивым почерком (с нехарактерным наклоном влево из-за того, что писал левша) простым карандашом и шариковой ручкой. Их принадлежность нам также удалось установить — они сделаны известным южноуральским краеведом, географом и топонимистом Николаем Ивановичем Шуваловым (1920–2009), автором словаря «От Парижа до Берлина по карте Челябинской области». По документам научного архива музея устанавливается, что с 1954 по 1957 г. он работал здесь научным сотрудником отдела природы [7, л. 3], а именно в этот период у него зародился интерес к топонимике — науке о географических названиях. В опубликованных в 2012 г. воспоминаниях Шувалов отмечал, что им «впервые был составлен топонимический словарь по истории происхождения географических названий Челябинской области» [13, с. 128], однако мы позволим себе не согласиться с данным утверждением (напомним читателям, что словарь Н. И. Шувалова увидел свет в 1982 г.). Во-первых, как теперь выясняется, Николай Иванович активно пользовался картотекой задуманного в 1944 г. словаря, где даются объяснения ряда названий, а во-вторых, первая попытка составления именно топонимического словаря принадлежит его коллеге по работе в музее — Моисею Исааковичу Альбруту (1906–1984), еще в 1956 г. подготовившему рукопись «Географические названия на карте Челябинской области» [1].

Кроме всего прочего, в марте 2024 г. нам стало известно о том, что на кафедре географии ЮУрГГПУ все-таки сохранилась часть карточек первичного учета и краткого описания объектов, имеющих географические названия, относящихся к разделу VIII «Населенные пункты». Это опять же расходится с текстом инструктивных указаний, согласно которым они должны были входить в шестой раздел (см. Приложение), однако обозначенный на лицевой стороне номер формы карточки (№ 12) соответствует заявленному [9,



л. 175 об.]. Их бланки отпечатаны типографским способом и имеют размер 17,5х20,5 см, в верхней части помещены заголовки: «Челябинский областной отдел ВГО», «Географический словарь Челябинской области», а на оборотной стороне имеются графы о дате заполнения и фамилии составителя. Хронологически все карточки относятся к периоду с 1944 по 1947 г. В 1944–1946 гг. сведения в них, исходя из подписей, вносил все тот же библиограф музея Д. В. Котельников, затем Петр Васильевич Мещеряков (1904–1960), в 1946–1947 гг. работавший научным сотрудником ЧОО ВГО [6]. При этом записи в сохранившейся его трудовой книжке о принятии и увольнении из отделения сделаны рукой уже ученого секретаря Дмитрия Котельникова (по состоянию на октябрь 1947 г. он еще находился в данной должности).

Задуманный в 1944 г. «Географический словарь Челябинской области» мог стать уникальным явлением в общесоюзной практике. Принято считать, что с переориентацией краеведения в 1930-е гг. на решение задач, связанных с изучением и пропагандой достижений социалистического строительства, работа над изданиями подобного рода в стране была приостановлена на десятилетия [8, с. 294–295]. Пример ЧОО ВГО показывает, что на местах данная деятельность все-таки продолжалась, однако ее результаты по разным причи-

нам не получили должного развития. Только сейчас, спустя 80 лет, у исследователей появляется уникальная возможность поработать с этим теперь уже историческим источником, создававшимся родоначальниками Челябинского отделения, и ввести его в научный оборот.

26 марта 2024 г. состоялась встреча сотрудников музея с председателем ЧРО РГО Марией Викторовной Паниной, на которой была достигнута предварительная договоренность о передаче в фонды Государственного исторического музея Южного Урала обнаруженной на кафедре географии ЮУрГГПУ части картотеки «Географического словаря Челябинской области». Вместе с уже хранящимися материалами они сформируют единую коллекцию и станут доступны для изучения. В результате этой интересной находки стало развиваться широкое сотрудничество по различным направлениям между музеем и региональным отделением РГО.

Приложение

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ

I. Цель и задачи. Челябинский областной отдел Всесоюзного географического общества приступил к составлению «Географического словаря Челябинской области». Ближайшей целью его является, во-первых, краткое описание Челябинской области, ее географии, истории и экономики в прошлом и настоящем, и во-вторых, возможно полное исчерпывающее описание всех конкретных объектов (пунктов), имеющих свое название и занимающих определенное географическое место на территории области.

Описание географических объектов (пунктов), с выявлением всех особенностей (географических, исторических, экономических, этнографических и т. д.) каждого из них, позволит нам собрать богатый и разносторонний фактический материал по географии, истории и экономике области. С другой стороны, этот «местный» материал (из которого складывается общий, областной) не может не оказать помощи хозяйственным организациям и учреждениям в их стремлении к максимальному использованию природных и иных богатств в интересах социалистической родины. В то же время сбор и изучение объектов весьма важны для науки и школы, призванной воспитывать детей с широким использованием местного краевого материала.

Каждый город, село, деревня имеют «свою» географию, историю, «свою» экономику, каждый из таких пунктов (географических объектов) создавался и развивал свою деятельность в каких-то «своих» естественно-исторических условиях. Он занимал раньше какое-то определенное место в хозяйстве района, области, страны, он играет какую-то роль теперь в социалистическом хозяйстве и в Великой Отечественной войне советского народа.

Учесть все географические объекты, описать их, и тем дать возможно полный материал для познания географии, истории, экономики нашего замеча-

тельного края — важнейшей частички Сталинского Урала — такова конкретная задача «Географического словаря Челябинской области».

II. Географические объекты. «Географическим объектом» мы называем всякий пункт, занимающий определенное географическое место на территории области и имеющий присвоенное ему название. Сюда входят населенные пункты, горы, реки, озера, болота, рудники и т. д. Таких пунктов очень много, но мы берем для описания только те из них, которые имеют название («собственное имя»). Следовательно, название географических объектов определяет число объектов, подлежащих нашему учету, изучению и описанию. По скромным пока подсчетам, объектов, имеющих названия, около 15,0 тыс.

Для удобства и лучшего учета и изучения географических объектов мы разделяем их по физико-географическим (природа) и экономико-географическим (хозяйственная деятельность) признакам на следующие основные группы, разделы:

Раздел I — по строению поверхности («Рельеф»): горы, холмы, вершины, сопки, скалы, бугры, хребты, кряжи, гряды, овраги, лога, равнины, впадины; острова, полуострова, мысы и т. д. (карточки 1, 2, 3).

Раздел II — по водным источникам и водоемам («Воды»): озера, заливы, курьи, пруды, реки, ручьи, ключи, источники и т. д. (карточки 4, 5).

Раздел III — по недрам и их использованию («Недра»): месторождения, рудники, копи, прииски, разрезы, карьеры, торфяники и т. д. (карточки 6, 7).

Раздел IV — по сельхозугодиям: леса (бор, березняк), богры, урочища, луга, сады, пустоши, болота и проч. (карточка № 8).

Раздел V — по природным и историческим памятникам: пещеры, заповедники, городища, курганы, стоянки, селища, могильники, валы, крепости и т. д. (карточки № 9, 10, 11).

Раздел VI — по населенным пунктам: города, поселки, села, деревни и проч. пункты, где имеются признаки постоянного хозяйства или, по-древнеславянски, «дыма» (карточка № 12).

Раздел VII — по предприятиям: заводы, фабрики, комбинаты, мастерские, электростанции, совхозы, МТС, МТФ, станции, гидрометпункты, рыболовно-охотничьи хозяйства, углепечи, курени, леспромхозы и т. д. (карточка № 13).

Раздел VIII — по организациям и учреждениям: курорты, санатории, дома отдыха, ВУЗы и научно-исследовательские институты (станции, хозяйства), тресты, объединения, торгово-промышленные артели, организации и т. д.

III. Географические названия. Основанием для учета и изучения географического объекта и составления географического словаря мы берем его название. Нас интересуют все географические названия, включая и те, которых нет на картах и в разного рода литературных источниках. Многие названия живут в народной памяти, в преданиях (названия малых рек, ручьев, болот и др. «местных пунктов»). В практике полевых исследований мы часто встречались с названиями, которые живут в народной памяти, но объектов, кото-

рым они присвоены, давно нет. Например, озеро «Горькое» (в Агаповском районе) давно исчезло. Ложе его высохло, и теперь, покрытое разнотравьем, используется колхозниками в качестве сенокосного участка. В Сосновском районе есть местечко под названием «Богданович». На старых картах это название указывает населенный пункт, фактически же этого пункта давно нет и даже признаков «дыма» не сохранилось. Все подобного рода пункты нами учитываются и, разумеется, описываются.

За этими названиями часто скрывается богатая история, интересная география или очень полезная для исследования геологическая страница. Изучая названия, мы можем делать неожиданные открытия, важные для науки и социалистического хозяйства. В одном из районов Челябинской области в беседе с колхозниками мы узнали о таких названиях, как «Золотая горка», «Золотой ключик», «Алмазная гора». Этих названий нет на картах. Выяснилось, что «золотая», «золотой» связаны с добычей золота, имевшей место в этих районах в XVIII веке. При детальном ознакомлении с этими географическими объектами без особого труда были найдены признаки старых разработок.

Наша обязанность об открытии таких районов немедленно сообщать организациям, занимающимся добычей золота. То же самое и «Алмазная гора». Нет сомнения, что это название связано с находками алмазов. Почему бы не произвести разведку на алмазы в этой горе? Следует «добраться» и установить, почему именно эта гора получила данное название? В области много географических названий, связанных с находками минералов («Магнитная гора», «Медный ключик», «Рудянка») или историей («Пугачевская гора», «Пугачевское болото», «Москва», «Париж», «Варна», «Лейпциг», «Берлин» и т. д.). Последние названия, несомненно, связаны с историей и колонизацией края. Изучением происхождения этих названий умножатся знания и, возможно, выявятся новые исторические факты, до сих пор неизвестные.

Кроме указанных выше особенностей в названиях географических объектов, часто встречаются два-три названия одного и того же объекта. Все эти названия нами учитываются и должны образом изучаются. Исследование 2–3 названий одного и того же объекта позволяет лучше всего вскрыть интересные стороны жизни, быта и культуры этого пункта. Многие же современные названия географических объектов («Красноармейское», «Путь коммуны», им. Ильича, «Спартак» и т. д.) при их описании помогут зафиксировать для будущей истории страны социалистическое строительство наших дней.

IV. Материалы для описания. Установив название географического объекта по указанным выше группам, мы ставим своей задачей описать данный объект. Описание объекта должно быть всесторонним и, по возможности, исчерпывающим. Материалом для него могут быть разнообразные источники — труды исследователей природы, истории и экономики области, материалы экспедиций, архивные и ведомственные издания, личные наблюдения, рассказы краеведов-любителей и т. д.

Важным источником учета и описания объектов является карта и как современных, так и дореволюционных изданий.

Большое значение будут иметь для описания объектов легенды, сказы, былины (фольклор). Многие исторические факты об отдельных географических объектах передаются из поколения в поколение; сказы и легенды, песни и былины живут в народной памяти. С именем «Пугачево болото» или «Таганай» («Подставка Луны»), «Шайтан» и т. д. тесным образом связаны и факты истории, и религиозные воззрения, а иногда и просто представления о природных чертах того или иного объекта.

Мы должны собирать и изучать народные творчества, прислушиваться к рассказам и говорам старожилов и, используя их, иллюстрировать отдельные объекты.

Наконец, материалом для описания должно послужить личное наблюдение. Экскурсии по окрестностям, путешествия и походы, участие в экспедиционном исследовании и т. д. являются крайне необходимыми. Они, разумеется, требуют знания и умения в области географических наук и специальной подготовки, но такие объекты, как, скажем, река, озеро, гора и т. д. в их элементарных чертах могут быть описаны. Наблюдение, ознакомление с объектом и конкретные замечания по нему может сделать каждый. Мы настойчиво рекомендуем школам (учителям и учащимся), краеведам-любителям и другим лицам использовать всякую возможность для организации личного ознакомления с географическими объектами. Разумеется, результаты этих наблюдений и выводы должны быть научно обоснованы.

Каждый «собиратель» названий должен приложить все усилия к тому, чтобы в его распоряжении было их как можно больше, — литературных, картографических и прочих материалов.

V. Организация работы на местах. Для того, чтобы достичь максимально лучших результатов в учете названий и сбора материалов для описания объектов, мы пользуемся территориальным делением области. Основной единицей учета является территория административного района. При каждом райисполкоме организуется специальная «группа ВГО», являющаяся первичной низовой организацией Челябинского отдела Всесоюзного географического общества при Академии наук СССР (см. письмо председателя облисполкома тов. А. А. Белобородова в райисполкоме). Из состава группы выделяется один уполномоченный ВГО, который и руководит работой группы в соответствии с указанием Челябинского отдела. Как правило, в группу вовлекаются краеведы-любители, учителя-географы, историки, естественники, литераторы, а также и отдельные лица, хорошо знающие район, село, деревню. В каждом населенном пункте есть лица, знающие, как говорится, каждую тропинку, кустик, горку и ручеек, есть лица, беззаветно любящие свою деревню, село, свой луг и сенокос.

Вот эти-то люди и должны помочь своими знаниями. Включившись в работу ВГО, они могут и имеют все возможности передать свои знания и

результаты многолетних трудов обществу (при составлении географического словаря мы не забудем ни одного имени, принявшего участие в наших работах). «Группа ВГО» в районе, получив конкретные задания областного отдела (обычно отдел высылает группе списки уже установленных по району названий объектов и инструктивные указания), организует работу путем дачи конкретных заданий членам группы и лицам, привлеченным для работы в ней.

Для того, чтобы не пропустить ни одного названия и ни одного объекта, имеющего название, при их учете, мы рекомендуем пользоваться границами сельсоветов. На каждый сельсовет закрепляются определенные лица, которые производят «маршрутный просмотр» всей территории. Маршруты определяются на карте по важнейшим направлениям от того или иного пункта и тщательно изучаются. Для выполнения этой работы, конечно, лучше всего проехать по району с человеком знающим, посмотреть и описать объект в натуре. Но так как этот путь не всегда доступен и возможен, особенно в зимнее время, рекомендуется и другой путь, — проделать эту работу с картой района (сельсовета, колхоза). Такая карта имеется в каждом сельсовете, колхозе или у землемера и лесника. Последние лица будут особенно полезны при установлении географических названий. Их надо привлечь к этой работе и в беседе «путешествуя» по карте, придерживаясь намеченных маршрутов, узнать у них названия объектов, тщательно учитывая их. Большую услугу в такой работе окажет охотник, рыбак, старожил-колхозник. Может ли служить основанием учета и краткого описания рассказ землемера, охотника, рыбака, старожила? Да, может, при первичном учете и первичном описании. Следует лишь обязательно на карточку учета вносить имя и фамилию лица, давшего сведения. Обязанностью каждого «собирателя» является проверка собранных названий и сведений по источникам, указанным выше. Это обязана делать и группа ВГО района.

При проверке названия и описания объектов дается и точная библиографическая справка, официальные источники и т. д. Таким образом, прежде чем объект под соответствующим названием будет помещен в словарь, он тщательно изучается многими лицами (в сельсовете, районе, областном ВГО и т. д.). Может случиться, что тот или иной объект потребует изучения его на месте географами-специалистами. Планом Челябинского областного отдела ВГО такие проверочные экспедиции намечаются.

Большую помощь в данной работе может оказать школа, ее учителя и учащиеся.

Областной отдел народного образования справедливо рекомендует директорам школ, музеев, детских домов и дошкольных учреждений включиться в работу по составлению географического словаря (см. письмо зав. облоно).

«Группы ВГО района», используя всех указанных лиц и пути осуществления работ, внесут серьезный вклад в дело изучения своего района и вместе с тем обеспечат материалом, освещающим их район в географическом словаре. В этом ее основная задача.

VI. Карточки учета и описания сельсоветов. Учет географических названий и краткое описание объектов мы производим по особым «карточкам первичного учета и краткого описания объектов, имеющих географические названия». Всех карточек по числу основных групп географических объектов принято 16 (размер каждой из них — 20х15 см.). На каждый объект, имеющий название и занимающий определенное географическое место в области, заполняется индивидуальная карточка. В результате первого этапа работ мы получим 16 карточек: «картотека гор», «картотека хребтов» и т. д. Первоначально — это районные картотеки. Они необходимы для полноты учета названий.

В индивидуальной карточке объекта даются возможно полные сведения, необходимые для его описания. Эти сведения нельзя считать исчерпывающими, но тем не менее, в основном, они дают в ясной и сжатой форме специфические черты географического объекта.

Ниже мы даем формы «карточки первичного учета и краткого описания объектов, имеющих географические названия».

К заполнению этих карточек надо отнестись очень внимательно. Надо добиться того, чтобы все вопросы, поставленные в карточке, получили ответ. Если описательный материал не уместится в графе того или иного пункта карточки, а также в случае дополнительных сведений, не предусмотренных пунктами карточки, можно дать описание на отдельном листе и приложить его к карточке. Затруднений тут будет много, но не следует теряться. Если все пути, указанные выше, использованы, и нет данных, обеспечивающих всесторонний ответ на тот или иной вопрос карточки, придется оставить графу незаполненной. Позднее, при встретившейся возможности, работники ВГО на месте смогут дополнить карточку.

Последний пункт, — «основание учета и литературно-картографический материал» (он есть в конце каждой карточки), — является обязательным. Составитель карточки обязан здесь записать все источники, на основании которых внесен объект на карточку. К числу «оснований» относится: 1. Карта и литература (назвать их и указать страницу); 2. Рукописи местного архива (назвать их и указать, где хранятся); 3. Запись со слов (назвать фамилию, имя и отчество лица, указавшего название) и т. д.

Словом — наше стремление записать буквально все названия географических пунктов, какие только существуют в районе, сельсовете, селе и т. д.

VII. Библиография. О Южном Урале и Зауралье имеется много печатных трудов, различных изданий, рукописей и архивных материалов. Но эти материалы далеко не отражают всех работ о теории Челябинской области. Библиографии не включают рукописных трудов экспедиционных отчетов и материалов и совсем не учитывают работ краеведов-любителей. Между тем, эти работы часто представляют исключительный интерес и являются вкладом в советскую науку.

Надо собирать весь этот материал. Районным ВГО и нашим уполномоченным необходимо связаться с местными архивами, исполкомами, сельсо-

ветами, различными учреждениями и частными лицами (краеведами), и настойчиво изучать этот богатейший материал. Возьмем, например, материалы землеустроителей или материалы дорожных отделов райисполкомов. Сколько можно почерпнуть здесь, в архивных материалах, ценного и полезного для дела социалистического строительства?!

Следует делать выписки, вносить в «Библиографию» по районам эти материалы, собирать то, что может быть передано ВГО. В конечном счете, комплектовать в областном отделе и библиотеку «материалов словаря». Она должна включать не только книги и карты, но и рукописные материалы, както: диссертационные работы ученых, отчеты экспедиционных исследований, отчеты геолого-разведывательных партий, горных отделов заводов и их лабораторий, отчеты исполкомов и их отделов, докладные записки и исследования тех или иных вопросов частных лиц, кадастры и геологические фонды центральных организаций, и тому подобные материалы.

Вот мы и хотим учесть все то, что написано про Челябинскую область, и где находится рукопись, и по возможности их собрать.

VIII. Заключение. Наша область — сокровищница замечательных природных богатств и в то же время она является одним из крупнейших индустриальных районов Советского Союза. Великая Отечественная война привлекла всю ее мощь на оборону страны, ныне она стала подлинным арсеналом вооружения и боеприпасов. Географы и историки, естественники и геологи, краеведы-любители, все граждане, объединяемые Всесоюзным географическим обществом, не могут не принять активного и энергичного участия в сборе и изучении материалов и документов, характеризующих деятельность области в дни и годы Великой Отечественной войны.

Эта работа, разумеется, тесно связана с описанием географических объектов («населенные пункты», «предприятия» и т. д.) географического словаря. Но этого мало. Нам думается, что деятели географического общества обязаны приложить максимум усилия для того, чтобы ни один выдающийся факт, ни одно важное для истории явление, ни один документ не выпал. Надо записывать факты и явления общественной жизни, собирать документы, вскрывающие деятельность учреждений и организаций, систематизировать и хранить все, что касается участия данного района, пункта и места в защите родины.

Пусть расскажут собранные нами материалы и документы потомкам нашим, как воевал наш народ на фронтах и в тылу. Да и современники наши должны знать своих героев великой битвы; они должны знать, в чем выразилось участие колхоза, совхоза, села и деревни в Великой Отечественной войне.

Областной ВГО считает необходимым организовать в каждом райцентре краеведческий музей, который должен стать собирателем фактов, явлений и документов, хранителем их и популяризатором великих деяний народа сталинской эпохи.

Оставляя подробное изложение устройства и организации музея, а также практические работы каждого члена нашей организации и местных организаций (этим вопросам мы посвятим отдельную статью), мы считаем необходимым поставить этот вопрос перед работниками на местах, в первую очередь, тех, кто активно включается в наши работы.

Так развертывается деятельность молодого Челябинского областного отдела Всесоюзного географического общества, усилия которого направляются к единой и основной цели — изучить область и оказать скорейшую и необходимую помощь в дальнейшем развитии социалистического хозяйства нашего края. Это мы сделаем составлением «Географического словаря».

В. Старцев

Источник: ОГАЧО. Ф. Р-627. Оп. 1. Д. 325а. Л. 175–178.

Библиографический список:

1. *Альбрут, М. И.* Географические названия на карте Челябинской области (краткий топонимический словарик) / М. И. Альбрут. — Челябинск: [б. и.], 1956. — 55 л. // ГИМ ЮУ. Ф. 627. Оп. 4. Д. 106.
2. *Антипин, Н. А.* Челябинский краеведческий музей. 1913–1957 гг. / Н. А. Антипин. — Челябинск: [б. и.], 2011. — 217 с.
3. *Захаров, С. Г.* Сысоев Александр Дмитриевич (1890–1983), кандидат географических наук, профессор / С. Г. Захаров // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / отв. ред. В. В. Дерягин. — Челябинск: АБРИС, 2010. — С. 5–8.
4. Иван Горохов и его музей: материалы к биографии основателя Челябинского краеведческого музея / сост. Н. А. Антипин. — Челябинск: [б. и.], 2010. — 223 с.
5. *Клепиков, С. А.* Филиграни на бумаге русского производства XVIII — начала XX века / С. А. Клепиков. — М. : Наука, 1978. — 239 с.
6. Личное дело научного сотрудника Челябинского областного музея Мещерякова Петра Васильевича // НА ГИМ ЮУ. Ф. 627. Оп. 1л. Д. 131.
7. Личное дело научного сотрудника Челябинского областного музея Шувалова Николая Ивановича // НА ГИМ ЮУ. Ф. 627. Оп. 1л. Д. 175.
8. *Мазур, Л. Н.* Из истории создания историко-географических справочников по Среднему Уралу / Л. Н. Мазур // Документ. Архив. История. Современность. — Вып. 12. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2011. — С. 287–298.
9. Материалы I Челябинской областной географической конференции от 5–7 марта 1945 г. // ОГАЧО. Ф. Р-627. Оп. 1. Д. 325а.
10. Отчет о работе Челябинского областного краеведческого музея за 1944 г. // ОГАЧО. Ф. Р-627. Оп. 3. Д. 396.
11. Переписка с К. В. Сальниковым по вопросам археологии за 1940–1944 гг. // ГИМ ЮУ. Ф. 627. Оп. 4. Д. 147.
12. Решения №№ 289–311 и материалы к протоколу № 17 заседания облисполкома за 1944 г. // ОГАЧО. Ф. Р-274. Оп. 3. Д. 1644.
13. *Шувалов, Н. И.* Несколько слов о себе / Н. И. Шувалов // Гороховские чтения: материалы третьей региональной музейной конференции / сост., науч. ред. Н. А. Антипин. — Челябинск: [б. и.], 2012. — С. 107–132.

УДК 913:312

А. С. Закирова

Челябинский государственный историко-археологический музей-заповедник «Аркаим», Челябинск, Россия

МАТЕРИАЛЫ КИРГИЗСКОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ (1898 Г.) КАК ЦЕННЫЙ ИСТОЧНИК ПО ГЕОГРАФИИ И ЭТНОГРАФИИ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА РУБЕЖЕ XIX–XX ВВ.

Аннотация. По указанию Николая II с 1896 по 1912 гг. проводятся экспедиции по обследованию хозяйства казахов, в том числе и на территории юга сегодняшней Челябинской области. Обследование Тургайской области происходило: с 1896 по 1903 под руководством Ф. А. Щербины; с 1904 по 1912 гг. под руководством П. А. Хворостанского. Собранные материалы по различным аспектам быта, хозяйствования и культуры казахов до сих пор актуальны при проведении археоэтнографических и этнологических работ, топонимических изысканий. Приводятся примеры сопоставления данных Материалов киргизского землепользования 1898 г. и археоэтнографических памятников, выявленных в ходе археологически разведок и этнографических полевых работ, указывается вклад Ф. А. Щербины в изучение степной зоны Челябинской области.

Ключевые слова: казахи, статистика, землепользование, Ф. А. Щербина, Степной край, Кустанайский уезд, этнография

A. S. Zakirova

Chelyabinsk State Historical and Archaeological Museum-Reserve “Arkaim”, Chelyabinsk, Russia

MATERIALS OF KIRGYZ LAND UTILISATION (1898) AS AN IMPORTANT SOURCE ON THE GEOGRAPHY AND ETHNOLOGY OF THE STEPPE ZONE OF THE CHELYABINSK REGION AT THE TURN OF THE 19TH-20TH CENTURIES

Abstract. In the period from 1896 to 1912, at the direction of Nicholas II, expeditions were carried out to survey the land use of the Kazakh economy (at that time the ethnonym “Kirgyz” was used), including in the south of today’s Chelyabinsk region. The survey of the Turgai region took place: from 1896 to 1903 under the leadership of F. A. Shcherbiny; from 1904 to 1912 under the

leadership of P. A. Khvorostansky. The materials collected by the expedition on the life, economy and culture of the Kazakhs remain relevant today when conducting archaeoethnographic and ethnological work and toponymic research. Using examples of comparing data from the 1898 Land Use Materials and surveying monuments on the ground, their application is demonstrated. The contribution of F. A. is noted. Shcherbina in the study of the steppe zone of the Chelyabinsk region.

Keywords: Kazakhs, statistics, land use, F. A. Shcherbina, Steppe region, Kustanai district, ethnography, Chelyabinsk region

Материалы по киргизскому землепользованию Кустанайского уезда Тургайской области [2] (далее «МКЗ») подготовленные в 1898 году и изданные в 1903 году, помимо собственно земельных вопросов содержат информацию о родоплеменной структуре казахов (на время сбора материалов использовался аллоэтноним «киргизы», хозяйственных, экономических, территориальных и социальных аспектах жизни аулов, волостей, значительный объем топонимики. Особую значимость документу придает фиксация территориального расположения аулов, состояния хозяйств.

Рассматриваемые материалы являются частью серии из 27 томов, подготовленных в 1898–1915 гг. 13 томов из них составляют материалы экспедиции Федора Андреевича Щербины, по 7 томов собраны партиями П. Скрыплева и партией П. Хворостанского (материалы последней партии получены в 1910 году и интересны для сравнения с данными 1898 г., хоть и имеют отличающуюся структуру [3]. Исследования проводились на территории сегодняшних Челябинской и Оренбургской областей России, Акмолинской, Семипалатинской, Тургайской и Сыр-Дарьинской областей Казахстана, Ферганской области Узбекистана.

Отличительной чертой материалов «МКЗ» можно назвать сбор материалов методом организаций специальных экспедиций.

Основной целью экспедиции было определение необходимого количества земли для казахских хозяйств, поэтому, в первую очередь изучались типы хозяйств, население, количество животных.

По указанию Николая II Ф. А. Щербина с 1896 по 1903 гг. командируется для обследования хозяйства казахов, где он возглавил экспедицию по исследованию 13 уездов в Актюбинской, Семипалатинской и Тургайской областях, в том числе интересующем нас Кустанайском уезде. Материалы исследования вышли в 5 томе «МКЗ» в 1903 году.

Небольшой анализ «МКЗ», в части касающейся Челябинской области необходимо предварить сведениями о их авторе. Федор Андреевич родился 13 (25) февраля 1849 года в станице Новодеревянсковской Черноморского казачьего войска, в семье священника, занимал место пономаря, стихарного и дьякона [6].

По окончании семинарии в Ставрополе в 1872 получил войсковую стипендию для обучения в Петровской сельскохозяйственной академии, откуда был исключен за участие в студенческих выступлениях. Через год поступил

в Новороссийский университет. За участие в группе Башенцы и «хождении в народ» подвергся аресту, через месяц выпущен под залог и отправлен в ссылку в Вятскую, а затем в Вологодскую губернию (1877–1880). В ссылке начал изучать общинный быт России, стал печататься в «Отечественных записках», «Русских ведомостях» и других изданиях по проблемам земельной общины, артельного движения, казачьей хозяйственной жизни.

В 1884 г. Федор Андреевич принят статистиком в Воронежское земство. С 1886 руководил экспедицией Министерства земледелия и государственных имуществ по исследованию областей Степного края, Его труд «Крестьянские бюджеты» долгое время служил методологической основой анализа потребления крестьян и рабочих.

В 1888 году Федор Андреевич награжден Большой золотой медалью отделения этнографии и статистики Русского географического общества.

В 1891 г. Щербина Ф. А. награжден Академией наук премией императора Александра II за работу «Воронежское земство. 1865–1889 г. ». Член-корреспондент Петербургской Академии наук с 1904. В 1907 избран депутатом 2-й Государственной думы от Кубанского казачьего войска, возглавил казачью фракцию в Думе, примкнул к партии народных социалистов.

28 февраля 1918 года Щербина в составе вооруженного отряда Кубанского краевого правительства под командованием полковника В. Л. Покровского, выступил из Екатеринодара, в поход, впоследствии известный как «Ледяной», в котором возобновил литературную деятельность. Участие Щербины в походе было отмечено вручением ему знака первопоходника, которое было проведено в торжественной обстановке и с возданием почестей награждаемому. Вот что писала об этом газета «Вольная Кубань»: «Краевая Чрезвычайная Рада в воздаяние заслуг перед Краем известного историка Федора Андреевича Щербины 30 ноября постановила: преподнести ему установленный за Кубанский поход знак 1-й степени, выдать от войска особую грамоту, учредить стипендию его имени и повесить во всех школах его портрет» [4].

Во время экспедиции Ф. А. Щербины в Степной край была всесторонне изучена социально-экономическая и хозяйственная структура казахов, история земельной общины, произведена перепись населения и его хозяйственного уклада, структура жузов и родов, развитие скотоводческого хозяйства в зависимости от климатических условий, зафиксировано расселение казахских родов и племен, составлена карта землепользования, отчасти описана культура, особенности землевладения. О добытых экспедицией бюджетных данных высоко отзывались современники. Так, известный статистик А. А. Кауфман, инспектировавший дела экспедиции, писал в отчете, что признает эту часть работы «выполненной безукоризненно, с тем мастерством, какого и следовало ожидать от такого знатока бюджетных исследований, как Ф. А. Щербины, и не имею представить по поводу ее ни малейшего замечания» [1].

5 том «МКЗ» посвящен материалам, собранным и разработанным экспедицией по Тургайской области Кустанайскому уезду. Том раздел на несколько частей: введение, объяснительные записки, очерки, примечания к таблицам и таблицы. В очерках рассматривается хозяйственный быт казахов на территории Кустанайского уезда, землепользование (расписание районов и излишних по ним земель, находящиеся в пользование у казахов). Примечание к таблицам оформлено в виде схем и таблиц по разным темам, отражающим быт: таблицы общих сведениях о вкочевывающих в Кустанайский уезд, сведения уездных начальников о казахах других родов. Представлены родовые древа казахских родов, проживающих на территории Кустанайского уезда. Таблицы даны в виде статистического материала: поаульная, пообщинная, порайонная. К тому прилагалась карта киргизского землепользования и пастбищных районов.

Кустанайский уезд на момент исследования занимал северо-восточную часть Тургайской области, и граничил с землями Оренбургского казачьего войска. В это время казахи Кустанайского уезда использовали территорию площадью в 9154769 десятин или 88026 кв. верст (100019 кв. км.).

Территория Кустанайского уезда распределялась между двумя группами населения по способу пользования. В первую группу входят волости собственно Тургайской области — Мендыгаринская, Кинь-аральская, Убаганская, Карабалыкская, Ара-карагайская, Аман-карагайская. Дамбарская, Бестюбинская, Джетыгаринская, Куманская. В другую группу входят волости, пребывающие на землях Оренбургского казачьего войска, так называемые районные волости — Саройская, Чубарская, Джилкуарская, Суундукская (юг Челябинской области, восток Оренбургской области).

Эти волости, временно пребывающие на землях Оренбургского казачьего войска, пользовались территорией площадью в 1746441 дес (19080 кв. км.). ; в том числе — 1293785 дес. (14135 кв. км.) зимних пастбищ и 452656 дес. (4945 кв. км.) летних и осенних пастбище общего пользования.

«МКЗ» отхватывает значительную территорию юга Челябинской области, это сегодняшние Троицкий, Чесменский, Верхнеуральский, Нагайбакский, Варненский, Карталинский, Брединский, Кизильский и Агаповский районы.

В обширном вступлении Ф. А. Щербина отмечает, что традиционный уклад жизни казахов, основанный на кочевании и животноводстве, сформировал «правила кочевок», в соответствии с временами года. Домашний скот круглый год держался на природных пастбищах, которые использовали в определенном порядке, чтобы пастбища могли восстанавливаться. Ежегодно аулы кочевали по известным, проложенными предками, маршрутам, недалеко от которых были известные водные источники (реки, озера, колодцы). Зимой аул останавливался в местности, которую использовал каждую зиму. Выбор места для джайляу и кыстау был связан с множеством факторов: традиции, социально-экономическая и политическая ситуация, особенности природной среды.

Как показывает практика, данные «МКЗ» могут и сегодня успешно применяться в археоэтнографических, этнологических и географических исследованиях. Их актуальность и достоверность по отношению к памятникам (в первую очередь, к кладбищам и руинизированным аулам) отмечается по всей обследованной территории. Рассмотрим, например, сопоставление материалов «МКЗ» на примере 1 аульного сообщества Чубарской волости — компактной территории в сегодняшнем Чесменском районе южнее районного центра.

На основании деления «МКЗ» Чесменский район находится на территории 1 естественно-исторического района, а рассматриваемая территория в 16 участке призимовочных территорий. Территория 16 участка имеет следующие границы по современным населенным пунктам: север — с. Чесма Чесменского района, восток — п. Новоукраинский Чесменского района, юг — современная граница Чесменского и Варненского муниципалитетов, запад — п. Редутово Чесменского района. Территория 16 участка входила в Чубарскую волость Кустанайского уезда и на 1898 год в нем располагалось 5 хозяйственных аулов, остававшихся на зимовку, объединенных в 1 аульное сообщество Чубарской волости.

В ходе полевых работ удалось определить расположение 3 аулов на местности, по видимым на рельефе руинизированным постройкам с читающейся структурой и на основе собранного обширного этнографического материала,

Аул № 3, аксакалом которого был Исмаил Джаманчал, находился в урочище «Тайаткан». Аул был основан в 1863 году, в нем проживали казахи рода «Уста» (племя Кипчак). Источником воды для данного аула указывается река и карасу (пресная; соленая). По переписи 1898 года в ауле зафиксировано 192 человека, проживающих в 37 хозяйствах, причем 10 хозяйств, на момент переписи, были сторонними. Оседлые хозяйства отсутствовали. В ауле находились 47 юрт, 35 землянок и 8 деревянных домов. Промыслами, на территории аула занимались 16 хозяйств. В ауле было 1029 лошадей и 186 жеребят, 558 коров и 159 телят, 38 верблюдов и 2 верблюжонка, 972 овец, 398 коз.

В настоящее время аул хорошо заметен на местности. В нескольких километрах от территории аула располагается родовое кладбище, известное как «Жаманчал зират». На кладбище фиксируются захоронения различного типа: каменные оградки, грунтовые курганы, захоронение со стелой. Сломанная стела с эпитафикой старотатарским (тюрки) на арабике содержит информацию о Иманчале сыне Миндакары, скончавшемся в 1888 г.

Аул № 5, аксакалом которого был Мустафа Байтен, находился по материалам МКЗ в этом же урочище «Тайаткан». Аул был основан приблизительно в 1848 году, казахами рода «Уста». Источником воды для данного аула указывается река (пресная). По переписи 1898 года в ауле зафиксировано 101 человека, которые проживали в 17 хозяйствах, причем на момент переписи 2 хозяйства были оседлыми. В ауле находилось 17 юрт, 12 землянок и 4 деревянных домов. Промыслами занимались 9 хозяйств. В ауле было 101 лошадь и 29 жеребят, 98 коров и 42 теленка, 148 овец, 58 коз.

В настоящее время аул хорошо читается на местности. В нескольких километрах от территории аула располагается крупное (123 захоронения) родовое кладбище, известное как «Есперле зират», действующее по настоящее время (род «Есперле» находится в составе более крупного рода «Уста»). Кроме эпитафических памятников конца XIX-XX вв. (среди них погребение жены Мустафы Байтена), имеется один анаэпиграфный с тамгой Кипчаков («Кос алиф»). Большая часть захоронений относится к Есперле, племени Кыпшак. В эпиграфике стел XX-XXI вв. на этом зирате также находится захоронение рода Каракыз племени Кыпшак.

Аул № 6, аксакалом которого был Ораз Бельдеке, находился в урочище «Тайаткан-агач». Аул был основан приблизительно в 1848 году, казахами рода «Крыкмултык» (племя «Аргын»). Источником воды для данного аула указывается река (пресная). По переписи 1898 года в ауле зафиксировано 45 человек, которые проживали в 7 хозяйствах. Оседлые хозяйства отсутствовали. В ауле находилось 9 юрт, 7 землянок и 1 деревянный дом. Промыслами, на территории аула, занимались 2 хозяйства. В ауле было 97 лошадей и 27 жеребят, 49 коров и 24 теленка, 87 овец, 13 коз.

Имя аксакала, Ораза Белдеке, дало имя местному топониму Ораз-Тау для холмов, между которыми немногочисленные строения аула читаются на местности. В нескольких километрах от территории аула располагается кладбище «Аргын-зират». По итогам серий обследований Аргын-Зират включает в себя 86 захоронений, различных типов и хронологических периодов. На территории некрополя обнаружены 4 захоронения с памятниками с арабографической эпитафикой на старотатарском (тюрки) и 14 анаэпиграфных захоронений с култытасами с родовыми тамгами. Из найденных тамговых знаков 7 принадлежит роду Жаппас (тамга «Шылбыр»), им же принадлежит эпиграфический памятник 1858 года, установленный над детским захоронением, 5 тамг племени Аргын (тамга «Коз»), им же принадлежат 2 захоронения на кладбище 1919 и 1922 с эпиграфикой на арабице (род «Кырык-мылтык») на стелах на кладбище, одна из них принадлежит сыну Ораза. На зирате также находятся крупные фрагменты высокохудожественной двусторонней (семейной) плиты Кипчаков (род Уста), выполненной в резной и плоскообъемных камнерезных техниках, принесенный с пашни.

Точно не установлено местонахождение двух аулов.

Аул № 4, рода «Уста», аксакалом которого был Искай Торебек, находился в урочище «Тайаткан» и Аул № 7, аксакалом которого указан Дюйсембе Джалпак, в урочище «Джаман-чубар». Надо отметить, что захоронения рода Жаппас составляют значительную часть погребений Аргын-зирата, что может указывать как на их близкое расположение, так и на совместное проживание.

Часть аксакалов, указанных в «МКЗ», фигурирует и сегодня в материалах полевых этнографических сборов — это «Жаманчал», в рассказе о котором фигурирует сломанная стела («чтоб могилу не нашли»), имя «Ораз» в оронимe и рассказ о уехавшем перед революционными событиями в хадж Байтене.

Таким образом, «Материалы киргизского землепользования» и сегодня являются актуальными при проведении археоэтнографических и этнологических исследований, включая исследования родоплеменных структур, представляя значительный объем ценных достоверных сведений о традиционном хозяйстве и земледелии казахов, местной топонимике, объясняя антропотопонимы не только через топонимические легенды, а руководитель экспедиции и основной автор материалов– первопоходник Федор Андреевич Щербина, российский земской статистик, исследователь Степного края может по праву входить в число выдающихся исследователей территории сегодняшней Челябинской области.

Библиографический список:

1. *Кравченко А. И.* Бюджетные исследования Ф. А. Щербины // Academy. 2016. № 6. С. 61.

2. Материалы по киргизскому землепользованию, собранные и разработанные экспедицией по исследованию степных областей в 1898 году. Т. 5. Тургайская область : Кустанайский уезд. — СПб., 1903. 805 с.

3. Материалы по Киргизскому землепользованию, собранные и разработанные Статистической партией Тургайско-Уральского переселенческого района… : [Т. 1] / ГУЗ и З. Переселенч. упр. — Оренбург, 1912, 483 с

4. *Рудиченко А. И.* Награды и знаки белых армий и правительств 1917 — 1922 гг. // Любимая книга, 2008. С. 35 — 61.

5. *Чумаченко В. К.* Краткий путеводитель по воспоминаниям Ф. А. Щербины // Культурная жизнь Юга России. 2008. № 3 (28). С. 145–154.

УДК 908 (929)

С. Г. Захаров

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия

ОСНОВАТЕЛЬ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА УРАЛЕ В. С. СТАРЦЕВ

Аннотация. Приводится биография основателя географического факультета ЧГПИ, директора ЧГПИ в 1941 — 1943 гг., одного из основателей и первого председателя Челябинского отдела Всесоюзного Географического общества В. С. Старцева. Впервые публикуется биографическая рукопись о В. С. Старцеве.

Ключевые слова: В. С. Старцев, географическое образование на Урале, географическое общество

S. G. Zakharov
South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

FOUNDER OF GEOGRAPHICAL FORMATION IN THE URAL V. S. STARTSEV

Abstract. The biography of the founder of the geographical department of ChSPI, director of ChSPI in 1941 — 1943, one of the founders and first chairman of the Chelyabinsk department of the All-Union Geographical Society V. S. Startsev. For the first time, a biographical manuscript about V. S. Startsev is published.

Keywords: V. S. Startsev, geographical education in the Urals, geographical society

В 2024 году к славным географическим юбилеям Челябинской области: 90-летию образования географического факультета ЧГПИ (ныне — естественно-технологический факультет ЮУрГГПУ), 80-летию Челябинского регионального отделения Русского географического общества мы можем вспомнить еще об одном. Осенью этого года 130 лет со дня рождения исполнилось бы одному из первых директоров ЧГПИ, первому председателю Челябинского отдела ВГО Виктору Степановичу Старцеву.

Он родился 21 октября (3 ноября) 1894 года в с. Гробовском (Первомайском) Екатеринбургского уезда Пермской губернии. В 1918 г. закончил Екатеринбургскую духовную семинарию (1918 г.). В 1916 — 1919 гг. работал учителем в высшем начальном училище (неполная средняя школа).

В 1919 — 1922 гг. — в РККА. В годы Гражданской войны — начальник просветительского отдела 26 дивизии 5 армии (с учетом лет пребывания в РККА и номера дивизии — должен был участвовать в Челябинской битве).

В 1921 г. издаются его первые публикации — хрестоматия для красноармейцев и методическое пособие для учителей красноармейских школ. В 1922–26 г. — студент Педагогического факультета Пермского университета (закончил в 1926 г.), одновременно работает учителем в г. Пермь. Выпускная квалификационная работа: «Социальное воспитание на Урале в годы революции». В 1926–34 гг. живет и работает в Свердловске, инспектор Уральского ОблОНО по школам 2-й ступени. В 1930 г в Свердловске открывается Педагогический институт и В. С. Старцев становится деканом географического факультета, и одновременно является доцентом кафедры географии. В эти годы он начинает интенсивную экспедиционную деятельность по изучению географии Урала. В 1930-е годы выходят его краеведческие книги (одни из первых книг подобного направления в стране!) — «Горные богатства Урала», «Краевая учебная книга», «По Уралу», «Южный Урал и Зауралье» и др. В 1934 году в связи с образованием Челябинской области В. С. Старцев направлен в г. Челябинск, где фактически становится одним из организаторов

Челябинского педагогического института. В ЧГПИ В. С. Старцев работает в течение 18 лет (1934–1952 гг.); организует географические кафедры (кафедры физической и экономической географии), в разные годы заведует кафедрой физической географии и геологии и кафедрой экономической географии.

Рис. В. С. Старцев в 1939 г и 1960-е гг.

В 1935 — 39 гг. принимает участие в экспедициях совместно с академиком А. Е. Ферсманом, встречается с А. Н. Заварицким и Л. С. Бергом. В 1936–1937 гг. входил в состав оргкомитета по организации общества изучения Челябинской области. В 1939 г. МГУ присваивает В. С. Старцеву степень кандидата географических наук (без защиты диссертации).

Составитель и редактор учебных стенных карт для средних школ: «Урал» (1935), «Челябинская область» (1936), «Административная карта Челябинской области» (1936).

В 1939 — 1941 гг. и 1947 — 1949 гг. — заместитель директора ЧГПИ по научно-учебной работе. В период 1941–43 гг. В. С. Старцев является директором ЧГПИ.

В. С. Старцев — организатор Челябинского регионального отделения РГО.

5 февраля 1941 г. на заседании Исполнительного Комитета Челябинского совета депутатов трудящихся был поставлен вопрос «Об организации Челябинского областного отделения Всесоюзного Географического общества АН СССР». В оргбюро по организации Географического отдела вошли: Старцев В. С. (председатель), Сысоев А. Д. (секретарь). 16 марта 1944 г. В. С. Старцев становится первым председателем президиума Челябинского отдела Всесоюзного Географического общества.

Начинается работа по составлению «Географического словаря Челябинской области» – своеобразного кадастра природных объектов. В годы войны так называемая оперативная группа ВГО составляет форму учета оценки запасов торфа, ресурсов природной энергетики (гидроресурсов рек, а также учет неработающих ветряных мельниц, водяных мельниц и прудов). Челябинский облисполком отдельным распоряжением №237 от 17 октября 1944 г. обязывает работников областной администрации собирать сведения о природно-сырьевых и энергетических ресурсах Челябинской области и передавать их оперативной группе ВГО.

11 апреля 1945 года на заседание Ученого совета Всесоюзного географического общества АН СССР под руководством президента Общества Л. С. Берга был утвержден Челябинский отдел ВГО.

В. С. Старцев был делегатом I съезда ВГО (1947, г. Ленинград) и III съезда ГО СССР (1960, г. Киев).

В 1952 г. В. С. Старцев направлен в Ульяновск (директор Ульяновского педагогического института в 1952 — 1954 гг.), в 1954 возвращается на Урал, в Пермский университет. Читает лекции, руководит Пермским отделом ГО СССР. В 1964 г. избран Почетным членом Географического общества СССР.

В С. Старцев — автор более 50 публикаций, среди которых учебники, краеведческие книги, многочисленные статьи. Весьма вероятно, что В. С. Старцев еще и литературный герой. У Виталия Бианки есть рассказы «Ласковое озеро Сарыкуль» и «Рябчик», в котором выведен главный герой, профессор Виктор Степанович, с которым сам Бианки знакомится в Свердловске. По косвенным данным, профессор считает себя знатоком горных пород; место развертывания событий — современные Свердловская и Челябинская области. Эти рассказы написаны В. Бианки в начале — середине 1930-х гг., когда другого «профессора» (на самом деле в то время — доцента) с таким количеством совпадений просто не было.

Особенно насыщен «географией» рассказ об озере Сарыкуль, где автор (В. Бианки) охотится вместе с неким Виктором Степановичем. Нечаянно они теряют компас и в отсутствие солнца блуждают по гигантскому заросшему озеру — и, в конце концов, находят выход по направлению полета птиц. Весь рассказ звучит как лейтмотив произведений самого В. С. Старцева — наблюдайте и любите природу.

Удивительно совпало: в 2024 году была найдена рукопись (без окончания), представлявшая собой биографию В. С. Старцева. Найдена она была при разборе бумаг преподавателя ЧГПИ — ЧГПУ А. Я. Румянцевой. Судя по стилю ее написания, она была составлена при жизни В. С. Старцева, не позже 1974 г. Приводим ее полностью.

ВИКТОР СТЕПАНОВИЧ СТАРЦЕВ

(Рукопись из архива А. Я. Румянцевой; не датирована, скорее всего — конец 1960-х – начало 1970-х гг. ; автор неизвестен; фотография с титульного листа утеряна; подготовлена к печати по тексту оригинала С. Г. Захаровым).

Виктор Степанович Старцев родился 21 октября (3 ноября) 1894 года в селе Гробовском (ныне Первомайском) бывш. Екатеринбургского уезда Пермской губернии. Получив среднее образование в Екатеринбурге, В. С. Старцев с 1918 года стал учителем в высшем начальном училище, как тогда назывался один из типов неполных средних общеобразовательных школ. Однако учительствовать Виктору Степановичу долго не пришлось: в стране продолжалась гражданская война. У молодого учителя не было сомнений, с каким из борющихся лагерей лагерей связать свою судьбу: выросший среди простых людей, он безоговорочно отдал все свои силы, знания и способности трудящимся массам. В. С. Старцев уходит в ряды Красной Армии. 25-летний энтузиаст дела народного просвещения, он и в армии продолжает любимую работу, активно включается в борьбу за ликвидацию неграмотности среди красноармейцев, развертывая широкую преподавательскую деятельность в 232-стрелковом полку 5-й армии. По его предложению все неграмотные бойцы сводятся в девятую роту полка, в результате чего организация дела их обучения значительно улучшилась. Это начинание было позднее распространено по другим частям, а сам В. С. Старцев назначается вначале заведующим школьно-библиотечной секцией политотдела 26-й дивизии, а затем и начальником просветительского отдела той же дивизии.

В 1921 году он избирается депутатом Барнаульского Городского Совета депутатов и трудящихся от гарнизона 26-й дивизии. В это время он часто выступает среди красноармейцев с лекциями по жгучим, злободневным вопросам. Свою службу в армии Виктор Степанович заканчивает уже в должности начальника школьно-курсового отдела Политуправления 5-й Армии Восточно-Сибирского военного округа.

К этому периоду относятся первые его печатные работы: хрестоматия для красноармейцев и методическое пособие для учителей красноармейских школ, изданные в 1921 и 1922 годах тем же Политуправлением. Они сыграли большую роль в деле ликвидации неграмотности среди красноармейцев и получили высокую оценку Политуправления Советской республики.

После демобилизации Виктор Степанович возвратился на родной Урал и, чувствуя настоятельную необходимость в пополнении знаний, поступил учиться в Пермский университет. В течение 1922 — 1926 годов он являлся студентом педагогического факультета. Не оставлял В. С. Старцев и полюбившуюся ему деятельность в области народного просвещения. Он работал учителем и директором школы № 17 города Перми, инспектором губернского отдела народного образования. А в 1923 году по командировке университета и ГубОНО он провел почти девять месяцев в прикамском городе Сарапуле, где всей душой отдался делу организации народного образования и оказания помощи беспризорным детям, работая в качестве Зав. ГорОНО. Прекрасный пример сочетания учебы в университете и общественнополезного труда!

Не случайно для так называемой квалификационной работы Виктор Степанович выбрал тему «Социальное воспитание на Урале в годы революции»; эта работа им была успешно защищена при окончании университета.

Следующие 8 лет (1926–1934 гг.) жизни и деятельности В. С. Старцева связаны со Свердловском, куда он переехал, окончив университет.

Это были героические годы индустриализации и коллективизации, годы реконструкции народного хозяйства страны. Грандиозная стройка развернулась и на Урале, который превращался в ведущее звено Урало-Кузнецкого комбината — второй угольно-металлургической базы СССР.

Великие свершения не могли не захватить молодого ученого и педагога. Именно в те годы Виктор Степанович обратился к географии, любовь к которой он пронес через всю свою жизнь. Много сил он по-прежнему отдает строительству советской школе на Урале. В сфере его научных интересов — постановка школьного дела, борьба с детской беспризорностью, дошкольное воспитание. В журналах «Просвещение Урала» и «Народное образование» появляются принадлежащие его перу многочисленные статьи по названным вопросам. Среди них отметим работы «О профессионализации вторых концентров в школах 2-й ступени Урала», «Индустриальный уклон в школах 2-й ступени», Об агрономизации массовых школ» и др., где были рассмотрены важные вопросы политехнизации тогдашней средней школы и ее связи с жизнью и практикой. Инспектор Уральского ОблОНО по школам 2-й ступени, ученый-секретарь-редактор журнала «Просвещение на Урале», ученый секретарь Методического Совета УралОНО — и наряду с этим непрерывное преподавание географии в образцовой школе — таковы направления кипучей деятельности В. С. Старцева в первые его годы пребывания в Свердловске.

Знаменательным для молодого ученого и педагога был 1930-й год. В Свердловске открылся педагогический институт и Виктор Степанович стал деканом одного из его факультетов, заняв одновременно должность доцента географии. В том же году он возглавил кафедру экономической географии Урало-Казахстанской Промышленной Академии и сектор географии в Уральском научно-исследовательском педагогическом институте.

Работая в этих учреждениях, В. С. Старцев начинает интенсивную экспедиционную работу по изучению географии Урала. Собранные материалы помогли создать ему ряд интересных краеведческих книг, написанных в 1930 и последующих годах, главным образом, для учителей и школьников Урала. Это — «Горные богатства Урала», Краевая учебная книга» (2 издания, оба на русском и татарском языках), «По Уралу» (краеведческая хрестоматия).

Свердловский период жизни Виктора Степановича — период становления его как научного работника в области географии и краеведения Урала, как вузовского преподавателя географических дисциплин, как крупного организатора школьного дела на Урале.

В 1934 году, в связи с разукрупнением Уральской области и образованием Челябинской области, В. С. Старцев был направлен в Челябинск, где он практически стал организатором нового педагогического института.

Здесь в течение 18 лет Виктор Степанович бессменно заведует кафедрой экономической географии и методики географии. Кроме того, многие годы возглавляет институт, работая его директором или заместителем директора по научной и учебной работе.

В Челябинск В. С. Старцев приехал опытным, сложившимся ученым и организатором. В полевые сезоны 1935 — 1939 гг. он принимает активное участие в экспедициях Академии наук СССР на Урале, возглавляемых крупным ученым, акад. А. Е. Ферсманом. Именно к этому периоду, в основном, относятся встречи Виктора Степановича с рядом видных ученых. Среди них, помимо А. Е. Ферсмана назовем А. Н. Заварицкого, Д. С. Белянкина, Л. С. Берга, А. С. Баркова, Н. Н. Баранского. Общение с ними имело большое значение для дальнейшего развития уральского ученого.

Результаты исследований публикуются В. С. Старцевым в ряде книг, журнальных и газетных статей. Их тематика — экономическая география отдельных отраслей народного хозяйства Южного Урала, богатства его недр, озера и реки. Не забывает ученый и юного читателя, для которого разрабатывает маршруты школьных туристических походов, создает серию краеведческих очерков (в журнале «Уральские огоньки» и др. изд.).

По поводу одной из работ этого периода («Южный Урал и Зауралье») А. Е. Ферсман писал Виктору Степановичу: С большим интересом читаю Вашу книгу и радуюсь, что вы работаете над изучением Южного Урала». В другом письме А. Е. Ферсман указывал: « При вашей работоспособности Вы многого сможете сделать для изучения Челябинской области, и нам надо будет помочь осуществить эти начинания».

Много внимания и сил В. С. Старцев в эти годы уделяет также картографической работе. В содружестве с другими учеными им были составлены географические карты Урала и Челябинской области, а также карты 12 административных районов Челябинской области.

Особенно многогранна в эти годы научно-общественная деятельность Виктора Степановича. Он куратор Ильменского государственного минералогического заповедника им. В. И. Ленина, консультант Челябинского облисполкома по вопросам науки и просвещения, член областных плановой и школьной комиссий, сотрудник института усовершенствования учителей, лектор областного и городского комитетов партии.

В 1939 году Совет Московского университета им. М. В. Ломоносова присвоил В. С. Старцеву ученую степень кандидата географических наук без защиты диссертации. Научно-педагогическая и общественная деятельность Виктора Степановича снискала ему уважение со стороны населения Челябинска и области. В 1938 году ученый был избран депутатом

Челябинского городского Совета депутатов трудящихся и выполнял депутатские обязанности в течение 14 лет.

С мая 1941 года В. С. Старцев — член ВКП(б) (в тексте — КПСС; прим. С. Г. Захарова).

В годы Великой отечественной войны ученый патриот работает по мобилизации ресурсов Южного Урала для нужд обороны, читает лекции для бойцов и населения. Более 700 популярных лекций на заводах, в клубах и школах прочитал Виктор Степанович в те годы. «Веское, правдивое слово советского ученого вдохновляло слушателей на героические ратные и трудовые дела», – так писала областная газета «Челябинский рабочий» 17 декабря 1947 года.

Новая страница в творческой биографии ученого связана с организацией Челябинского отдела Географического общества СССР, первым председателем президиума которого он и был избран в 1944 году. Под его руководством развертывается большая работа по составлению «Географического словаря Челябинской области». В. С. Старцевым была разработана методика его составления, созданы карточки первичного учета географических объектов. Составление словаря стало трудом большого коллектива географов, краеведов-любителей, студентов и школьников. Работа над словарем явилась толчком для широкого развертывания краеведения, туризма и экспедиций в Челябинской области. Она резко оживила деятельность Челябинского отдела ВГО, привела к созданию в Челябинске транскрипционной комиссии, «дежурной карты» области, к значительному расширению издательской деятельности отдела.

Наряду с этим Виктор Степанович продолжает публикацию книг, брошюр и статей краеведческого характера, среди которых широкой известностью пользуется изданная Географизом книга «По Южному Уралу и Зауральской равнине».

Челябинский период жизни ученого — самый плодотворный и результативный. Именно в Челябинске созданы наиболее крупные работы В. С. Старцева, именно здесь развернулся его талант педагога, популяризатора науки, общественного деятеля, организатора.

Крупнейший советский экономико-географ Н. Н. Баранский, например, в письме к Виктору Степановичу так оценивает его труд: «Изучая по поручению Президиума АН СССР деятельность ВГО, я имел возможность убедиться, что из всех 36 филиалов и отделов Общества краеведческая работа лучше всего поставлена именно у Вас и именно Вами».

В 1952 году Министерство просвещения РСФСР переводит В. С. Старцева в г. Ульяновск на должность директора педагогического института, где он, заведуя кафедрой, успешно руководил подготовкой аспирантов по методике преподавания географии. И здесь Виктор Степанович продолжает вести большую общественную работу. Он — депутат областного и городского Совета депутатов трудящихся, член городского комитета КПСС и

областного комитета профсоюза работников начальной и средней школы. От имени трудящихся Ульяновской области принимал участие в работе IV Всесоюзной конференции сотрудников мира (Москва, 1952 г.).

В 1954 г. В. С. Старцев вернулся на Урал. Сначала он заведует кафедрой экономической географии в Пермском педагогическом институте, а после объединения географических сил Перми и Свердловска в едином географическом факультете Пермского университета — доцентом вновь созданной кафедры экономической географии.

После почти 30-летнего перерыва Виктор Степанович вновь в Пермском университете. Бывший скромный студент стал ученым и общественным деятелем, с честью пронесшим через все эти годы звание его питомца.

В университете В. С. Старцев ведет лекционные и практические занятия по курсам «Экономическая география СССР» и «Краеведение», руководит дипломными курсовыми работами, производственной и педагогической практикой студентов. Его научные интересы в эти годы связаны с имеющей большое практическое значение проблемой внутриобластного экономического районирования Пермской области, с разработкой темы «В. И. Ленин и Урал», которая привлекает внимание не только географов, но и самых широких масс трудящихся, с организацией комплексных географических исследований в ряде районов Урала.

Плодотворна деятельность ученого и по руководству Пермским отделом Географического общества СССР. По его инициативе отдел созывает IV и V Всеуральские географические совещания, собравшие большой круг участников из всех крупных центров Урала, Москвы, Ленинграда, Сибири и ряда других районов страны. Работа этих совещаний привлекла внимание не только советской, но и зарубежной научной общественности. В. С. Старцев активный участник I и III географических съездов СССР (1947 и 1960 гг.), являлся членом их президиумов.

Своим неустанным трудом Виктор Степанович неизменно завоевывал большой авторитет среди студентов и научных работников тех вузов, где он работал. Так было в Свердловске, Челябинске, Ульяновске. Так и в Перми. К нему тянуться со своими вопросами, сомнениями, мыслями, планами и студенты и преподаватели.

В мае 1964 года на IV съезде Географического общества СССР уральский ученый был единодушно избран почетным членом этого общества, войдя тем самым, в состав его Ученого Совета. Это явилось оценкой и признанием заслуг Виктора Степановича перед советской географией.

Огромный опыт научной и педагогической работы В. С. Старцева иллюстрируется списком его трудов. Его перу принадлежит большое количество различных работ, среди которых имеются учебники, учебные пособия и методические указания, географические и краеведческие книги и очерки, общепедагогические работы и ряд других статей и очерков.

Конец рукописи. Заметки на полях или внизу — отсутствуют.

При подготовке статьи использованы материалы энциклопедии ЧГПУ, 2009; Ученых записок ПГУ, 1964; Летопись Челябинской области. Сборник документов и материалов. Т. 3 1941 — 1945; 2008.

УДК 908 (656. 4)

А. В. Маштак

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия

УЗКОКОЛЕЙНЫЙ ПЕРИОД В ИСТОРИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ КУСТАНАЙ — УРИЦКОЕ

Аннотация. В статье представлены вновь выявленные данные по узкоколейной железной дороге Кустанай — Урицкое (по документам ОГАЧО), рассмотрена историография вопроса строительства региональной сети узкоколейных дорог в Кустанайской и Кокчетавской областях.

Ключевые слова: узкоколейные железные дороги, Южно-Уральская железная дорога, железнодорожная станция, Кустанай, Казахстан.

A. V. Mashtak

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

NARROW GAUGE PERIOD IN THE HISTORY OF RAILWAY LINE KUSTANAY — URITSKOE

Abstract. The article presents newly revealed data on the narrow–gauge railway Kustanay — Uritskoye (according to The United State Archive of the Chelyabinsk region documents), examines the historiography of the issue of building a regional network of narrow-gauge railways in the Kustanay and Kokchetav regions.

Keywords: narrow-gauge railways, South Ural railway, railway station, Kostanay, Kokchetav, Kazakhstan.

В ранее вышедшей статье «К истории целинных узкоколеек Южно-Уральской магистрали» была рассмотрена роль узкоколейных железных дорог в освоении целинных и залежных земель, опубликованы ранее неизвестные архивные документы по истории узкоколейных железнодорожных линий Булаево — Молодогвардейская и Шильда — Совхоз Озерный. В данной статье

будет рассмотрена еще одна целинная узкоколейка Южно-Уральской магистрали, пролегавшая по территории Северного Казахстана — железнодорожная линия Кустанай — Урицкое.

Для освоения целинных и залежных земель планировалось строительство в степных районах Казахской ССР и юга РСФСР сети узкоколейных железных дорог. Железнодорожные линии проектировались и возводились согласно постановления Совета министров СССР № 1985 от 20.09.1954 года «О строительстве узкоколейных железнодорожных линий в районах освоения целинных и залежных земель». Проектирование было возложено на институт «Ленгипротранс» [1], на сайте которого собрана информация о всех значимых проектах, когда-либо осуществленных институтом.

В соответствии с Постановлением институт «Ленгипротранс» разработал проект узкоколейной железнодорожной линии по направлению Кустанай —Урицкое — Пески — Володарское — Кокчетав [2]. Также, в связи с присоединением института «Желдорпроект», в «Ленгипротранс» была передана проектно-конструкторская документация на постройку узкоколейной линии Есиль — Ломоносовское — Урицкое [3] (фактически дорога должна была пролегать от станции Ковыльная на линии Тобол — Есиль по направлению на Пески Целинные [4], то есть примыкать к широтной узкоколейной магистрали Кустанай — Кокчетав. Согласно анализу приведенной на сайте информации, общая протяженность всех участков узкоколейной железнодорожной сети должна была составить 430 километров (610 км — включая участок Есиль — Урицкое). По данным С. Болашенко, протяженность разветвленной межрегиональной сети должна была составлять «… свыше 500 километров» [4].

Фактически были построены отдельные участки: «В конце 1954 года были проведены предварительные и окончательные изыскания на конечных участках трассы: Кустанай — Урицкое (142 км) и Володарское — Кокчетав (114 км). В том же году было начато их строительство» [5]. «Строительство узкой колеи» от Ломоносовской до Урицкого было признано нецелесообразным [6], был построен лишь участок Ковыльная — Ломоносовская протяженностью 94 км (по данным С. Д. Болашенко, конечным пунктом линии должно было стать не Урицкое, а Пески-Целинные) [4]. Датой ввода в эксплуатацию участка Кустанай — Урицкое протяженностью 138 км указывается 1960 год [7]: до этого времени, вероятно, осуществлялась достройка дороги, но движение уже осуществлялось.

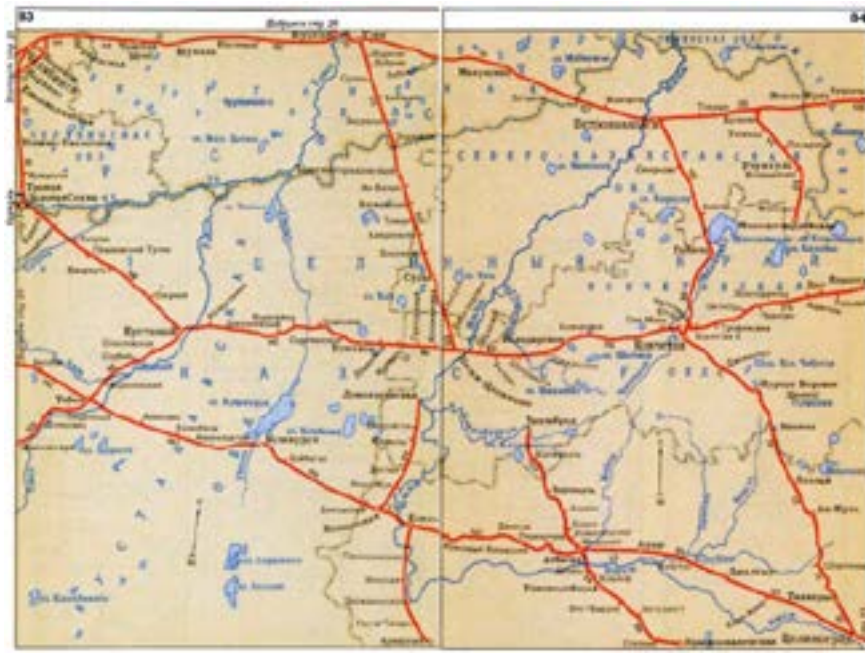


Рис. 1. — Железные дороги Целинного края Казахской ССР и сопредельных регионов. Колея обозначенных линий не указана. К узкоколейным линиям общего пользования относятся участки: Кустанай — Урицкое, Володарское — Кокчетав, Тахтаброд — Бараккуль — Краснознаменная, Булаево — Молодогвардейская. [12]

В фонде Р-1607 Объединенного государственного архива Челябинской области хранятся ранее не публиковавшиеся документы, по которым можно представить техническое оснащение железнодорожной линии Кустанай-Урицкое. Это технически-распорядительные акты станций Альмагамбет, Карагайлы, Крыловка, Кун-шак, Кустанай-Узкоколейный, Докучаевский, Казахстанец, Сорочинское, Урицкое, Шок-Карагай, Янушевка. Некоторые станции, упомянутые в архивных документах, не были обозначены на схемах, изданных в период существования дороги.

Согласно данным технически-распорядительных актов, основным средством сношений при движении поездов на участке была электрожезловая система. Станции были оборудованы входными сигналами — двухкрылыми семафорами. Все стрелки на станциях — ручные, маршрутно-контрольные устройства отсутствуют: стрелки запирались висячими замками. Во время строительства и начала эксплуатации в поездной работе использовались паровозы серии К-157, затем, «на осн. [овании] письма НОДН от 20/XI 1956»

в разделе «6. Весовая норма, длина поездов и серии локомотивов на прилегающих участках» информация о паровозах зачеркнута, вместо них указаны тепловозы серии ТУ2. Следовательно, в 1956 году на дороге внедрена тепловозная тяга. Станции поперечного типа с длиной путей 375 м, вместимостью 35 условных двухосных вагонов при установленной длине состава поезда 30 вагонов, максимальной длине — 40 вагонов. Интересно, что дорога обладала собственным комплексом аварийно-восстановительных средств.

Приведем данные техническо-распорядительного акта станции Альмагамбет [10], составленном 9 августа 1956 года начальником станции Яценко. Станция разъезд Альмагамбет по объему и сложности работы отнесена к пятому классу. Непосредственно к станции примыкают два перегона: а) Альмагамбет — Казахстанец — однопутный, б) Альмагамбет — Кустанай-узкая однопутный. Границы станции: со стороны Казахстанца по первому главному пути входной двухкрылый семафор, со стороны Кустанай-узкая входной двухкрылый семафор. Примыкания к станционным путям подъездных путей необщего пользования: нет. Примыкания на перегонах: 7-й км, перегон Альмагамбет — Кустнай-узкая, к главному пути примыкает ветвь балластного карьера (пост № 5, в районе примыкания — 6 стрелок и 6 путей, включающих, вероятно, фронты погрузки-выгрузки, разворотный треугольник и предохранительный тупик; действие поста закрыто на основании письма НОДН от 20.11.1956). Освещение станционных путей: нет. Набор воды проходящими поездами не производится. Ближайшие пункты водоснабжения: со стороны Казахстанца на станции Карагайлы, со стороны Кустанай-узкая на станции Кустанай-узкая. Ближайшее основное депо находится на станции Кустанай-узкое, ближайшее оборотное депо находится на станции Урицкое. Восстановительный поезд и аварийная бригада вызываются со станций Кустанай-узкая и Кун-шаш по приказу ДНЦ. Пожарный поезд II категории вызывается со станции Кустанай-узкая. Сведения о путях: I — главный, прием и отправление четных и нечетных людских и пассажирских поездов, 2 — прием и отправление четных и нечетных грузовых поездов. Пути и тупики специального назначения: № 3 — улавливающий тупик от стр. № 1 до упора, ключи от ограничивающих стрелок хранятся у ДСП. Ведомость постов и стрелок: пост № 1 — стрелки №№ 1,3; пост № 2 — стрелка № 2, запираются висячими замками, не освещаемые, ключи хранятся у ДСП (позднее дежурство стрелочников было отменено, их обязанности возложены на ДСП). Основные средства сношений при движении поездов: до раздельных пунктов Казахстанец и Кустанай-узкая — по электрожезловой системе, при перерыве основного средства сношений движение поездов производится по поездной диспетчерской связи, при перерыве всех видов связи движение поездов производится по письменным сношениям.

Также в ОГАЧО хранятся материалы о деятельности Пермского филала института «Гипротранскарьер», входившего в состав Главного управления

пути и сооружений МПС. Значительное количество исследований посвящено предварительной и детальной геологической разведке месторождений песков для нужд железной дороги, разведке песчано-гравийных месторождений, расположенных вблизи железнодорожных линий. В документах дается характеристика географического и административного положения месторождений, экономические сведения, сведения о рельефе, гидросети и климате местности, геологической изученности месторождений, истории геологического развития района и рассматривается ряд других вопросов. Также затронута тема транспортного развития района нахождения полезных ископаемых. Интересно, что в этих материалах (как и, впрочем, в ряде других, связанных с освоением полезных ископаемых для нужд железной дороги) для привязки к местности широко используются наименования линий, станций и разъездов.

Подобная разведка была проведена и вдоль рассматриваемой узкоколейки. В «Отчете о геолого-поисковых и детальных геологоразведочных работах на балластные материалы между станциями Кустанай — Урицкое, Кустанай — Тобол Южно-Уральской железной дороги», подготовленном в первой половине 1959 года, начальник геологоразведочной партии горный инженер-геолог Красноперов В. А. и геолог Трушникова М. С. сообщают: «Работы по изысканию балластных материалов на участках Кустанай — Урицкое, Кустанай — Тобол Южно-Уральской железной дороги производились в соответствии с техническим заданием Службы пути Южно-Уральской железной дороги. Техническим заданием предусматривалось выявление месторождений камня, гравия и песка пригодных для балластировки пути в полосе шириной 10 км по обе стороны от железнодорожного пути. В процессе поисковых работ был выявлен один перспективный участок на песчаный балласт — Тоболо-Аятское песчано-гравийное месторождение…».

Поиски же «В направлении Кустанай — Урицкое… не дали положительных результатов». Интересно, что в работе подробно рассмотрена история геологического изучения района, начавшегося «в 80–90 гг XIX века в связи с изысканиями трасс Оренбургской и Транссибирской магистрали»; до начала постройки узкоколейной дороги были проведены изыскания «С целью обеспечения строительства горнорудных предприятий на территории Кустанайской области». Поэтому трасса узкоколейной дороги была обеспечена местным балластным материалом. В этой связи показательным является примыкание ветви балластного карьера на перегоне Кустанай-узкая — Альмагамбет.

Интересным представляется факт рассмотрения авторами доклада экономико-географической характеристики района поисковых работ: «Экономически район сложился как типично сельскохозяйственный с животноводческим уклоном, с промышленностью, занятой переработкой сельскохозяйственного сырья». Отдельно подчеркивалось, что «Характерной чертой экономики района является ее гигантский рост в последние годы за счет освоения целинных и залежных земель и быстрого развития горнодобывающей промышленности…». А вот этнокультурное разнообразие было представлено весьма сухо:

«Основное население района русские и казахи». [11 л. 2, л. 9, л. 13]

Временные рамки существования узкоколейной железной дороги спорны. С. Д. Болашенко, ссылаясь на «неподтвержденные данные», отмечает что все работавшие на узкоколейке тепловозы в 1959 году были переданы на другие узкоколейные железные дороги, а сама она была разобрана не позднее 1970-х годов» [4]. Л. И. Брежнев в своей книге «Целина» пишет, что дороги не оправдали себя в вывозке хлеба и «вскоре были разобраны» [9]. Однако, как мы могли видеть выше, официальная дата ввода дороги в эксплуатацию — 1960 год, а факт проведения прокладки по трассе узкоколейки линии широкой колеи говорит о востребованности данного направления. Поэтому высказывание Л. И. Брежнева о нерентабельности дороги было преждевременным.

Линии Кустанай — Урицкое, в отличие от многих других узкоколеек, «повезло» не кануть в лету: в 1979-м году на этом направлении был проложен участок широкой колеи, протяженность его выросла до 142,7 км (следовательно, трассировка линии несколько изменилась) [7]. Линия стала частью магистральной железнодорожной линии — «Среднесибирской железнодорожной магистрали» и была оборудована диспетчерской централизацией на 125 стрелок [8]. При перешивке, а фактически — строительстве новой линии были сохранены названия некоторых станций: Шоккарагай, Куншаш, в несколько измененном виде — Карагалинская; примечательно, что на соседней линии Кустанай — Тобол остановочный пункт 297 км (возможно, бывший раздельный пункт) имеет альтернативное наименование Альмагамбет. Узкоколейная железная дорога Володарское — Кокчетав в 1970-е годы также была заменена линией широкой колеи; таким образом, несостоявшаяся гигантская сеть узкоколеек стала частью протяженной Среднесибирской магистрали, вобравшей в себя линии от Троицка в Челябинской области до станции Среднесибирская в Алтайском крае [4]. Линия Ковыльная — Ломоносовская была разобрана.

В ходе работы были выявлены малоизвестные документы, раскрывающие техническое оснащение целинной узкоколейки Кустанай — Урицкое, а также содержащие информацию о месторождениях полезных ископаемых, изыскания которых проводились в районе пролегания дороги, выявлена информация по истории геологического изучения рассматриваемого района. Уточнены данные по протяженности и направлению узкоколейных линий региональной сети железных дорог. Благодаря данным ТРА составлена схема, которая, насколько мы можем судить, является наиболее полной схемой данной железной дороги. Кроме того, решен вопрос существования паровозной тяги, ранее считавшийся дискуссионным. Тем не менее, нет однозначного ответа на один из главных вопросов: была ли линия закрыта до строительства широкой колеи или же перешита в конце 1970-х годов.

Библиографический список:

1. Меридиональная магистраль для освоения целинных земель Казахстана. Режим

доступа: https://lgt. ru/projects/zhd-linii-obshchego-polzovaniya/zheleznodorozhnyy-uchastok-kurgan-suly-peski

2. После 1991 года, в связи с политикой присвоения национальных топонимов в Республике Казахстан, был переименован ряд населенных пунктов на данном направлении; соответственно, пункты прохождения трассы получили следующие наименования: Костанай — Сарыколь — Новоишимская — Саумалколь — Кокшетау.

3. Железнодорожная линия Есиль — Ломоносовская — Урицкое. Режим доступа: https://lgt. ru/projects/zhd-linii-obshchego-polzovaniya/zheleznodorozhnaya-liniya-esil-lomonosovskaya-urickoe

4. *Болашенко С. Д.* Последняя узкоколейка целины. Железнодорожный, 2008. Станция Пески-Целинные — ныне Новоишимская.

5. Широтная магистраль для освоения целинных земель Казахстана. Режим доступа: https://lgt. ru/projects/zhd-linii-obshchego-polzovaniya/zheleznodorozhnaya-liniya-kustanay-kokchetav

6. Железнодорожная линия Есиль — Ломоносовская — Урицкое. Режим доступа: https://lgt. ru/projects/zhd-linii-obshchego-polzovaniya/zheleznodorozhnaya-liniya-esil-lomonosovskaya-urickoe

7. Краткие сведения о развитии отечественных железных дорог с 1838 по 2000 гг/ Сост. Г. М. Афонина. Изд. 2-е, доп. М., 2001.

8. Диспетчерская централизация на участке Кустанай — Урицкое. Режим доступа: https://lgt. ru/projects/zhd-linii-obshchego-polzovaniya/dispetcherskaya-centralizaciya-na-uchastke-kustanay-urickoe

9. *Брежнев Л. И.* Целина. Издательство политической литературы. М., 1979г.

10. ОГАЧО, ф. Р-1607, о. 2, д. 1638.

11. ОГАЧО, ф. Р-1607, о. 1, д. 27.

12. Атлас схем железных дорог СССР/сост., оформл. и отпечатан Омской картогр. ф-кой ГУГК; ред. С. Б. Баудина, — ГУГиК МВД СССР, 1960. Целинный край — административная единица, входившая в состав Казахской ССР в период 1960–1965 годов и включавшая области, в которых наиболее активно осваивались целинные и залежные земли.

УДК 908 (656. 4)

А. В. Маштак[1], Е. П. Белова[2]

[1]Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия

[2]ОГБУК Государственный исторический музей Южного Урала, г. Челябинск, Россия

ЗАБЫТАЯ СТАНЦИЯ АРЧАЛЫ: К ИСТОРИИ ТРОИЦКО-ОРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Аннотация. В статье представлен краткий исторический обзор строитель-

ства железных дорог на юге современной Челябинской области; на примере станции Арчалы показывается роль промежуточной станции в перевозочном процессе и технические средства железнодорожного транспорта, обеспечивающие пропускную способность; анализируются причины закрытия железнодорожной станции и демографическая ситуация в районе ее расположения. В статье приводятся малоизвестные документы из фонда Р-1607 Объединенного государственного архива Челябинской области, интервью с работниками магистрали и жителями региона.

Ключевые слова: история железных дорог, станция Арчалы

A. V. Mashtak[1], E. P. Belova[2]

[1]South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia
[2]South Ural State Historical Museum, Chelyabinsk, Russia

THE FORGOTTEN STATION ARCHALY: ON THE HISTORY OF THE TROITSK-ORSK RAILWAY

Abstract. The article presents a brief historical overview of the construction of railways in the south of the modern Chelyabinsk region; using the example of Archaly station, the role of an intermediate station in the transportation process and technical means of railway transport providing capacity is shown; the reasons for the closure of the railway station and the demographic situation in the area of its location are analyzed. The article contains little-known documents from the R-1607 fund of the United State Archive of the Chelyabinsk region, interviews with railway workers and residents of the region.

Keywords: history of railways, Archaly station

Железнодорожное строительство, начавшееся на Южном Урале в конце XIX века, продолжалось и в начале второго десятилетия XX века. Была построена железная дорога Полетаево — Троицк — Кустанай длиной 285 км, предназначавшаяся для доставки зерна и другой сельскохозяйственной продукции из богатых североказахстанских степей в Челябинск, население которого в 1913 году составило 62 тыс. человек [1]. Линия Полетаево — Троицк протяженностью 100 верст была открыта для правильного движения в октябре 1912 года, а линия Золотая Сопка — Кустанай протяженностью 155 верст — в 1915 году [2].

Фактически движение началось раньше — в 1911 и 1912 годах соответственно [3];

В 1914 году началась постройка линии от Троицка к Орску. Однако завершить ее достройку до революции 1917 года не удалось [1]. Достройка продолжалась на протяжении 1920-х годов, линия введена в эксплуатацию в 1930 году. Линия пролегла по меридиональному направлению Золотая Сопка —

Карталы — Орск и обеспечила поступление угля на Магнитогорский металлургический комбинат [4]. Также в 1930 году входит в строй железная дорога Карталы — Магнитная. Линии Золотая Сопка — Орск и Карталы — Магнитогорск стали одними из самых протяженных линий, введенных в эксплуатацию в 1930 году (400 и 141 км соответственно из 942 км по стране в целом) [2].

Чрезвычайно интересным свидетельством эпохи строительства представляется «Беседа с строителями дорог т. т. Маковским и Руковым», опубликованная в 1927 году в газете «Челябинский рабочий»: «Постройка двух железнодорожных веток: Троицк — Орск и Магнитная — Карталы имеет громадное значение, как для Урала, так и для Сибири. Хлеб Западной Сибири и продукция Южного Урала сейчас, при переброске на Юго-Восток, в Среднюю Азию делают громадный круг. При постройке же Троицко-Орской железной дороги этот круг сокращается до 450 километров. При намечаемом же продолжении Троицко-Орской дороги до Актюбинска (от Орска) круг уменьшится до 900 километров». Помимо сокращения расстояния перевозки на несколько сотен километров инженеры видели строительство железной дороги как способ перераспределения посевных площадей сельскохозяйственных культур между регионами: «Бросить дешевый сибирский хлеб на наш Юго-Восток чрезвычайно важно. Это толкнет население хлопководческих районов к замене у себя на полях хлебных культур на более выгодные — хлопковые. Для нашей страны это очень важно».

Лимитирующим фактором, повлиявшим на значительное время строительства Троицко-Орской дороги, помимо начавшейся Гражданской войны, была стоимость сооружения. Об этом также сообщалось в интервью: «Затраты на постройку обеих веток очень значительные. На полную достройку Троицко-Орской ветки потребуется до 23 000 000 руб. С нынешним годом, в Троицко-Орскую ж. д. вложено уже до 9 000 000 рублей. В нынешнем году на Троицко-Орскую отпущено 2 500 000 рублей. На эти средства намечено в этом году уложить путь до 280 километров, считая от Троицка. Кроме того, будут проведены большие земляные работы и построены, на расстоянии больше половины всей ветки, почти все искусственные сооружения. При нормальном и достаточном отпуске средств обе дороги будут полностью достроены в 2–3 года» [5].

Таково глобальное экономическое и стратегическое значение указанных линий. Между тем, в ряде работ мало внимания уделяется звеньям этой цепи — небольшим раздельным пунктам, которые играли важную роль в обеспечении перевозок. Взглянув на схему Южно-Уральской железной дороги 1934 года, мы обнаружим различия с днем сегодняшним. Есть названия станций, которые уже не встречаются на новых картах и схемах. Некоторые из них были переименованы, другие закрыты, от многих не осталось и следа. А сколько событий видели они за время своего существования: на них жили и работали люди, обеспечивали пропуск поездов с грузами Магнитогорского комбината, воинских

эшелонов и санитарных поездов в годы Великой отечественной войны. Сейчас нельзя представить, что где-то посреди глухого лесостепного перегона были посты или обгонные пункты, переводились стрелки, поезда под жарко дышащими паром паровозами задерживались у закрытых семафоров, а дежурные по станции передавали сообщения по телеграфу. Железные дороги — это кровеносная система страны, они отражают состояние ее экономики, от которой, в свою очередь, зависит техническое оснащение железнодорожных линий.

В 1919 году линия Полетаево — Кустанай вошла в состав Самаро-Златоустовской железной дороги. [6] В 1930 году линия, наряду с участками Челябинск — Курган, Челябинск — Полетаево — Кустанай, Троицк — Орск, Карталы — Магнитная вошла в состав Пермской железной дороги. В 1934 году была образована Южно-Уральская железная дорога, в состав которой вошли все вышеперечисленные участки. [7] В том же году была составлена схема

вновь образованной дороги. В середине 1930-х годов на линии Троицк-Орск, изначально однопутной, был построен второй путь [4].

Рис. 1 — Участок Троицк — Карталы. Фрагменты схемы Южно-Уральской железной дороги 1934 года (слева) и современной.

На схеме 1934 года линия обозначена как однопутная. На ней имеется двадцать раздельных пунктов, в их числе — 5 станций и 15 разъездов. Внимательно рассмотрев эту схему, мы можем взглянуть на современную схему этого же участка дороги и отметить определенные изменения: на новой схеме мы видим лишь семь раздельных пунктов — практически одну третью от указанного на схеме 1934 года.

В октябре 2018 года в ходе работы над исследованием по совсем другой теме в фондах Объединенного Государственного Архива Челябинской Области (ОГАЧО) был обнаружен малоизвестный фонд Р-1607, посвященный Южно-Уральской железной дороге. Оказалось, что в описи №2 этого фон-

да хранятся уникальные документы — техническо-распорядительные акты станций периода 1943–1966 годов. Работа с архивными источниками стала предпоследним этапом исследования.

ТРА содержит общую характеристику станции и прилегающих к ней перегонов, указания о границах станции, данные о примыкающих к ней путях необщего пользования. В ТРА изложены данные о технических средствах станции — путях, парках, постах, стрелках, устройствах СЦБ и связи, освещении, сортировочных и грузовых устройствах [8].

Так как технические средства на железной дороге постоянно меняются и обновляются, техническо-распорядительные акты устаревают, и их приходится заменять новыми. По совокупности ТРА одной станции можно проследить, как она менялась со временем; по совокупности ТРА нескольких станций можно проследить историю целого участка железной дороги.

Оказывается, что движение поездов на участке до довольно позднего времени было организовано по телеграфным сношениям. Исследования ученых способствовали тому, что к 1941 году железные дороги страны были оборудованы совершенными системами сигнализации и связи [4]. Поэтому сохранение этого, поистине архаичного, вида связи до начала 1950-х годов представляется поистине удивительным. Прием поезда на станцию при запрещающем показании входного сигнала (семафора или светофора) или по неправильному пути производился по билету-проводнику – металлической пластинке, дававшей машинисту право следовать на станцию. Сначала билеты-проводники использовались как основное разрешение на прием поезда в таких случаях, а позже, с появлением радиосвязи и пригласительных сигналов, как резервное. Стрелки на промежуточных станциях переводились вручную и запирались висячими замками.

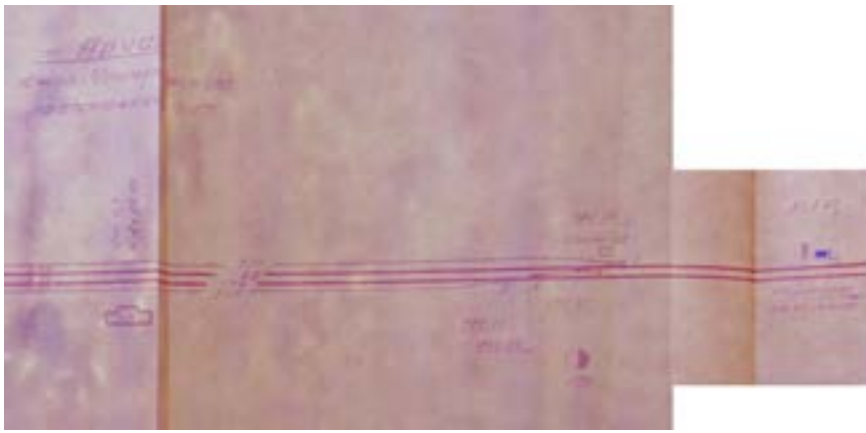
Около 1954 года на линии Челябинск – Карталы начинается реконструкция устройств СЦБ и связи; на смену телеграфу приходит релейная полуавтоматическая блокировка со светофорной сигнализацией, стрелочные переводы оборудуют замками Мелентьева. Посты были реконструированы в блок-посты: вместо семафоров устанавливаются светофоры. Примечательно, что на перегоне Карталы — Арчалы еще в 1952 г. была устроена электромеханическая полуавтоматическая блокировка с семафорной сигнализацией.

В таком виде линия просуществовала до коренной реконструкции в середине 1960-х годов: электрификации, введения автоблокировки на всех перегонах, строительства электрической централизации на станциях. Следует полагать, что с развитием технических средств надобность в содержании станции Арчалы отпала.

До строительства второго пути на участке Арчалы были разъездом — то есть раздельным пунктом на однопутной линии, имеющим путевое развитие, предназначенное для скрещения и обгона поездов. После строительства второго пути Арчалы стали обгонным пунктом – раздельным пунктом, имеющим путевое развитие, допускающее обгон поездов и в необходимых случаях

– перевод поезда с одного главного пути на другой [9]. Будучи предузловой, станция Арчалы выполняла работу по обеспечению пропускной способности Карталинского узла. По представленным выдержкам из документов ОГАЧО можно составить представление о техническом оснащении обгонного пункта Арчалы в 1943–1958 годах (рис. 2).

1943 год. ТРА составлен начальником станции Ромашкиным 29 июля 1943 года и проверен ревизором Бабошиной. Границы станции: со стороны ст. Кар-



талы по четному пути — входной однокрылый семафор на 123 км+348 м, по нечетному пути — специальный указатель границы станции на расстоянии 50 м от стрелки № 6; со стороны ст. Тумак по нечетному пути — входной однокрылый семафор на 121 км+584 м, по четному пути — специальный указатель границы станции на расстоянии 50 м от стрелки № 1.

Рис. 2 — Фрагмент схемы станции Арчалы (четная горловина, 1947 год). Обозначен двухкрылый входной семафор со стороны Карталов, стрелочный пост № 2, стрелочные переводы №№ 2, 4, 6, 8 и пассажирское здание. [11]

Основной способ сношений при движении поездов до раздельных пунктов Карталы, Тумак — по поездной телеграфной связи, при перерыве — по селекторной диспетчерской связи, при перерыве всех видов связи — с разграничением временем. Шпальных подкладок имеется 4 штуки (по две на каждом посту), башмаков различных систем — 4 штуки (по два на каждом посту). Имеется 4 пути, из них для приема-отправления четных санитарных поездов выделен III главный путь, для нечетных поездов — II главный путь. Ведомость постов и стрелок: имелось два стрелочных поста и 8 стрелок (все оборудованы висячими замками). Стрелочник 1-го поста встречает поезда на стрелке № 7,

провожает поезда на стрелке № 3. Стрелочник 2-го поста встречает поезда на стрелке № 2, провожает поезда на стрелке № 6. Товарных и перегрузочных обустройств нет. К ТРА приложена ведомость звуковых сигналов при маневровой работе. Количество подаваемых протяжных сигналов соответствовало номеру пути, на который необходимо было следовать маневровому составу [10].

1948 год. ТРА составлен 16 января 1948 года начальником станции с неразборчивым почерком и проверен ревизором Переяшкиным. Станция обгонный пункт Арчалы по объему работы и технической оснащенности отнесена к 5 классу. Примыканий к станционным путям нет. Входные сигналы заменены на двухкрылые семафоры. Все стрелки, за исключением двух, оборудованы замками Меленьтьева [11].

1952 год. К 1952 году перегон Карталы — Арчалы был оборудован полуавтоматической блокировкой с семафорной сигнализацией. ТРА составлен 15 сентября 1952 года. Все стрелки оборудованы замками системы Меленьтьева. Входные сигналы: со стороны Тумака — семафор двухкрылый «Н½», со стороны Карталов — семафор двухкрылый «Ч½». Выходные сигналы: в направлении Карталы — выходные семафоры «Н2», «Н1»; в направлении Тумака — отсутствуют. Средства сношений по движение поездов: до раздельного пункта Тумак — по телеграфу, до раздельного пункта Карталы — по путевой полуавтоматической блокировке; при перерыве — по селектору диспетчерской связи; при перерыве всех видов связи — с разграничением временем [12].

1958 год. К 1958 году прилегающие перегоны полуавтоматической блокировкой со светофорной сигнализацией. ТРА составлен начальником станции (предположительно, Титовым) и проверен 15 января 1958 года ревизором с неразборчивой подписью. Входные сигналы: со стороны станции Тумак — входной светофор «Н», со стороны станции Карталы — входной светофор «Ч». Выходные сигналы — групповые, в направлении станции Карталы светофор «Н1, Н2»; в направлении станции Тумак — светофор «Ч3, Ч4». Средства сношений по движению поездов на перегонах Тумак — Арчалы — Карталы — релейная полуавтоматическая со светофорной сигнализацией, при перерыве — телефонные сношения, при перерыве всех средств сигнализации и связи — с разграничением временем. При неисправности входного сигнала прием поезда осуществляется по пригласительному сигналу, а при неисправности пригласительного — по билету-проводнику № 11 [13].

К 1964 году станция Арчалы была закрыта, а перегон Карталы-Тумак электрифицирован и оборудован автоблокировкой [14].

После закрытия раздельного пункта Арчалы жизнь в пристанционном поселке не прекращалась: например, работники пути традиционно проживали вблизи обслуживаемых участков. Население пристанционного поселка в 1971 году — 97 человек [15], в 2010 году — 24 человека [16]. Поэтому остановочный пункт Арчалы продолжал функционировать.

В связи с имевшими место на полигоне дороги прецедентами по перено-

су остановочного пункта на новые ординаты (с сохранением названия) [17], возникал вопрос о тождественности местоположения станции и остановочного пункта Арчалы. Площадка станции на местности и со спутника читается плохо, на всей протяженности перегона установлены опоры контактной сети консольного типа. Южнее предполагаемого местонахождения находится остановочный пункт 126 км с хорошо сохранившимся комплексом зданий, который по ошибке можно принять за станцию Арчалы (особенно из окна поезда). Ось пассажирского здания станции Арчалы, согласно приложенной к ТРА 1948 года схеме станции и профилю пути (ОГАЧО, ф. Р-1607, оп. 2, д. 179, л. 1), находится на отметке 304 метра над уровнем моря, профиль пути понижается в сторону станций Тумак и Карталы, что соответствует отметкам рельефа местности и местоположению пункта, указанному на сайте OpenStreetMap и в региональных атласах [18]. Ось ПЗ находится на расстоянии 13843 м до оси станции Тумак и на расстоянии 7190 м от оси станции Карталы, что примерно соответствует расстоянию, измеряемому по современным спутниковых снимкам и картам. Таким образом, местонахождение бывшей станции соответствует остановочному пункту [19]; на спутниковых снимках видны контуры фундаментов двух строений — бывшего пассажирского здания и жилого дома.

Окончательно местоположение бывшей станции подтверждено в ходе поездки 10 апреля 2022 года. Благодаря Хусаинову Фариту Абдулахметовичу удалось определить здания бывшего пристанционного поселка, а также здание магазина, некогда знаменитого на всю округу. Сегодня на станции не осталось ни одной целой постройки: по фундаментам можно определить магазин (пассажирское здание?) и жилой дом, сохранилось несколько заборов. Посадочная платформа в направлении Троицка разобрана совсем недавно — сохранились следы основания.

Фарит Абдулахметович непродолжительное время работал монтером пути на железной дороге. Он сообщил ряд ценных сведений о строениях окрестностей Арчалов: « На 118 км в 1980-е-1990-е гг в казарме на жил монтер пути дядя Федя Караваев; позднее дети разъехались, дом разобрали. В Арчалах путейский сарай был, для инструмента, и платформа для посадки».

Предпоследним этапом исследования стал анализ демографической ситуации юга Челябинской области и северо-запада Костанайской области Республики Казахстан. На протяжении второй половины XX века происходил рост городского населения. Численность населения в небольших населенных пунктах сокращалась. Эти процессы усугубились с распадом Советского Союза. Невозможность обеспечить занятость населения в необходимом объеме, ухудшение медицинского и транспортного обслуживания значительно осложнили жизнь в небольших пристанционных поселках; кроме того, часть поселков оказалась на территории другого государства — Казахстана, где ситуация с жизнью в деревне еще хуже.

Это привело к полному исчезновению некоторых поселений и, следовательно, остановочных (в прошлом — раздельных) пунктов, которые обслужи-

вали население этих поселков. Вероятно, несколько лет назад пристанционный поселок Арчалы покинули последние жители, после чего остановка электропоездов была отменена. В картографической службе «Яндекс-карты» наряду с остановочным пунктом Арчалы отмечается одноименное урочище, локализованное в границах бывшего пристанционного поселка. По существу, топоним Арчалы [20] — единственное, что сохранилось от станции; его можно услышать в автоматизированной системе оповещения пассажиров в пригородных поездах и на вокзале в числе пунктов, которые поезд проследует без остановки.

Рис. 3 — Закрытая станция Арчалы. Перегон Тумак — Карталы-I, начало 123 километра (счет километров ведется от Троицка). Вид с нечетного пути в сторону станции Тумак. На схеме станции в этом месте располагалась четная горловина обгонного пункта. Автор фото — Маштак А. В., 10 апреля 2022 года.

Примечательно, что в Казахстане, с недавних пор существует станция с таким названием: в 2017 году станция Вишневка Карагандинского отделения АО НК «Казахстан темир жолы» была переименована в станцию Аршалы [21].

В заключение отметим, что конкретным станциям в исследованиях по истории железнодорожного транспорта уделяется мало внимания — а ведь именно станции являются или являлись когда-то одним из первичных звеньев перевозочного процесса в различные эпохи истории нашей страны. Нами

была рассмотрена история раздельного и, в последующем, остановочного пункта Арчалы и выявлена его роль в работе железной дороги, рассмотрены уникальные документы и свидетельства компетентных респондентов, осуществлена поездка на станцию. Надеемся, что эта работа послужит данью памяти о трудовом подвиге транспортных строителей и железнодорожников, а пассажир скоростного электропоезда «Ласточка», проносящегося мимо забытой станции, на мгновение представит прошлое этих мест.

Библиографический список:

1. История железнодорожного транспорта России. в 3 т. / под общ. ред. Е. Я. Красковского, М. М. Уздина. 1836–1917. Т. 1 / [С. В. Амелин, Ф. К. Бернгард, Г. И. Богданов и др.]. — Санкт-Петербург ; Москва : Петербург. гос. ун-т путей сообщ., 1994. — 335 с.
2. Краткие сведения о развитии отечественных железных дорог с 1838 по 2000 гг. / М-во путей сообщения Рос. Федерации, Центр. науч. -техн. б-ка ж.-д. транспорта России; [Сост. Г. М. Афонина]. — 2. изд. — Москва, 2002. — 228 с.
3. *Антипин Н. А.* Железные дороги Южного Урала / Южный Урал. От Аркаима до Магнитки. Сборник статей. Сост. Г. Х. Самигулов. Челябинск, 2020.
4. История железнодорожного транспорта России. в 3 т. / под общ. ред. Е. Я. Красковского, М. М. Уздина. 1917–1945. Т. 2 / [Н. Е. Аксенко, Ф. К. Бернгард, Г. И. Богданов и др. ; Под общ. ред. В. Е. Павлова, М. М. Уздина]. — Санкт-Петербург ; Москва : Петерб. гос. ун-т путей сообщ., 1997. — 414 с.
5. Челябинский рабочий, № 128 (402). 9 июня 1927 года. Газетный фонд ОГАЧО.
6. История дороги. Куйбышевская железная дорога. Режим доступа: https://kbsh.rzd. ru/ru/11374
7. Уральский исток Транссиба : история Южно-Уральской железной дороги / [автор издательского проекта и редактор-составитель А. Л. Казаков]. — Челябинск : Авто Граф, 2009. — 650 с.
8. Организация движения на железнодорожном транспорте : [учебник для железнодорожных техникумов] / Д. П. Заглядимов, А. П. Петров, Е. С. Сергеев, В. А. Буянов. — 6-е изд. перераб. и доп. — Москва : Транспорт, 1978. — 552 с.
9. Общий курс и правила технической эксплуатации железных дорог [Текст]: [Для техникумов ж. -д. транспорта] / Под ред. М. Н. Хацкелевича. — Москва : Транспорт, 1973. — 368 с. Примечательно, что в техническо-распорядительных актах конца 1940-х годов (в т. ч. ТРА с. Арчалы 1948 года) содержится инструкция по составлению акта за подписью начальника отдела станций Центрального управления движения — директора-полковника движения Хацкелевича.
10. ОГАЧО, ф. Р-1607, оп. 2, д. 159.
11. ОГАЧО, ф. Р-1607, оп. 2, д. 179.
12. ОГАЧО, ф. Р-1607, оп. 2, д. 1547.
13. ОГАЧО, ф. Р-1607, оп. 2, д. 1695.
14. ОГАЧО, ф. Р-1607, оп. 2, д. 1773.
15. Челябинская область. Административно-территориальное деление на 1 января 1970 год. Справочник.
16. Тома официальной публикации итогов Всероссийской переписи населения 2010 года … Таблица 11.

17. Например, перенос о. п. Карский (бывший путевой пост) на 1. 5 км южнее. А. Садчиков. Остановочный пункт Карский (Челябинская область). Режим доступа: https://mail. milreview. ru/railways/railstation. html?id=860

18. Атлас Челябинской области. Челябинск, Абрис, 2010.

19. 53. 112746 с. ш, 60. 691061 в. д. По данным информационно-поисковой системы «Яндекс-Карты» картографической службы Яндекса.

20. *Конкашпаев Г. К.* Словарь казахских географических названий[АРШАЛЫ (Аршалы) г.,р., Арчала, Арчалы, Арчевая, место, где растет арча] /Акад. наук Каз. . ССР. Отд. географии. . — Алма — Ата: Изд -во Акад. наук Каз. . ССР, 1963. — 185 с.

21. Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 ноября 2017 года

22. № 787 «О переименовании и изменении транскрипций названий некоторых железнодорожных станций Республики Казахстан». Режим доступа: https://adilet. zan. kz/rus/docs/P1700000787

УДК 908

С. Ю. Петухов, Г. В. Петухова

Челябинский институт развития образования, г. Челябинск, Россия

«ТИМИНСКАЯ ЗЕМЛЯ». КРАЕВЕДЧЕСКИЙ ОБЗОР

Аннотация. Статья посвящена изучению истории родного края, а именно бывшей Тиминской волости, которая находилась на севере Челябинской области. В статье обобщен общеизвестный и новый архивный материал по исследуемой теме. Авторы дают обобщенную историко-краеведческую характеристику изучаемой местности. Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований.

Ключевые слова: волость, уезд, губерния, земство, Тиминская волость, Екатеринбургский уезд, происхождение названий населенных пунктов и фамилий, храмы, кредитное товарищество

S. Yu. Petukhov, G. V. Petukhova

Chelyabinsk Institute for Educational Development, Chelyabinsk, Russia

"TIMINSKAYA LAND". LOCAL HISTORY REVIEW

Abstract. The article is devoted to the study of the history of the native land, namely the former Timinskaya volost, which was located in the north of the Chelyabinsk region. The article summarizes well-known and new archival material on the topic under study. The authors provide a generalized historical and local history description of the area under study. This problem has been little studied and requires further research.

Keywords: volost, district, province, zemstvo, Timinsky volost, Yekaterinburg district, origin of names of settlements and surnames, churches, credit partnership

«В широком смысле слова Зауральем можно назвать весь восточный склон Уральских гор с его отрогами и контрафортами, но у нас под этим именем известна только та часть склона, которая идет к югу от Екатеринбурга, захватывая Екатеринбургский, Камышловский и Шадринский уезды Пермской губернии и часть Оренбургской. Представьте себе такую картину: с одной стороны, проходит могучий горный кряж с своими неистощимыми рудными богатствами, лесами и целой сетью бойких горных речек, сейчас за ним открывается богатейшая черноземная полоса, усеянная сотнями красивейших и кишащих рыбой озер, а дальше уже стелется волнистой линией настоящая степь с ее ковылем, солончаками и киргизскими стойбищами. » [4.]

Д. Н. Мамин-Сибиряк

На самом севере Челябинской области, если смотреть на карту, есть выступ в виде острого треугольника, на котором расположена часть бывшей Тиминской волости, Екатеринбургского уезда которую еще называют «Тиминская земля». Данная волость была образована в 1861 году после освобождения крестьян от крепостной зависимости. В эти земли входят: деревня Колясникова, расселенная в виду неперспективности развития деревня Белопашенцева (местные жители называют ее Белопахово), село Тимино и расположенные напротив его, на другом берегу реки Багаряк деревни Малая и Большая Петухово. В 1962 г. решение исполкома Челябинского облсовета депутатов трудящихся от 24. 07. 1962 N 397 деревни Малая и Большая Петухово и с. Тимино были объединены в единый населенный пункт — село Тимино.

Все деревни и село «Тиминской земли» находятся на берегу реки Багаряк, берущей свое начало в болотистом озере Багаряк соседней Свердловской области. Все деревни расположены на правом, более высоком берегу реки Багаряк. Село Тимино на левом, более низком берегу. Бывшая деревня Малая Петухово у местных жителей носит название «Одина», так как она имеет только одну длинную улицу. Крестьяне занимались земледелием, кустарными промыслами, деревень Малое и Большое Петухово — извозом.

Река Багаряк в прежние времена, еще лет тридцать назад, была полноводная и чистая, из реки даже брали воду для питья. В ее водах водились: раки, щука, окунь, плотва, налим. В зарослях ивняка гнездились утки чирки. В настоящее время вследствие заболачивания озера Багаряк и наличия большого числа плотин, в верхнем течении, река превратилась в ручеек шириной полтора метра и глубиной сантиметров семьдесят. Вода стала непригодна для питья, мутная с взвесью песка и глины. Река заканчивает цикл своего развития и в нижнем течении сильно меандрирует. Происходит заболачивание и зарастание водоема. Водится ондатра, и вернулись бобры.

В начале двадцатого века по берегам реки в каждом населенном пункте

стояли мельницы. В Тимино такая мельница была в начале села, а в Малой Петухово в конце деревни.

Населенные пункты со всех сторон окружают смешанные березово-сосновые леса с преобладанием березы. Встречаются рябина, боярышник, яблоня дичка, вишня, осина, очень редко ель. От деревни Большая Петухово и до деревни Колясникова с западной стороны расположен густой сосновый бор. Местные жители этот бор называют «Относ». Вероятнее всего данное название бор получил в виду того, что от деревень Петухово и Белопашенцева он отнесен на несколько километров и только в Колясникова заходит практически в деревню. Возле Колясникова в бору произрастает, редкая для этих мест черника. Леса богаты животными и птицами. Встречаются такие животные как косуля, кабан, лось, бобр, куница, ласка. Часто можно встретить лису, зайцев, белку, еже, глухаря, рябчиков и воронов. На старых заброшенных полях стали селиться журавли. В годы Великой Отечественной Войны бор сильно пострадал от верхового пожара. Видовое разнообразие было утеряно. Наиболее пострадавшая часть лесного массива после войны в районе деревни Петухово называется «Посадкой», так она была заново засажена сосной с подлеском из акации. Богатое многообразие животного мира во многом обязано работе Петуховского егерного участка охотничьего хозяйства «Шаблиш».

Местности «Тиминской земли» в народе получили различные названия. «Тиминская степь» – большое поле за селом Тимино, на котором находилось большинство земельных наделов жителей села. За Петухово находится большое поле названное «Мармор». Название произошло вследствие искажения слова мрамор. Недалеко от поля находится местность с названием «Печки». Там и сейчас еще можно найти остатки старых печек, вырытых в земле. В таких печках крестьяне обжигали известняк для получения негашеной извести. В деревнях было принято белить избу четыре раза в год – перед Рождеством, перед Пасхой, поле посадки картофеля и злаковых культур, а также после их уборки. «Терешешна» – густой лиственный лес напротив деревни Петухово.

«Степская дорога» – дорога, которая проходила через большое поле деревни Петухово. «Угорная дорога» — дорого, которая проходила по угорам, то есть холмам от деревни Петухово до соседней деревни Походилово Свердловской области. «Моховое» – болото между деревнями Петухово и Белопашенцева где крестьяне брали мох при постройке дома.

Не менее интересна история этой местности. Согласно изданию Пермского губернского земства, «Список населенных мест Пермской губернии» 1897 года издания, село Тимино основано в 1770 году [8]. В Тимино было проживали приписные крестьяне Сысертских заводов. Крестьяне в основном занимались земледелием, а часть работали на заводах и в рудниках. Сам уезд был образован 27 января 1781 года в составе Екатеринбургской области Пермского наместничества, с 12 декабря 1796 Пермской губернии. До 1923 года село являлось центром Тиминской волости.

Примерно в это же время государственными крестьянами были образованы деревни Малое и Большое Петухово, разделенные небольшим озерком. В настоящее время оно высохло и напоминает о себе только разливом паводковых вод, когда вся котловина бывшего озера пополняется водой на несколько лет. Точной даты основания Петухово, пока не удалось обнаружить в архивных источниках. Согласно данным Шишонко В. Н. деревни Малая и Большая Петухово числились в приходе Двух предельной церкви в честь Св. Животворной Троицы и Преподобного Савватия, Соловецкого Чудотворца села Исток в 1711году [12].

Деревня Колясникова основана в конце 1820-х годов, впервые упоминается в источниках XIX века. Первыми поселенцами были государственные крестьяне. Название произошло от имени одного из первых поселенцев. Колясникова является самой северной точкой Челябинской области с географическими координатами: 56°19′27″ с. ш. 61°07′00″ в. д. Высота над уровнем моря: 210 м.

Фамилии новых поселенцев в каждом населенном пункте были различны.

В Тимино — Пазниковы и Нищих. В Петухово — Петуховы и Шилковы. В Белопашенцева — Погадаевы и Суворовы. Колясникова — Колясниковы. Практически все фамилии происходят от родовых имен. Фамилии крестьянам были даны после специального указа Сената в 1883 году «именоваться определенной фамилией составляет не только право, но и обязанность всякого полноправного лица». Основа фамилии Петухов — мирское имя Петух. Фамилия Шилков имеет в основе нецерковное имя Шилко, транскрипция фамилии образуется при помощи притяжательного суффикса -ов к отчеству от имени Шилко. Фамилия Погадаев происходит от прозвища Погадай, производное гадать, ворожить. Фамилия Колясников образована от прозвища Колясник. Фамилия Суворов своим происхождением обязана нецерковному имени Сувор за несвойственную детям серьезность. Происхождение фамилии Нищих имеет две версии. Первая версия, фамилия Нищих от распространенного прилагательного нищий, что отражает социальный статус или социальную ситуацию. Вторая версия фамилия отражает характеристику или признак предка фамилии — скромные, воздержанные в жизни при простых условиях. Фамилия Пазников указывает на прозвище Пазник, в значении «инструмент для выбивания пазов». Соответственно такое прозвище относится к профессиональным именованиям, которые отражают род деятельности человека — плотника-строителя [2].

В настоящее время ни в одном из населенных пунктов бывшей Тиминской волости не сохранились религиозные культовые сооружения. До строительства Тиминской церкви в 1846 год, жители села, а также крестьяне деревень Белопашенцева и Колясникова состояли в приходе села Щелкун. Жители Петухово относились к приходу Истокской церкви. В настоящее время — это село Троицкое прежнее название Карасий исток (или Исток), Каменского района Свердловской области.

7 января 1846 года в селе Тимино было освящено строительство деревян-

ного храма во имя собора Иоанна Предтечи. Благословение было получено от Пермского Преосвященного Аркадия. Церковь выделена в отдельный приход в 1848 году. Причт прихода состоял из одного священника и одного псаломщика [6]. Полное название храма было Тиминская Иоанна — Предтечинская церковь IV благочиния.

В приход храма с этого года были приписаны жители села Тимино, деревень Белопашенцова, Колясникова и обоих Петухово. При храме с самого открытия прихода была открыта библиотека. Кирпичная церковь была освящена в Тимино в начале 1917 года. Открытие состоялось бы раньше, но у почти построенной церкви в 1916 году рухнула колокольня. Окончательно церковь в селе была закрыта в конце 20-х годов. Из здания деревянной церкви был построен сельский клуб. Каменная церковь была разобрана на строительные материалы. На этом месте в настоящее время находится здание почты, библиотеки и жилая квартира.

В 1892 – 1894 годах священником Тиминской церкви, был Платон Горных. В апреле 1894 года Платона Горгониевича Горных, перевели в село Покровское Ирбитского уезда в Покровскую церковь. Где он и совершал служение до своей мученической кончины. 9 августа 1918 года село Покровское было разрушено и сожжено красноармейцами. Священник Платон был расстрелян и похоронен на приходском кладбище 11 августа на приходском кладбище. «В июле 2002 года священник Платон Горных был прославлен в Соборе новомучеников и исповедников Российских от Екатеринбургской епархии. День памяти 9 августа» [9].

В деревне Малая Петухово, на самом высоком месте была часовня. Сейчас о ней напоминает только сохранившийся фундамент.

Начиная с 1895 года, правительством Российской Империи был взят курс на развитие мелкого кредита в сельской местности. Так закон о мелком кредите от 1904 года признавал кредит «делом государственной важности как один из способов улучшения народного благосостояния» [1]. В Тимино волостное кредитное товарищество было открыто 1 апреля 1904 года. Для этого было построено двухэтажное красного кирпича здание. Здание в народе получило название «Банк». Организатором и руководителем этого банка был местный священник Леонид Иванович Смородинцев. На 1 января 1911 года «Тиминское кредитное товарищество» насчитывало 1346 членов, и было выдано кредитов на 68207 рублей [3].

Вот как о Тиминском банке писал М. Фонотов в книге «Родная сторона»: «… здание кирпичное, в два этажа. Крепкое, будто вросло в землю. Былой изыск теперь в нем только угадывается. Ряд арочных окон второго этажа, а над ними вывеска: «Тиминское кредитное товарищество». Кредитное товарищество в Тимино было не чисто финансовым учреждением. Оно пришло в деревню, чтобы дать ей новую культуру. И не только земледельческую. Банк имел сценическую площадку, ресторан, другие досуговые заведения. Он да-

вал крестьянам представление о культуре быта, о городском комфорте» [10].

Об авторитете Л. И. Смородинцева говорит тот факт, что он был «заместителем председателя второго Екатеринбургского съезда представителей учреждений мелкого кредита, проходившего с 7 по 10 марта 1911года» [1].

Священник Смородинцев приходился родным братом Александру Ивановичу Смородинцеву, земскому врачу, построившему в селе Багаряк один из первых и лучших на Среднем Урале больничных городков. Несколько зданий из красного кирпича, объединенных в единый комплекс, поликлиника, операционные, палаты для больных с теплыми полами, аптека и дома для врачей. Вторым браком, после смерти жены он с новой венчался они в Тиминской Иоанна Предтеченской церкви Екатеринбургского уезда. Венчал их священник Смородинцев Леонид Иванович – брат Александра Ивановича в 1905 году. Протоиерей отец Л. И. Смородинцев служил в Тиминской Иоанна-Предтеченской церкви с 1902 по 1914 годы. С ним работал псаломщиком Василий Ляпустин.

Согласно книге «Приходы и церкви Екатеринбургской епархии» в 1872 (по др. данным, в 1871), была открыта земская начальная школа. Впоследствии преобразована в церковно-приходскую [6]. Деятельность земских школ основывалась на «Положении о начальных народных училищах» от 1874 года. В земских школах бесплатно обучались дети в 8 — 12 лет. Содержание школ было возложено на земства, финансирование было совместным: сельское общество, волость, земство и государство. Здание школы в селе Тимино было построено из красного кирпича с большими окнами. Здание имеет квадратную форму, с четырехскатной крышей. В центре школы большой просторный холл, по обе стороны от которого располагаются классы. В 80е годы прошлого столетия к школе был, сделан пристрой. К сожалению, в настоящее время школа не работает в связи с малым количеством учеников. Здание охраняется и украшает село.

В селе Тимино в конце 19-го века наискосок от школы был построен фельдшерский пункт. Он представлял длинное бревенчатое здание, состоящее из приемной, кабинета фельдшера, процедурной и двухкомнатной квартиры для фельдшера.

Также имелось волостное правление, народная библиотека земская почтовая станция, запасные хлебные магазины (зернохранилища), пожарная станция.

Через деревни Малое и Большое Петухово и село Багаряк из Арамили долгое время была дорога до Каслей и даже Челябинска. Эта дорога получила название «Большая дорога». Поэтому в Тимино по воскресеньям был еженедельный базар.

15 июля 1919 года Екатеринбургский уезд, соответственно и Тиминская волость, был выведен из Пермской губернии и включен в состав Екатеринбургской губернии.

Библиографический список:

1. *Вычугжанин А. Л.* Участие Русской Православной Церкви в развитии кредитной кооперации / / Экономические стратегии — 2010. — № 12
2. *Ганжина И. М.* Словарь современных русских фамилий — М. :Астрель. АСТ, 2001. — 671с.
3. *Мавричев В. В.* Кредитные товарищества Екатеринбургского уезда Пермской губернии в 1910 году / В. В. Мавричев, зав. Кассой мелкого кредита Екатеринбург. уезд. земства. — Екатеринбург: Касса мелкого кредита Екатеринбург. уезд. земства, 1911. — VIII, 130 с.
4. *Мамин-Сибиряк Д. Н.* Полное собрание сочинений: в 20 т. — Екатеринбург: Банк культурной информации, 2002.
5. Описание храмов и монастырей Екатеринбургского уезда Пермской Архивной комиссией 1901 года ГАПК ф. 297 оп. 3 д. 361
6. «Приходы и церкви Екатеринбургской епархии» Издание Екатеринбургской епархии — Екатеринбург. 1902.
7. *Пунтус Е. В.* Система сельского расселения в Екатеринбургском уезде в конце XIX — начале XX Электронный журнал УрФУ 2001 https://elar. urfu. ru/bitstream/10995/5032/2/1–2001-07. pdf Дата обращения 1. 03. 2024
8. Список населенных мест Пермской губернии — Издание Пермского Губернского Земства. 1897.
9. *Сухарев Ю. М.* «Эти кровавые два месяца». Перечитывая свидетельства о. Флорентия Троицкого Сайт Юрия Сухарева https://sukharev-y. ru/ Дата обращения: 1.03.2004
10. *Фонотов, М. С.* Родная старина: очерки истории Южного Урала — Челябинск: Изд-во Игоря Розина, 2013. — 216 с.
11. *Шайхисламов Р. Б.* Заводские крестьяне Южного Урала до освобождения от крепостной зависимости / / Российской гуманитарный журнал — 2015. № 5 Том 4 С. 389 — 394
12. *Шишонко В. Н.* Пермская летопись с 1263–1881 г. Второй период: с 1613–1645 гг. / сост. чл. разных учен. о-в, директор нар. училищ Перм. губ. Василий Шишонко ; изд. печ. на средства Губ. земства. — Пермь : типография Губернской земской управы, 1882. — 502 с.

УДК 502. 35+502. 63

А. И. Смагин

Академик Российской академии естествознания,
действительный член Русского географического общества,
независимый исследователь, Озерск, Челябинская обл., Россия

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАРАЖЕНИЕ РЕКИ ТЕЧА

Аннотация. Приводится история заражения радиоактивными отходами

геосистемы р. Теча, расположенной на Восточном склоне Урала (север Челябинской области). Река берет начало из оз. Иртяш — одного из крупнейших водоемов Зауралья. Причиной радиоактивного загрязнения реки является сброс радиоактивных отходов с заводов по наработке ядерных зарядов во время выполнения оборонного заказа правительства СССР.

С 1948г. по 1956г. химические растворы радиоактивных отходов сбрасывали в реку без очистки в соответствии с проектом в районе истока реки за оз. Кызыл-Таш через специальный водосброс. Согласно расчетным данным в геосистему р. Теча поступило около 105,9 ПБк (2,8 МКи) β-излучающих радионуклидов.

Приводятся результаты полевых исследований особенностей загрязнения проточных Кашкаровского мельничного пруда (В–3) и Метлинского мельничного пруда (В–4), расположенных непосредственно за оголовком водосброса радиоактивных отходов. Обследования прудов проводились автором в 80–90 гг. XX века. Представлены результаты комплексных обследований радиоактивного заражения р. Теча, выполненные автором в период 1987 — 1990гг.

Ключевые слова: Каслинско — Кыштымская озерная система, р. Теча, радиоактивное заражение, химические растворы радиоактивных веществ.

A. I. Smagin

Academician of the Russian Academy of Natural Sciences,
full member of the Russian Geographical Society,
independent researcher, Ozersk, Chelyabinsk region, Russia

RADIOACTIVE CONTAMINATION OF THE TECHA RIVER

Annotation. The history of radioactive waste contamination of the Techa River geosystem, located on the eastern slope of the Urals (north of the Chelyabinsk region), is presented. The river originates from the lake. Irtyash is one of the largest reservoirs in the Trans–Urals. The reason for the radioactive contamination of the river is the discharge of radioactive waste from nuclear charge production plants during the execution of the defense order of the USSR government.

From 1948 to 1956, chemical solutions of radioactive waste were dumped into the river without purification in accordance with the project in the area of the source of the river beyond the lake. Kyzyl-Tash through a special spillway. According to the calculated data the geosystem of the Techa river received about 105. 9 PBq (2. 8 MCi) of β-emitting radionuclides

The results of field studies of the pollution features of the flowing Kashkarovsky mill pond (B–3) and the Metlinsky mill pond (B–4), located directly behind the head of the radioactive waste spillway, are presented. Surveys of ponds were conducted by the author in the 80–90 years of the twentieth century. The results of

comprehensive surveys of radioactive contamination of the Tech river, carried out by the author in the period 1987–1990, are presented.

Keywords: Kaslinsky — Kyshtym lake system, Techa river, radioactive contamination, chemical solutions of radioactive substances.

В 50 гг. XX века на Южном Урале был создан комплекс заводов по наработке ядерных зарядов [8]. В этот период сведения о негативном воздействии радиоактивных веществ на здоровье человека были ограниченны, а данные о поведении радионуклидов в геосистемах и биосфере отсутствовали [1]. После пуска предприятия химические высокоактивные радиоактивные растворы закачивали в специальные емкости — хранилища, а средне- и низкоактивные разбавляли сточными водами и сбрасывали в небольшую р. Теча [3, 7].

Река Теча берет начало из оз. Иртяш, замыкающего систему проточных Каслинско — Кыштымских озер на восточном склоне Южно-Уральских гор, протекает по территории Челябинской и Курганской областей и впадает в р. Исеть. Протяженность реки около 240 км [3, 5, 6] (Рис. 1).

Рис. 1. Карта-схема р. Теча и бессточного каскада хранилищ отходов в верховье реки (ТКВ), построенного в 1956–1965 гг.

Сброс химических растворов, содержащих высокие концентрации радионуклидов, осуществлялся через специальный водосброс за плотиной, замыкающей оз. Кызыл-Таш в 6 км от г. Озерска (см. рис. 2).

Рис. 2 Карта -схема верховий р Теча до 1956г. (звездочкой обозначен специальный водосброс)

В период с декабря 1948 по ноябрь 1949 г. технологические сбросы предприятия, проводившиеся в штатном режиме, составляли 2. 6 ТБк/сут. Поскольку заполнение специальных хранилищ радиоактивных отходов происходило достаточно быстро, в декабре 1949г. количество сбрасываемых в р. Теча отходов вынужденно увеличили с 2. 6 ТБк/сут (0,07 кКи/сут) до ~ 160 ТБк/сут (4. 32 кКи/сут). Это привело к росту радиоактивности воды в реке и прудах. В ноябре 1951г. сброс радиоактивных стоков был резко снижен (в 300 раз) и составлял 0. 525 ТБк/сут. (0,014 кКи/сут) [1, 7].

Радиометрическое обследование прилегающих к предприятию территорий, проведенное в начале 50 гг. XX века, показало, что до 90% от сброшенных радиоактивных веществ осело в проточных Кашкаровском (В–3) и Метлинском (В-4) мельничных прудах, расположенных за специальным водосбросом (см. Рис. 2) [7]. Для снижения загрязнения было принято решение промыть пруды и русло реки водой из системы Каслинско- Кыштымских озер, не содержащей искусственных радионуклидов. С июля по октябрь 1951 г. сброс воды из оз. Иртяш был увеличен в 10 раз по сравнению с периодом 1949 — 1950г. Вода, пройдя транзитом через В-2, поступала в р. Теча. В результате полное обновление воды в В-3 и В-4 происходило со скоростью 6–8 раз в месяц. Была осуществлена продувка — промывка прудов [1,7]. Перепуск больших объемов воды за короткий промежуток времени привел к резкому снижению уровня удельной активности воды в В-2, В-3 и В-4. В то же время промывка В-2, В- 3 и В-4 привела к дополнительному выносу радионуклидов в р. Теча и вызвала разовое масштабное загрязнение р. Теча не только в верхнем течении, но и на всем протяжении [1]. Для исключения выноса радионуклидов в открытую гидрографическую сеть в 1956г. на реке был построен следующий водоем хранилище отходов В-10, а затем В-11

[4, 5]. Сброс радиоактивных отходов в открытую гидрографическую сеть был прекращен [6].

С 1948г. по 1956г. согласно расчетным данным в геосистему р. Теча поступило около 105,9 ПБк (2,8 МКи) β-излучающих радионуклидов [1].

В результате исследований, проведенных нами в 90 гг. XX века, было установлено, что основными дозообразующими радионуклидами за точкой сброса отходов в р. Теча, В-3, В-4 и на всем протяжении реки являются долгоживущие ^{137}Cs и ^{90}Sr, а основным депо служат донные отложения и прирусловые участки поймы реки. В В-3 и В-4 наиболее загрязненным остается верхний 10 см слой донных отложений. Плотность загрязнения верхнего слоя донных отложений на отдельных участках в В-3 долгоживущими ^{137}Cs достигает 200 кКи/км^2, а ^{90}Sr 10 кКи/км^2, соответственно.

Приведенные натурные исследования показали, что уровни удельной активности воды по ^{90}Sr заметно снижаются по мере удаления от плотины, а уровень удельной радиоактивности ^{137}Cs слабо изменяется и на порядок величины ниже уровня вмешательства. Уровень удельной радиоактивности ^{90}Sr, депонированного в донных отложениях русла реки, при удалении от точки сброса снижается на три порядка величины, а ^{137}Cs на два порядка. В погруженной и прибрежной растительности также наблюдается снижение удельной активности радионуклидов при удалении от плотины В-11.

Библиографический список:

1. *Ильин, Д. И.* Миграция радиоактивных веществ из открытых водоемов: дис. д-ра техн. наук. — Озерск. ЦЗЛ ПО «Маяк». — 1956. — Инв. № 3506.
2. История завода 22. / Под общ ред. Н. Н. Прокофьева Типография ПО «Маяк» 1998 Озерск 128 стр.
3. *Смагин, А. И.* Закономерности пространственного распределения 90Sr и 137Cs в пойменных ландшафтах р. Теча / А. И. Смагин // Вестник НЯЦ РК Радиоэкология, Охрана окружающей среды. — 2004. Вып. 3. — С. 26–31.
4. *Смагин, А. И.* Экология промышленных водоемов предприятия ядерного топливного цикла на Южном Урале/ А. И. Смагин. — Озерск. Редакционно-издательский центр ВРБ, 2007. — 190 с.
5. *Смагин, А. И.* История техногенного преобразования Каслинско-Кыштымской озерной системы / А. И. Смагин // Материалы III научно — практической конференции. Проблемы географии Урала…15–17 мая 2008. тез. докл. С. 136–140.
6. *Смагин, А. И.* Экология водоемов в зоне техногенной радионуклидной геохимической аномалии на Южном Урале / Под. Ред. С. А. Романова. Челябинск. — Издательский центр ЮУрГУ, 2013. 205 с.
7. *Смагин, А. И.* Дмитрий Ильич Ильин — основатель практической пресноводной радиоэкологии /А. И. Смагин / XLVl Международные радиоэкологические чтения, посвященные действительному члену ВАСХНИЛ В. М. Клечковскому, под. ред. акад. РАН Р. М. Алексахина; Обнинск 2017. — С. 19–29.
8. *Смагин А. И.* Ядерные взрывы и радиационные аварии: учебное пособие /Издательский центр ЮУр ГУ. Челябинск. 2019. 116 с.

УДК 550. 837. 76; 537. 86

Ф. П. Морозов [1], А. И. Беркут [1], П. А. Морозов [2], А. В. Попов [2]

[1] — ООО «Компания ВНИИСМИ», Москва, Россия

[2] — Институт земного магнетизма ионосферы и распространения радиоволн им. Н. В. Пушкова РАН, Троицк, Московской обл., Россия

ГЕОРАДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТОМСКОГО КРАТЕРА

Аннотация. В августе-сентябре 2022 года состоялась экспедиция, организованная газетой «Комсомольская правда» и Русским географическим обществом в Бодайбинский район Иркутской области. Основная задача экспедиции состояла в проведении георадарного обследования с целью получения дополнительной объективной информации о строении Патомского кратера (рис. 1). Геофизическая информация о структуре кратера позволит приблизиться к пониманию истории происхождения Патомского кратера. Патомский кратер расположен на склоне горы Патомского нагорья в Бодайбинском районе Иркутской области и представляет собой кольцевую структуру центрального типа с насыпным конусом из раздробленных известняковых глыб (рис. 1). Участники экспедиции выполнили на вершине Патомского кратера пять георадарных профилей от кольцевого вала, с одной стороны, через центральную горку до диаметрально противоположной точки кольцевого вала. Обследование проводилось с помощью глубинного георадара «Лоза-Н» (производство Компании ВНИИСМИ, Москва, РФ). Анализ результатов георадарных исследований был выполнен специалистами Компании ВНИИСМИ и Института земного магнетизма ионосферы и распространения радиоволн им. Н. В. Пушкова РАН (ИЗМИРАН).

Ключевые слова: Глубинный георадар, импульсное электромагнитное зондирование, обратная задача, радио образ, астроблема, ледяной диапир (морозное пучение).

F. P. Morozov[1], A. I. Berkut[1], P. A. Morozov[2], A. V. Popov[2].

[1] — JSC VNIISMI, Moscow, Russia

[2] — Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation of RAS, Troizk, Moskow region, Russia

GPR STUDIES OF THE PATOM CRATER

Abstract. In August-September 2022, an expedition organized by the Komsomolskaya Pravda newspaper and the Russian Geographical Society took place in the Bodaibinsky district of the Irkutsk region. The main task of the expedition was to conduct a georadar survey in order to obtain additional objective information about the structure and origin of the Patom crater [1–3]. Geophysical information about the crater structure will allow us to get closer to understanding the history of the origin of the Patom crater. The Patomsky crater is located on the slope of the mountain of the Patomsky Upland in the Bodaibinsky district of the Irkutsk region and is a central-type ring structure with a bulk cone of crushed limestone blocks (Fig. 1). The expedition participants performed five GPR profiles on the top of the Patomsky crater from the annular shaft, on the one hand, through the central slide to the diametrically opposite point of the annular shaft. The survey was carried out using a deep penetration radar "Loza-N" (manufactured by VNIISMI, Moscow, Russia). The analysis of the results of georadar studies was carried out by specialists from VNIISMI (developer of the Loza georadar) and the Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism of the Ionosphere and Radio Wave Propagation of the Russian Academy of Sciences (IZMIRAN).

Keywords: Deep GPR, pulsed electromagnetic sensing, inverse problem, radio image, astrobleme, ice diapir (frost heaving).

Введение

Инициатива георадарного обследования Патомского кратера принадлежит геофизикам АО «ЗДК «Лензолото» и редакции газеты «Комсомольская правда». Необходимое оборудование и специалисты для проведения глубинного зондирования было предоставлено «Компанией ВНИИСМИ» и «Лензолото». Газета «Комсомольская правда» обеспечила решение транспортных проблем и все что было связано с пребыванием участников экспедиции с сложных условиях Патомского кратера. Группа научных сотрудников ИЗМИРАН обеспечила обработку, интерпретацию результатов и модельные расчеты для оценки параметров среды под Патомским кратером.

Оборудование

Георадиолокационное обследование выполнено с поверхности земли низкочастотным импульсным георадаром **Лоза-1Н** [4] (рис. 2) с передатчиком **21кВ** (в импульсе) и антеннами с центральной частотой **25 МГц** (длина антенн **6** метров). Все оборудование разработано и произведено в РФ (ООО «Компания ВНИИСМИ»). Временная развертка при проведении измерений **4096** нсек (глубинность ~ **200**–**250** метров);

Георадары серии «ЛОЗА» относятся к классу геофизических приборов для исследования геологического строения и структур грунтов на глубинах

от единиц до сотен метров в зависимости от модели прибора, используемых антенн и параметров зондируемой среды.

Принцип действия георадаров основан на излучении сверхширокополосных электромагнитных импульсов без несущей в подстилающую среду и регистрации их отражений от границ раздела геологических слоев или поверхности подземных объектов.

Отличительной особенностью приборов этой серии, по сравнению с известными зарубежными и отечественными аналогами, является большой энергетический потенциал, позволяющий работать в средах с высокой проводимостью.

Для достижения максимальных глубин в проведенном обследовании был использован самый мощный передатчик георадара «Лоза-Н», обеспечивающий импульсное напряжение зондирующего импульса 21 000 вольт. Профилирование выполнялось с применением низкочастотных антенн с центральной частотой 25 МГц (длина антенны 6 метров).

Методика проведения обследования

Георадарные работы проводились по методике непрерывного профилирования по отдельным предварительно намеченным радиальным профилям на поверхности кратера (рис. 3). Такая схема измерений позволяет исследовать радиальные сечения конуса кратера и собрать 3D блок георадарных данных для построения горизонтальных сечений тела кратера на разных глубинах. В процессе измерения антенны георадара передвигались по поверхности земли с остановкой в каждой точке съемки. Пространственный шаг измерений по профилю составлял 50 см. (рис. 2).

Рис. 1. Патомский кратер.

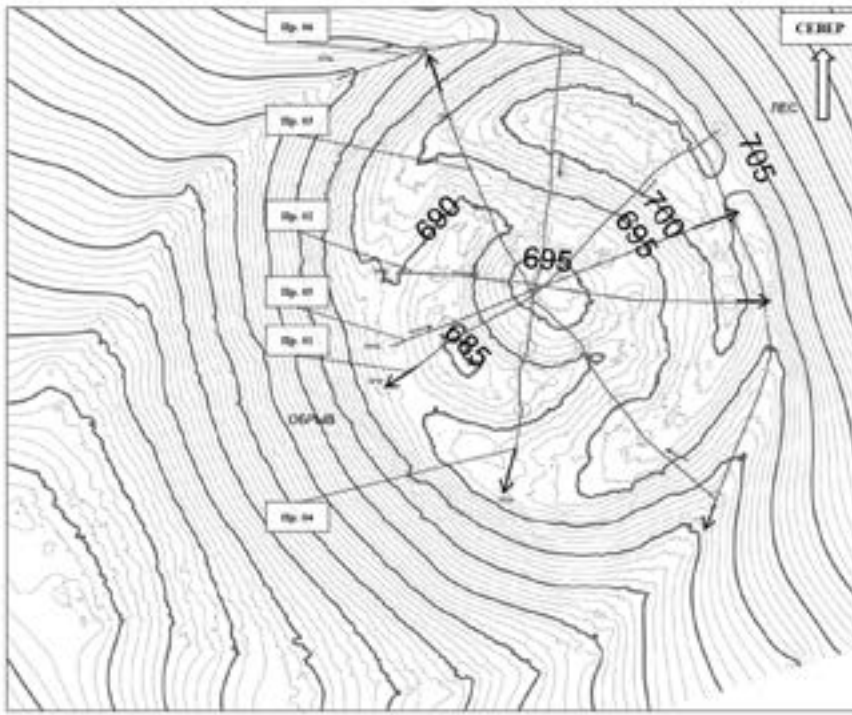


Рис. 2. Схема георадарного обследования Патомского кратера.

Обработка и интерпретация данных

Георадарные данные, полученные при прохождении профиля, представляют собой временной разрез структуры грунтов. Каждый из профилей представляет собой вертикальное 2D сечение геологической среды по линии георадарного профиля. Построенные вертикальные сечения отражают изменения амплитуды и фазы отраженного сигнала. Диапазон изменения амплитуды и фазы сигнала передается палитрой цветов. Сигналы положительной поляризации (+) отражаются «теплыми» цветами палитры: хаки-желтый-оранжевый-красный. Отрицательная поляризация (-) отражается цветами «холодного» цвета салатовый-голубой-синий- фиолетовый. Сам по себе конкретный цвет палитры на георадарном разрезе прямой связи с физическими свойствами объекта не имеет. Цвет слоя в использованных опциях программы обработки косвенно свидетельствует о диэлектрических свойствах среды распространения. Участки, выделенные голубыми-синими оттенками, интерпретируются, как зоны с высокой диэлектрической проницаемость, обусловленной локальным влагонасыщением. По границам, разделяющим участки разного цвета, можно выделять геологические слои, структуры и подземные объекты.

Результаты георадиолокационных исследований на участке представлены для анализа и интерпретации в виде георадарных вертикальных глубинных 2D разрезов и горизонтальных сечений, полученных в результате обработки 3D блока георадарных данных.

Рис. 3. Процесс георадарного обследования на склоне Патомского кратера.

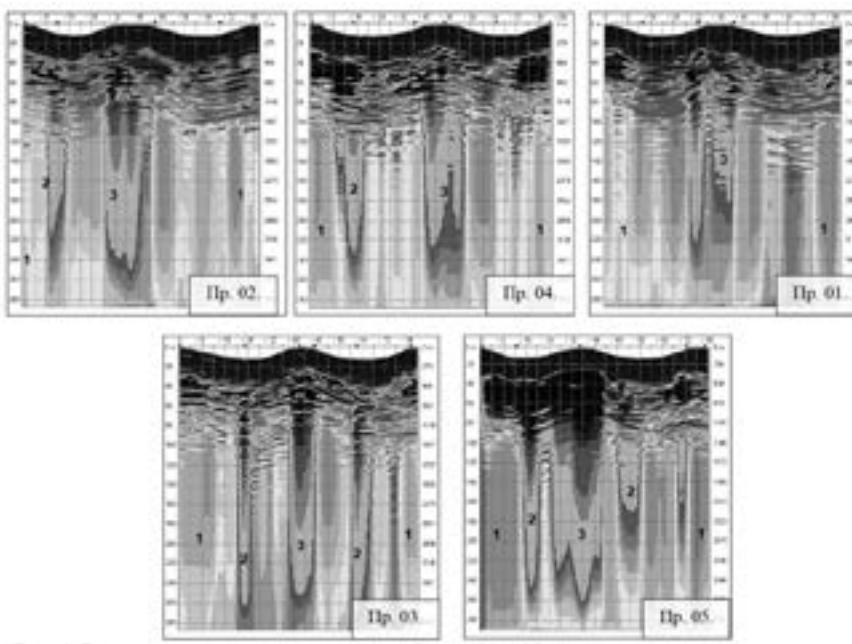


Рис. 4. Радарограммы по георадарным профилям 01 — 05.

Геологическое строение по георадарным профилям представлено следующими элементами (рис. 4): Верхний горизонт представлен разрушенным известняком (4). Глубже 60 метров регистрируются ненарушенные скальные породы (1). В массиве скальной породы регистрируется аномальная структура **вертикального развития** (3), которая расположена под центральной горкой кратера. Еще две аномальные вертикальные структура меньшего масштаба регистрируется на сечении в зоне кольцевого рва с северной и южной стороны кратера (2). На георадарном профиле № 06, выполненном вне конуса кратера, регистрируются скальные породы однородной ненарушенной структуры. Основной результат анализа георадарных данных по профилю № 06 состоит в том, что вне кратера отсутствуют вертикальные аномальные структуры, похожие на (3) и (2), которые были зарегистрированы под конусом Патомского кратера (рис. 4).

Следы разрушенной структуры (3) и (2) регистрируются на глубинах 180–240 метров только под конусом кратера. Дополнительную информацию о структуре конуса кратера и массива грунта под ним, можно получить из анализа горизонтальных сечений, полученных при обработке 3D модели георадарных данных. 3D модель построена по совокупности всех выполненных измерений с использованием информации о рельефе кратера и координат положения профилей (рис. 2).

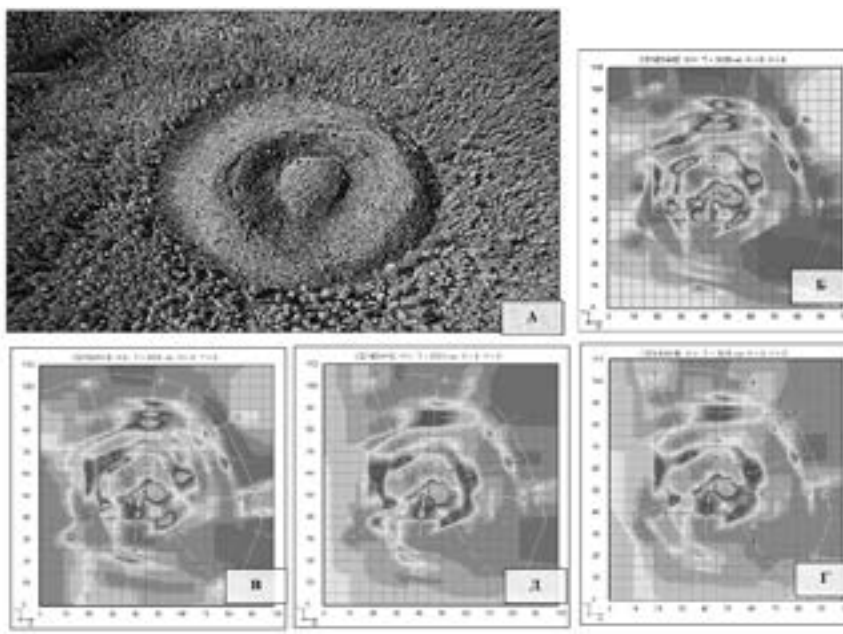


Рис. 5. Горизонтальные сечения на разных глубинах:
А — фото кратера сверху, Б — сечение на глубине 180 м, В — сечение на глубине 200 м, Г — сечение на глубине 240 м, Д — сечение на глубине 280 м.

Дополнительную информацию о структуре конуса кратера и массива грунта под ним, можно получить из анализа горизонтальных сечений, полученных при обработке 3D модели георадарных данных (рис. 5). Для иллюстрации выбраны самые «глубокие» сечения от 180 до 280 метров. На всех представленных сечениях прослеживается контур **центральной вертикальной аномальной структуры**, расположенной под центральной горкой Патомского кратера. По мере уменьшения глубины, размеры сечения центральной аномалии увеличиваются. На глубинах менее 200 метров появляются аномальные структуры меньшего масштаба, регистрируемые под кольцевым рвом кратера. Обращают на себя внимание регистрируемые на всех сечениях хорошо различимые «кольцевые структуры» вокруг основной аномалии. **Такие кольцевые структуры (концентрические зоны сжатия и расширения) характерны для участков ударного воздействия на горную породу.** Горизонтальные глубинные сечения совмещены с фотографией Патомского кратера (вид сверху)(5-А).

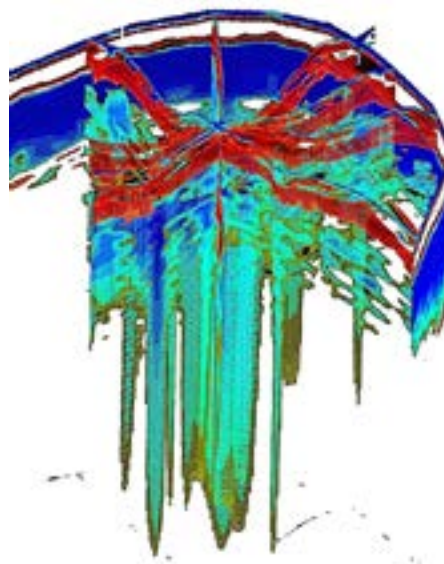


Рис. 6. 3D модель георадарных сечений кратера в изометрической проекции.
(1) — скальные породы ненарушенной структуры,
(2) — аномальные вертикальные структуры в районе кольцевого рва,
(3) — аномальная структура в массиве скальной породы
под центральной горкой кратера.

На рисунке 7 приведен пример профиля № 03 и волновых форм отдельных измерений (А, Б, В), полученных в различных точках этого профиля. Пример наглядно иллюстрирует заметные изменения амплитудно-фазовых характеристик отраженного сигнала в зависимости от свойств зондируемой среды.

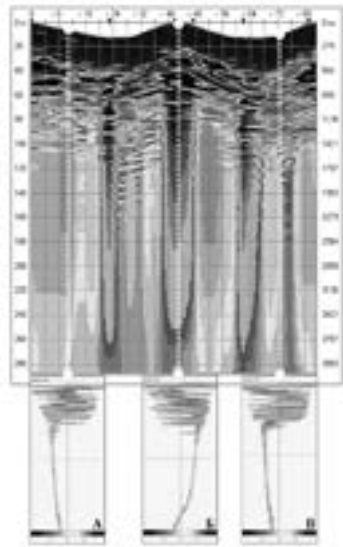


Рис. 7. Горизонтальные сечения на разных глубинах:

Для волновых форм отраженного сигнала, измеренных над массивом скальных пород (**A**) и (**B**) характерно отклонение амплитуды сигнала в область отрицательных значений (-53 и -51 дБ) (рис. 7). Такие свойства отраженного сигнала по результатам теоретических расчетов, выполненных теоретической группой ИЗМИРАН, свидетельствуют о низких значениях диэлектрической проницаемости и проводимости среды распространения радиосигнала [4–5]. Практически это означает, что зондирующий сигнал распространяется в высокоомной среде (монолитном известняке). Волновая форма (B) фиксирует значительное отклонение амплитуды сигнала в область положительных значений (+51 дБ) (рис. 16). Такие отклонения амплитуды отраженного сигнала свидетельствуют, что сигнал распространяется в среде с высокими значениями диэлектрической проницаемости и проводимости [4–5]. Такие изменения свойств в ограниченной вертикальной области массива горной породы (известняка) в природе могут быть связаны только с локальным поступление влаги, появление которой в массиве скалы способно локально увеличить диэлектрическую проницаемость. Коллектором поступления влаги в массив скальных пород может служить локальная зона трещиноватости, возникшая из-за тектонических процессов или от локального ударного воздействия.

Характерная форма поверхности Патомского кратера, состоящей из кольцевой структуры центрального типа с насыпным конусом, кольцевым рвом и центральной горкой, с большой вероятностью, свидетельствует о том, что первоначально кратер мог возникнуть из-за ударного воздействия метеорита и представляет собой астроблему [6] (от др. -греч. ἄστρον «звезда» + βλῆμα

«рана», то есть «звездную рану». Ударное воздействие метеорита обеспечило образование вертикальной локальной зоны трещиноватости. Эта зона, заполненная водой поверхностного стока, и была зарегистрирована «объективными показаниями физического прибора» как аномальная зона вертикального строения с высокими значениями диэлектрической проницаемости. Эта гипотеза, наряду с классической вулканической моделью, заслуживает серьезного внимания. Существование такого локального канала ограниченной глубины, обеспечивающего транспорт поверхностных вод до глубин 240 – 280 метров в условиях холодного сибирского климата, привели к возможности реализации второго механизма — ледяного диапира (морозного пучения). Процессы морозного пучения каждую зиму выправляют и восстанавливают форму Патомского кратера с насыпным конусом, кольцевым рвом и центральной горкой. Антропогенных и других контрастных объектов (магнитных и немагнитных) в основании Патомского кратера георадарным зондированием не обнаружено [7].

Георадарное обследование Патомского кратера выполнено в экспедиции организованной редакцией газеты «Комсомольская правда». Анализ и интерпретация результатов выполнены при поддержке проекта РНФ № 18–02-00185.

В отчете использованы фотоматериалы шеф-редактора газеты «Комсомольская правда» Е. А. Сазонова.

Библиографический список:

1. *Колпаков В. В.* Загадочный кратер в Патомском нагорье // Природа. 1951. № 1–2. С. 58–61.

2. *Антипин В. С.,* Федоров А. М. Происхождение Патомского кратера (Восточная Сибирь) по геолого-геохимическим данным // Доклады Академии наук, 2008. Т. 423. № 3. С. 361–366.

3. *Портнов А. М.* Кратер на Патомском нагорье // Природа, 1962. № 11. С. 102–103.

4. *Berkut, A. I.* ; Edemsky, D. E. ; Kopeikin, V. V. ; Morozov, P. A. ; Prokopovich, I. V. ; Popov, A. V. Deep penetration subsurface radar: Hardware, results, interpretation. In Proceedings of the 9th International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar (IWAGPR 2017), pp. 1–6, Edinburgh, UK, 2017.

5. *Prokopovich I. V.,* Morozov P. A., Popov A. V., Kopeikin V. V., Berkut A. I., Krinitsky L. M. Deep Penetration Radar: Hydrogeology and Paleorelief of Underlying Medium. Proc. of 17th International Conference on Ground Penetrating Radar — GPR-2018. Rapperswil. Switzerland. June 18 − 21. 2018. P. 394–398.

6. *Фельдман В. И.* . Астроблемы — звездные раны Земли. МГУ им. М. В. Ломоносова, http://www. pereplet. ru/obrazovanie/stsoros/845. html.

7. *Morozov, P. ;* Morozov, F. ; Lazarev, M. ; Bogolyubov, L. ; Popov, A. Characterization of Antenna Radiation Pattern and Penetration Depth in Ground Penetrating Radar Field Missions. Remote Sens. 2023, 15, 5452. https://doi. org/10. 3390/rs15235452.

УДК 551. 8(470. 55)

Т. И. Таранина[1], В. В. Дерягин[2]

[1]Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, Россия
[2]Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия

КОЛЛЕКЦИИ ТАГАНАИТА В УЧЕБНЫХ МУЗЕЯХ КАК СВИДЕТЕЛИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЮЖНОГО УРАЛА

Аннотация. Таганаит — разновидность кварцита с разнообразной окраской и авантюресценцией, известен с XIX века как магический камень. Он сохраняется во многих музеях и геологических коллекциях. В статье показано, что на примере таганаита и основе современных геологических открытий студенты Южного Урала изучают особенности геологической истории развития региона.

Ключевые слова: кварцит, таганаит, средний рифей, таганайская свита, Уралтауский антиклинорий, стадия предрифтогенеза, новейшие движения.

T. I. Taranina[1], V. V. Deryagin[2]

[1]South Ural State University, Chelyabinsk, Russia
[2]South Ural State Humanitarian Pedagogical University (SUSHPU), Chelyabinsk

TAGANAIT COLLECTIONS IN THE EDUCATIONAL MUSEUMS AS THE WITNESSES TO THE GEOLOGICAL HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF THE SOUTHERN URALS

Abstract. Taganait is a variety of quartzite with a different variety of colours and aventurescence. It is known since the 19th century as a magic stone. It is preserved in many geological collections and museums around the world. In this article it is shown that using the example of taganait and based on the modern geological discoveries students of the Southern Urals study the features of the geological history of the region.

Keywords: quartzite, taganait, middle riphean, Taganay formation, Uraltau anticlinorium, pre-rifting stage, latest achievements.

В краеведческой литературе и среди любителей природы, начиная с самых ранних работ — энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона (СПб, 1890)

до настоящего времени горные породы, слагающие хребты Таганая и хранящиеся в различных музеях и частных коллекциях, называют по-разному: и кварциты, и таганаит, и авантюрин [11, 13–15]. Описываются интересные и познавательные сведения об использовании таганаита в качестве поделочного и ювелирного камня. В настоящее время даже в некоторых городах России: Чебоксарах и Пензе, установлены памятники из глыб таганаита как камня солнца, любви, добра и счастья [10]. В целом, при характеристике таганаита обращается внимание только на его внешние и какие-то магические свойства, но совсем не рассматривается его научная ценность, его значимость в познании геологической истории региона и формировании современных ландшафтов.

В 60–80 годах XX века в СССР активно проводились работы по изучению, выделению и систематизации ценных природных объектов — памятников природы (ПП). В Челябинской области (ЧО) данную работу возглавлял Челябинский областной совет Всероссийского общества охраны природы (ВООП) под руководством Н. П. Лаврентьева, а с 1988 г. Челябинский областной комитет по охране природы — В. А. Бакунина. Непосредственно изучением и выделением ПП ЧО занималась организованная группа ученых — специалистов: географов, ботаников, геологов, зоологов, под руководством М. А. Андреевой, председателя Челябинского отделения Русского географического общества, профессора, доктора географических наук, заведующего кафедрой физической географии ЧГПУ. Определенные итоги исследований были опубликованы в работах [3; 4]. В деятельность по изучению ПП ЧО были вовлечены и студенты, для которых полевые практики проводились на участках ПП. Одним из наиболее популярных объектов являлся хр. Таганай, который в настоящее время входит в состав Таганайского национального парка [10]. Здесь были собраны коллекции различных кварцитов, таганаита, которые хранятся в учебных и выставочных коллекциях ВУЗов и других организаций. На примере образцов таганаита студенты ЮУрГУ, ЮУГГПУ и других рассматривают отличительные их особенности, а также геологическую историю развития Южного Урала, формирование его современного рельефа и ландшафтов [8; 9].

Таганаитом называют кварцит, обнаруженный впервые на хребте Таганай [11, 14, 15] и отличающийся от широко распространенных светло-серых до белых кварцитов Зюраткуля, Нургуша и других хребтов Урала своей медово-коричневой, розовый, бордовый окраской с мерцающими отливами и переливами. Такой красивый искрящийся кварцит минералог В. М. Севергин в 19 в. называл «златоискр» и «искряк» [11, 13]. Нередко в справочниках и на сайтах таганаит называют авантюрином и рассматривают как разновидность минерала кварца [10, 11, 13], что приводит к определенным заблуждениям и недопониманию иерархии геологических объектов. Таганаит — это горная порода, разновидность кварцита, состоит из зерен «вездесущего», по словам А. Е. Ферсмана, самого твердого из распространенных минералов, физически и химически устойчивого минерала земной коры — кварца (до 98–99%).

В отличии от других кварцитов зерна (индивиды) кварца в таганаите имеют более крупные размеры (до 2–3 мм) и содержат в себе или в межзерновом пространстве примеси тонких зерен вишнево-красного гематита, бурого гетита, блестящих чешуек слюды и некоторых других минералов. Именно они придают кварцу и в целом горной породе специфическую окраску и авантюресценцию — искристый блеск. Он возникает за счет отражения лучей света от плоских поверхностей непрозрачных вышеперечисленных минералов и последующей их интерференции в прозрачных зернах кварца. Анантюресценцию сравнивают с иризацией в полевых шпатах [12]. Особенно красивые, розоватые таганаиты — авантюрины с медной искрой встречаются на г. Круглица. Кварциты-таганаиты обладают в целом плотной однородной текстурой, но за счет хаотичного распределения минералов-примесей строение пород выглядит и полосчатым, и пятнистым, неравномерным в крупных образцах. В обнажениях (выходах на земную поверхность) на вершинах и склонах хребтов породы имеют плитчатую отдельность или же представлены развалами глыб и других обломков. Благодаря своему минеральному составу, текстурам и структурам кварцит — таганаит, является самой прочной и устойчивой к процессам выветривания горной породой.

Кварциты Таганая и других наиболее высоких хребтов Южного Урала были отнесены академиком Н. С. Шатским [6, 12] в выделенную им впервые (1945 г.) в мире рифейскую (RF) эонотему (ранее называлась «группа» или «система», или комплекс горных пород, названный по древнему латинскому названию Урала — Riphaeus) и образованную за время рифейского эона (RF). Толщи пород с преобладанием таганаита на восточных склонах Центрально-Уральского мегантиклинория в пределах Уралтауского антиклинория были выделены в таганайскую свиту (RF2tg), а на западном склоне в пределах Башкирского антиклинория — зигальгинскую свиту (RF2zg). В строении таганайской свиты в отличии от последней (RF2zg) преобладают более метаморфизованные породы: кварциты, часть из которых называют таганаитами, мусковит-кварцевые, хлоритоидно-кварцевые, графит-кварцевые сланцы. Такие толщи пород возникли при метаморфизме осадочно-вулканогенных горных пород, которые накапливались в особых структурно-фациальных (палеогеографических) условиях [1, 2]. Общая мощность горных пород названных свит достигает 250–400 м; абсолютный возраст — 1250–1150 млн. лет. Эти толщи горных пород имеют вторичное складчатое залегание в виде наклонных и местами почти вертикально расположенных пластов, разбиты многочисленными разломами и трещинами, которые являются «следами древних (рифейских и палеозойских) землетрясений». Именно подобное залегание кварцитов, таганаитов способствует тому, что при выветривании и денудации горных пород возникают своеобразные формы хребтов в виде острых клиньев и различных причудливых форм.

При изучении перечисленных особенностей кварцитов и таганаитов, хранящихся в учебных геологических музеях ЮУрГУ, ЮУГГПУ, студенты

восстанавливают сложную геологическую историю Уралтауской структуры, как части Центрально-Уральского поднятия Южного Урала. Кварциты, таганаиты — метаморфические горные породы, образованные при региональном метаморфизме — изменении кварцевых песчаников и других переслаивающихся с ними вулканогенно-осадочных пород. По мнению ведущих исследователей Урала К. С. Иванова, В. Н. Пучкова и других [1; 5] перечисленные породы накапливались в стадию предрифтогенеза (рифей- венд) в водоемах типа современного Байкала. Горные породы Уралтауской структуры, в том числе и пески, превратившиеся при диагенезе в песчаники, а при метаморфизме в кварциты, накапливались в зоне наиболее активного рифтового вулканизма, который проявлялся периодическим излиянием базальтов. В среднем палеозое (PZ2–S–D–450–350 млн. лет назад) произошло закрытие рифтовых водоемов и Палеоуральского океана, породы Уралтауской структуры оказались вблизи границы Главного Уральского глубинного разлома, который был зоной субдукции [1]. При надвигании, сжатии литосферных плит и сильнейших землетрясениях песчаники и прослои вулканических пород подверглись метаморфизму в условиях зеленосланцевой фации (при давлении до 0,1–0,2 ГПа и температуре 350–550 °С). Превращение вулканических пород, содержащих железистые силикаты — пироксены, в сланцы, сопровождалось попаданием оксидов железа и кремния в гидротермы. Они активно циркулировали в межзерновом пространстве, трещинках песчаников и других пород, при изменяющихся условиях из гидротерм кристаллизовались тонкие зерна гематита, магнетита, биотита, а зерна кварца прорастали друг в друга, превращаясь в более крупнокристаллические кварциты, окрашенные механическими примесями новых минералов и названные таганаитом.

Когда, в какое время таганаиты оказались на земной поверхности — это не простой вопрос. Однако в окрестностях долины реки Бейды (Кусинский район на границе с Башкортостаном) на вершинах гор известны выходы конгломератов среднего карбона — С2 (около 250 млн. лет), которые сложены из огромных глыб (размером до 1 м) кварцитов и таганаитов. Подобные конгломераты могли осаждаться в сохранявшихся еще морях палеозойского Уральского океана, над которым возвышались уже острова в виде хребтов. В мезозое вся Уральская складчатая область была разрушена и превращена в пенеплен [7]. Однозначно, что современные хребты Таганая возникли в неоген-четвертичное время (N-Q — это за последние 10–15 млн. лет) благодаря новейшим движениям, которые носили на Урале, согласно мнению академика В. Е. Хаина [8], унаследованный характер. Он выражался в том, что в новейшее время наибольшие амплитуды поднятия (около 2 км) имели участки и структуры, испытавшие максимальные поднятия и в конце палеозоя. В эпохи похолодания четвертичного ледникового периода хребты были покрыты ледниками, кварциты подвергались морозному выветриванию и разрушались на глыбы, которые в эпохи потепления переносились по сохранявшейся вечной мерзлоте и формировали курумы — каменные реки и моря, на склонах хребтов.

Таким образом, таганаит — разновидность кварцитов, самых прочных и устойчивых к разрушению горных пород, слагают наиболее высокие хребты Таганая, которые в древние времена назывались Рифейскими горами. Именно подобные горные породы в 1945 г. были выделены академиком Шатский Н. С. [6] впервые в мире в рифейскую эонотему. Они являются стратотипом (эталоном) международной стратиграфической шкалы геохронологической таблицы [2]. За свою длительную историю — около 1200 млн. лет, кварциты претерпели многочисленные изменения, по ним восстанавливается кратко описанная геологическая история Уралтауского антиклинория Южного Урала. Важно, что кварциты — таганаиты сохраняются в виде самых высоких хребтов Южного Урала, формируя вокруг разнообразные ландшафты, а также остаются определенными символами стойкости и надежности, из которых, безусловно, рождаются радость и позитивные эмоции нашей жизни.

Библиографический список:

1. *Иванов К. С.* Основные черты геологического строения и развития Урала, и его металлогения. — Уральский геологический журнал, 2022, № 5 (149), с. 111–131
2. *Маслов, А. В.,* Крупенин, М. Т., Гареев, Э. З., Анфимов, Л. В. Рифей западного склона Южного Урала (классические разрезы, седименто- и литогенез, минерагения, геологические памятники природы). — Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2001, с. 23 — 100.
3. Особо охраняемые природные территории Челябинской области. — Челябинск: Челяб. обл. комитет по экологии и природопользованию,1993. — 149 с.
4. Памятники природы Челябинской области. — Челябинск:Юж. -Урал. кн. изд-во, 1987. — 256 с.
5. *Пучков В. Н.,* Эрнст Р. Е., Иванов К. С. Диагностика фрагментов крупных магматических провинций (lips) на Урале и следствия для металлогении. — Уральский геологический журнал, 2021, № 6 (144), с. 20 — 38
6. Стратиграфический словарь СССР. — М., 1956. — с. 788 — 789.
7. *Сигов А. П.* Металлогения мезозоя и кайнозоя Урала. — М. : Недра, 1969. — 296 с.
8. *Таранина, Т. И.,* Зейферт, А. А. (2009). Недра Челябинской области. — Челябинск: АБРИС. — 112 с.
9. *Таранина, Т. И.* Геологическое наследие Южного Урала в сети особо охраняемых природных территорий Челябинской области. — Природное геологическое наследие Европейского Севера России. — Сыктывкар: Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, 2017, с. 75 — 80
10. https://sculpture-world. livejournal. com/76841. html
11. https://www. taganay. org/node/12336
12. https://vsegei. ru/ru/public/sprav/geodictionary/article. php?ELEMENT_ID=89594
13. http://chel-portal. ru/geologiya
14. http://www. zlatoust. ru/a/ze/ze. html?2599
15. http://marshrut74. ru/avantyurin/

УДК 911 + 913

С. А. Белов

Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск, Россия

ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВОСТОЧНЫХ ПРЕДГОРИЙ ЮЖНОГО И СРЕДНЕГО УРАЛА

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы ландшафтно-рекреационного зонирования территорий Восточных предгорий Южного и Среднего Урала и приведены варианты оптимизации на них рекреационного природопользования.

Ключевые слова: ландшафт, ландшафтно-рекреационная территория, геоэкология.

S. A. Belov

South Ural State University (NRU), Chelyabinsk, Russia

LANDSCAPE AND RECREATIONAL DIFFERENTIATION OF THE EASTERN FOOTDOWNS OF THE SOUTH AND MIDDLE URAL

Abstract. The paper examines the issues of landscape and recreational zoning of the territories of the Eastern foothills of the Southern and Middle Urals and presents options for optimizing recreational environmental management on them.

Keywords: landscape, landscape and recreational territory, geoecology.

Во второй половине XX века на фоне активного развития загородного отдыха произошло интенсивное рекреационное освоение относительно не тронутых аттрактивных ландшафтов, позволяющих восстановить физические и духовные силы. В разных регионах России стали формироваться ландшафтно-рекреационные территории как единство природы и объектов отдыха [3, 8].

Восточные предгорья Урала являются одним из самых привлекательных туристских центров. Здесь расположено «ожерелье» тектонических озер (в частности, Увильды, Тургояк, внесенные Международной лимнологической

ассоциацией в список 100 ценных и уникальных водоемов мира), красивейших предгорных сопок, покрытых лесами и развитая туристско-рекреационная инфраструктура (обилие баз отдыха, горнолыжных центров, кемпингов).

При этом, чрезмерное воздействие рекреантов в Восточных предгорьях привело к значительной трансформации геосистем. Современная туристская деятельность зачастую не стала «вписываться» в естественные процессы ландшафтов, ухудшая их состояние. Минимизировать влияние отдыхающих может позволить грамотная организация рекреационного природопользования на основе мероприятий по ландшафтному планированию и благоустройству.

Следовательно, выявление на основе ландшафтных и рекреационных факторов сформировавшейся пространственной дифференциации зон отдыха необходимо для поиска стратегических и тактических действий по оптимизации туризма в Восточных предгорьях и является **целью** работы.

В работе поставлены следующие **задачи**:

1. Выделить ландшафтную основу туристско-рекреационных комплексов.
2. Провести их рекреационный и геоэкологический анализ.
3. Предложить варианты оптимизации природопользовательской деятельности в сфере туризма и отдыха.

Основные методы и методики исследования:

1. Полевые ландшафтные и экологические исследования
2. Полевые рекреационные исследования по ОСТ 56–100-95 [7] и др.
3. Картографический анализ ландшафтно-рекреационных территорий.

Восточные предгорья Южного и Среднего Урала протянулись узкой полосой вдоль Уральского горно-складчатого поднятия шириной до 20–25 км. В нее входят такие хребты как Ильменкий, Чашковский, Бол. и Мал. Таловский, Зоозерный; Собачьи и Вишневые горы и др. Здесь расположены города: Миасс, Чебаркуль, Карабаш, Кыштым, Озерск, Касли, Снежинск.

В пределах данной территории автором при участии студентов ЮУрГУ и ЮУрГГПУ в период с 2006 по 2023 годы не однократно проводились ландшафтно-экологические и рекреационные исследования. При участи Дерягина В. В. в наибольшей степени изучены окрестности г. Карабаша, озер Увильды, Ильменское, Аргазинское вдхр. [2, 10]. При участи Захарова С. Г., Лагунова А. В. и др. изучены озеро Тургояк и Чебаркульские озера [4, 5].

Полученные результаты.

На уровне Российской Федерации ученые-рекреологи выделяют от 12 до 40 и более рекреационных районов [9]. В данном масштабе их можно назвать ландшафтно-рекреационными макрорайонами 1-го порядка, т. к. они определяют в целом концепцию развития рекреационного природопользования в нашей стране. Очевидно, что выделение внутри них зон отдыха, расположенных в пределах природной зоны, ландшафтной области или провинции будет соответствовать ландшафтно-рекреационным макрорайонам 2-го порядка.

Например, к таким на Урале можно отнести Предуральский, Горно-Уральский, Зауральский макрорайоны.

Однако дальнейшую дифференциацию рекреационных комплексов необходимо делать, опираясь на территориальное планирование субъектов России, которое сейчас в большей степени начинает учитывать ландшафтную структуру региона. То есть в основе регионального, а тем более локального уровня границы различных ландшафтных комплексов в большей степени определяют распространение на их территории различных видов рекреации.

Переместившись в масштабе на региональный (субъектный) уровень можно выделить ландшафтно-рекреационные районы не менее 3-х порядков:

1. На уровне ландшафтных подзон и провинций (преимущественно совпадают с выделенными Дерягиным В. В. в атласе Челябинской области зонами рекреационного природопользования [10];

2. На уровне ландшафтных районов (выделенных Мусатовым В. А. [6]);

3. На уровне отдельных ландшафтов, являющихся также же единицами регионального деления рекреационных территорий [1].

В Челябинской области наблюдается как ландшафтное многообразие, так и обилие различных форм рекреации, к ним приуроченных и развиваемых.

В пределах области в масштабе ландшафтных провинций и подзон выделяются 7 ландшафтно-рекреационных районов (ЛРР) 1-го порядка, среди которых преобладают спортивные, оздоровительные и познавательные [1]. В пределах практически каждого ландшафтного района, опираясь на схему туристско-рекреационных ресурсов Челябинской области (по В. В. Дерягину) и схему ландшафтных районов (по В. А. Мусатову) было выделено 40 ЛРР второго порядка [1, 6, 10].

Выделенные ЛРР 2-го порядка, например, во многих предгорных районах, в связи с ландшафтно-рекреационным разнообразием, состоят из ЛРР 3-го порядка, территориально очерчиваемых в масштабе чаще всего ландшафтов.

В целях оптимизации воздействия человека на природу базовой основой для организации рекреационных зон должны являться именно ландшафты как территории, в пределах которых оказываемой антропогенной нагрузке соответствует относительно одинаковая ответная реакция среды, зависящая от устойчивости геосистем. Используя данный подход и опираясь на ландшафтно-рекреационные исследования и картографический анализ материалов, на территории Восточных предгорий можно выделить 17 ландшафтов и их крупных частей (групп местностей), отображенных на рисунке 1.

В каждом выделенном ландшафте сформировались специфические природные условия для развития зон отдыха. При этом, на аттрактивных ландшафтах, расположенных вблизи городов или транспортных магистралей сформировалась весьма сложноорганизованная рекреационная инфраструктура с различными видами отдыха, в частности, купально-пляжный, кемпинговый, санаторно-курортный, горно-лыжный, спортивно-туристский и др.

В наибольшей степени развитие туристско-рекреационных зон получило на ландшафтах с густой гидросетью, окраинах городов, с развитой сетью автодорог. Например, в Какслинско-Иртяшском, Увильдинском, Аргаяшском, Заозерно-Тургоякском, Миасском, Чебаркульско-озерном ландшафтах (рис. 1).

Условные обозначения:

~ границы ландшафтов и их морфологических частей (групп местностей)

1. Иткульский
2. Сипарский
3. Силачско-Аракульский
4. Вишневогорский
5. Каслинско-Иртяшский
6. Сугомакско-Егозинский
7. Кыштымско-Аккульский
8. Беркутинско-Сладкорудничный
9. Увильдинский
10. Аргазинский
11. Карабашский
12. Таловский
13. Ильменский
14. Чебаркульско-озерный
15. Заозерно-Тургоякский
16. Миасский
17. Чашковский

Рис. 1. Схема ландшафтов и групп местностей Восточных предгорий

При этом, помимо выделенных природных комплексов активное развитие получил спортивный туризм в Иткульском, Силачско-Аракульском, Вишневогорском, Сугомакско-Егозинском, Чашковском ландшафтах.

Рекреационная нагрузка, в частности, у озер по полевым данным и анализу работы рекреационных учреждений, в 5–20 раз превышает соответствующие нагрузки на отдаленных от дорог ландшафтах и достигает 50–100 чел/га и более, превышая допустимые рекреационные нагрузки в несколько раз [1, 2].

Наибольшая рекреационная нагрузка характерна для пляжей баз отдыха и кемпинговых стоянок на открытой местности, участках склонов хребтов и побережий озер и рек. Наименьшая нагрузка (до 1–3 чел/га) характерна для горных хребтов расположенных в трудно доступных районах, где рекреация преимущественно представлена лишь спортивным и охотничье-промысловым отдыхом, например, в перечисленных ранее 1, 3, 4, 6, 17 ландшафтах (рис. 1).

Исходя из вышесказанного, выделенные ландшафтно-рекреационные территории являются связующим звеном между ЛЛР, определяющими стратегию развития региона или страны и локальными ландшафтно-рекреационными зонами 3–4-х порядков, как например, описанные автором прибрежные зоны оз. Увильды, где доминируют тактические исполнительские действия по развитию рекреационной инфраструктуры отдельными учреждениями отдыха (базами, санаториями, ДОЛ) [1, 2].

Заключение

Таким образом, ландшафтно-рекреационные зоны имеют четкую пространственную иерархию и ключевой природной основой, соединяющей принцип зонально-азональной и морфологической дифференциации, является ландшафт со сформировавшейся инфраструктурой отдыха и концепцией ее развития на муниципальном, реже природопользовательском уровне.

Выделенные в работе ландшафтно-рекреационные территории должны являться основой для территориального планирования рекреации и, в пределах которых должна преобладать отдельная стратегия управления и развития зонами отдыха, которые в большей степени должны основываться на ландшафтном планировании, как природосберегающем.

Например, в пределах крупных туристско-рекреационных зон, включающих несколько схожих ландшафтов необходимы исполнительские решения по функциональному зонированию территории, организации природных парков на примере Тургояка, экотроп, массового отдыха, организацию водо — и лесоохранных мероприятий.

А в пределах меньших по территории туристско-рекреационных зон, включающих только один ландшафт или его морфологические элементы уже более адресно с помощью муниципальных служб и отдельных учреждений отдыха необходимо организовывать более локальные исполнительские работы: увеличивать количество дресвяных и деревянных дорожек; благоустраивать куртинно-полянные комплексы, проводить «дублирующие» тропинки, снижающие общую нагрузку на первоначальные тропы, места с покатыми и крутыми склонами покрывать георешетками, а места постоянного скопления рекреантов — биоматами и другими биополимерными материалами; применять на практике элементы ландшафтного дизайна.

Библиографический список:

1. *Белов, С. А.* Пространственная дифференциация ландшафтно-рекреационных комплексов в Челябинской области // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий. Материалы II Международной научно-практической конференции. Конференция посвящается 175-летию Русского географического общества и 100-летию со дня рождения челябинского географа А. Я. Румянцевой. Челябинск, 2020. — С. 228–235.

2. *Дерягин, В. В.,* Белов, С. А. Геоэкологические особенности дифференциации прибрежных ландшафтно-рекреационных зон оз. Увильды / Вестник Томского государственного университета. — Томск. — 2010. № 333. — С. 172–176.

3. *Занозин, В. В.* О концепции регионального ландшафтно-рекреационного анализа Текст. / В. В. Занозин // География и природные ресурсы. — 2006. — № 3. — С. 18–22.

4. *Захаров, С. Г.* Антропогенная трансформация озер Тургояк и Большой Кисегач на Южном Урале // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. труды VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь, 2021. — С. 280–285.

5. *Лагунов А. В.,* Вейсберг Е. И. Экологические угрозы при создании природного парка Тургояк // Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества. Материалы III Международной научно-практической конференции. 2023. — С. 187–193.

6. *Мусатов, В. А.* Физико-географическое районирование Челябинской области / Проблемы географии Урала и сопредельных территорий. Мат-лы Международной научно-практической конференции (Челябинск, 26–28 сентября 2018 г.). — Челябинск: Край Ра, 2018. — С. 233–245.

7. ОСТ 56 100–95 Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы (утв. приказом Рослесхоза от 20 июля 1995 г. N 114).

8. *Преображенский, В. С.* Территориальная рекреационная система как объект изучения географических наук Текст. / В. С. Преображенский // Известия АН СССР. Серия географическая. 1977. — № 2. — С. 15–23.

9. Рекреационные зоны и районы. https://zabir. ru/rekreatsionniye/zoniy/i/rayoniy/ (дата обращения 10. 04. 2024)

10. Челябинская область. Атлас. География родного края / под ред. д. г. н., проф. Н. С. Рассказовой. — Челябинск: АБРИС, 2019. — 32 с.

УДК 574. 9

Ю. А. Горбунова, С. В. Александров

Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Москва, Россия

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МАКРОФИТОВ КУРШСКОГО ЗАЛИВА

Аннотация. Количественные сборы, выполненные ежемесячно в течение вегетационного сезона (май-ноябрь 2022 г.), позволили оценить сезонные изменения биомассы массовых видов макрофитов Куршского залива. Наибольшая биомасса формируется в августе-сентябре и характерна для тростника обыкновенного, а также камыша озерного и рогоза узколистного. Заросли тростника хорошо сохранялись после завершения активной вегетации, что делает этот вид удобным природным сырьем.

Ключевые слова: прибрежно-водная растительность, биомасса, лагуна.

J. A. Gorbunova, S. V. Aleksandrov
Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

SEASONAL DYNAMICS OF MACROPHYTES IN THE CURONIAN LAGOON

Abstract. Quantitative collections carried out monthly during the growing season (May-November 2022) allowed to assess seasonal changes in the biomass of the dominant species macrophytes in the Curonian Lagoon. The highest biomass is formed in August-September and is typical for common reed, as well as lakeshore bulrush and narrow-leaved cattail. Reed thickets were well preserved after the end of the growing season, which makes this species a convenient natural raw material.

Keywords: coastal aquatic vegetation, biomass, lagoon

Куршский залив — крупнейшая лагуна Европы, которая по уровню биологической продуктивности вод относится к водоемам гипертрофного типа [1]. Небольшие глубины, пресноводные условия и высокие концентрации азота и фосфора в воде [6] создают условия для интенсивного развития макрофитов, которые выполняют важную средообразующую роль, в частности способствуя воспроизводству рыб, но одновременно летом-осенью в них могут накапливаться и разлагаться водоросли, формируя неблагоприятные условия [3]. Ранее проведенные исследования характеризуют состав макрофитов Куршского залива и ориентировочно уровень летней биомассы [4; 5–6], но информация о сезонной динамике биомассы массовых видов отсутствует.

Исследования макрофитов выполнялись на южном побережье Куршского залива Балтийского моря (рис. 1). Качественные и количественные пробы отбирались на модельном участке ежемесячно в течение вегетационного сезона с май по ноябрь 2022 г. Для определения биомассы производился укосы растительности с последующим определением сырой и воздушно-сухой массы согласно общепринятым методикам и определителям [8].

По данным ранее выполненных геоботанических исследований для российской акватории Куршского залива, прежде всего вдоль восточного и южного побережья, характерны заросли тростника обыкновенного и глубже расположены отдельные участки камыша озерного [7]. В 2022 г. на модельном участке наиболее интенсивно развивался тростник обыкновенный (*Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Stend.)*, также высокая биомасса была у камыша озерного (*Scirpus lacustris L.*) и рогоза узколистного (*Typha angustifolia L.*), кроме того встречался ежеголовник прямой (*Sparganium erectum L.*) и

сусак зонтичный (*Butomus umbellatus L.*). Водные растения (гидрофиты) были представлены кубышкой желтой (*Nuphar luteum (L.) Smith*), рдестом пронзеннолистным (*Potamogeton perfoliatus L.*), роголистником погруженным (*Ceratophyllum demersum L.*).

Рис. 1 — Схема расположения модельного участка в Куршском заливе

Сезонная динамика биомассы макрофитов характеризовалось увеличением от начала вегетации весной до конца гидрологического лета в сентябре. Количественное развитие различных видов существенно различалась (рис. 2). В конце весны воздушно-сухая масса тростника обыкновенного составляла около 100 г/м^2, а камыша озерного и рогоза узколистного была в 2 раза меньше. Значительный рост происходил в июне, когда в течение месяца масса тростника, камыша и рогоза увеличивалась в 7, 5 и 11 раз, соответственно. В летний период скорость роста макрофитов снижалась, но постепенное увеличение биомассы продолжалось до сентября. В середине сентября отмечены максимальные показатели воздушно-сухой массы всех исследованных растений, достигая для доминирующих видов — тростника обыкновенного и камыша озерного — 1400 г/м^2 и 670 г/м^2, соответственно. Особенностью распределения на данном участке была также очень высокая биомасса рогоза узколистного, сопоставимого с биомассой тростника, что не отмечалось ранее и отражает локальное распределение данного вида. Биомасса водных растений (кубышка желтая, рдест пронзеннолистный) была существенно ниже (15–75 г/м^2).

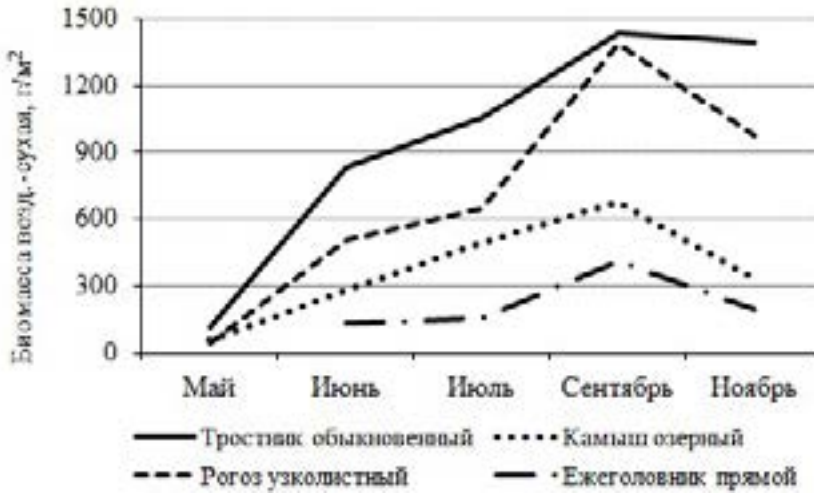


Рис. 2 — Сезонная динамика биомассы основных видов макрофитов Куршском заливе

В октябре-ноябре в условиях охлаждения воды и воздуха и снижения солнечной радиации происходило прекращение вегетативного роста. Наблюдалась деградация биомассы, интенсивность которой существенно различалась у разных видов (рис. 2). Камыш озерный, ежеголовник прямой, сусак зонтичный к середине ноября снижали биомассу на 50%, тогда как биомасса тростника обыкновенного изменялась незначительно. Заросли тростника хорошо сохранялись в течение длительного периода после завершения активной вегетации, что делает этот вид удобным природным сырьем для сбора в зимний период и последующего использования в хозяйственной деятельности (строительный материал, топливо и др.) [9].

Полученные на южном побережье данные по воздушно-сухой надводной биомассе, доминирующих в Куршского заливе, видов тростника обыкновенного и камыша озерного в июле 2022 г. (1050 и 490 г/м^2) близки к оценкам, полученным в июле для северной литовской части водоема (в среднем 920 г/м^2 и 400 г/м^2) [5]. Также они сопоставимы со средним величинам, полученными в августе для всей прибрежной зоны российской части залива: тростник обыкновенный 993 г/м^2, камыш озерный 470 г/м^2 [7]. Тростник обыкновенный является наиболее распространенным и массовым видом прибрежных зон Балтийского моря, где его биомасса составляет в среднем 500–1000 г/м^2 [9]. Полученные в Куршском заливе величины биомассы этого вида позволяют отнести этот водоем к наиболее продуктивным по развитию прибрежно-водной растительности, что подтверждает гипертрофный статус данного водоема [2].

Библиографический список:

1. *Александров С. В.* Влияние климатических изменений на уровень эвтрофирования Куршского залива // Вестник Российского государственного университета им. И. Канта. — 2010. — № 1. — С. 49–57.
2. *Александров С. В.,* Горбунова Ю. А. Продукция фитопланктона и содержание хлорофилла в эстуариях различного типа // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. — 2012. — № 1. — С. 90–98.
3. *Александров С. В.,* Смирнова М. М. Влияние “цветения” воды на прибрежную зону Куршского залива Балтийского моря // Биология внутренних вод. — 2023. — № 6. — С. 801–810.
4. *Герб М. А.,* Соколов А. А. Прибрежно-водная и береговая растительность Куршского залива в пределах национального парка «Куршская коса» // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса». — 2011. — Выпуск 7. — С. 5–18.
5. *Минкявичус А., Пипинис* И. Обзор флоры и растительности залива Куршю Марес // Куршю Марес. — Вильнюс: АН Лит. ССР, 1959. — С. 109–133.
6. *Сташко А. В.,* Александров С. В. Особенности пространственного распределения гидрохимических показателей в Куршском заливе Балтийского моря в 2018–2022 годах // Водные биоресурсы и среда обитания. — 2023. — Т. 6. — № 1. — С. 104–117.
7. *Фельдман М. В.* Оценка распространения и запаса аэрогидрофитов российской части Куршского залива // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса». — 2006. — Выпуск 4. — С. 173–176.
8. *Цвелев Н. Н.* Определитель сосудистых растений Северо-Западной России — СПБ. : Изд-во СПХФА, 2000. — 781 с.
9. *Komulainen M., Simi* P., Hagelberg E., Ikonen I., Lyytinen S. Reed Energy — Possibilities of Using the Common Reed for Energy Generation in Southern Finland // Reports from Turku University of Applied Sciences. — 2008. — № 67. — 81 p.

УДК 556:502. 52:551. 4

Е. Ю. Ликутов
Калуга, Россия

ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ ВОТКИНСКОГО ПРУДА И ПЕТРОПАВЛОВСКОЙ ТЭЦ-2-ОЗ. БЕЛОЕ — РЕДКИЕ ПРИМЕРЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ

Аннотация. Внимание специалистов привлечено к строению и формированию (функционированию) природно-антропогенных систем Воткинского пруда (республика Удмуртия РФ) и Петропавловской ТЭЦ-2-оз. Белое (Се-

веро-Казахстанская область РК), представляющих собой редкие примеры рационального взаимодействия человека и природы. На этой основе рассматривается их современное состояние, для которого характерно практически полное отсутствие отрицательных изменений как его самого, так и внешних природных условий их формирования, а также — сопредельных территорий, и показаны положительные. Особое внимание обращено на причины (способы) создания этих систем, природные и технические закономерности, изученные, учтенные и примененные в обоих случаях. Содержание работы служит реально действующим основанием непременного проведения всесторонних исследований (географических, геологических, экологических, технических), особенно важных и эффективных на стадии прогноза и других, предшествующих созданию различных инженерных сооружений.

Ключевые слова: природно-антропогенные системы, строение, функционирование, интенсивное водопотребление, оборотное водоснабжение, реализация, активная стадия развития.

E. Yu. Likutov
Kaluga, Russia

THE NATURAL AND ANTHROPOGENIC SYSTEMS OF VOTKINSKY POND AND PETROPAVLOVSK CHP-2-LAKE WHITE ARE RARE EXAMPLES OF RATIONAL INTERACTION BETWEEN MAN AND NATURE

Abstract. The attention of specialists is drawn to the structure and formation (functioning) of natural and anthropogenic systems of Votkinsky pond (Republic of Udmurtia of the Russian Federation) and Petropavlovsk CHPP-2-lake White (North Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan), which are rare examples of rational interaction between man and nature. On this basis, their current state is considered, which is characterized by the almost complete absence of negative changes both in itself and in the external natural conditions of their formation, as well as in adjacent territories, and positive ones are shown. Special attention is paid to the reasons (methods) for the creation of these systems, natural and technical patterns studied, taken into account and applied in both cases. The content of the work serves as a valid basis for the indispensable conduct of comprehensive research (geographical, geological, environmental, technical), especially important and effective at the stage of forecasting and others preceding the creation of various engineering structures.

Keywords: natural and anthropogenic systems, structure, functioning, intensive water consumption, recycled water supply, implementation, active stage of development.

Природно-антропогенные системы — такие, в которых одновременно действуют как антропогенные, так и природные процессы. Их не нужно путать (смешивать) с антропогенно инициированными природными системами, функционирующими под действием антропогенно инициированных природных процессов [4, 5]. Системы первой группы рассматриваются, в частности, в данной работе. В качестве примера систем второй группы приведем эоловые формы рельефа, формирующиеся в несвойственных им таежных природных условиях и отмеченные нами в зоне влияния Северо-Европейского газопровода, известного ныне как «Северный поток-1» [6].

Воткинский пруд (рис.) расположен в гор. Воткинск (Удмуртия), в узле слияния трех рек бассейна р. Кама: Вотка, Шаркан (средних) и Березовка (малой). Создан в 1759 г. одновременно с Воткинским заводом, первоначально — железоделательным, позднее (до настоящего времени) — машиностроительным, для удовлетворения производственных потребностей в воде. Металлургия — лидирующая отрасль промышленности по водопотреблению, объемы которого велики и сейчас.

Рис. Воткинский пруд (фрагмент) с остановившимися на пролете утками (ноябрь 2010 г.). Фото автора.

Вследствие обозначенных и, главное, непрерывных, потребностей в воде пруд обладает значительными площадью — 18,8 км^2, объемом воды — 85 млн м^3;

средняя глубина — 2–4 м, минимальная 1–2 м (в верхней части). Глубина на приплотинном участке первоначально составляла 10 м, сейчас — 7–8 м [1]. Уменьшение глубины — естественный процесс развития плотинных водоемов, следствие их заносимости обломочным материалом, который в естественных условиях рек транспортируется ими по течению, а в данном случае не препятствует забору воды на заводские нужды.

Весь период своего существования пруд также остается источником водоснабжения города Воткинска, местом отдыха (купание, рыбалка, катание на лодках) жителей. Пока не было водопровода, а для жителей домов без коммунальных удобств — и сейчас, пруд был и остается основным местом полоскания белья.

Пруд не минуют известные проблемы антропогенного загрязнения бытовыми стоками. При этом качество воды не снижается — по крайней мере, в катастрофическом режиме. На пруду останавливаются на пролете (а возможно, и гнездятся) утки (рис.). Эти факты свидетельствуют о высокой степени способности пруда к саморазвитию и саморегуляции.

Отличительная черта Воткинского пруда от подобных водоемов и от проточных озер в целом — практически полное отсутствие зарастания. Нередко наблюдается противоположное направление развития: размыв берегов и формирование крутосклонных уступов под действием волновой абразии. Причина тому (ранее не отмечавшаяся), она же — один из процессов формирования пруда — интенсивное водопотребление, обеспечивающее интенсивные водообмен и обновление воды, препятствующие активному развитию водорослей и водной растительности. Именно интенсивное водопотребление — главный фактор формирования положительного экологического эффекта создания и эксплуатации Воткинского пруда.

Действующие процессы формирования пруда выполняют следующие функции: 1) водопотребительская: а) промышленная; б) бытовая; 2)водорегулирующая; 3) балансовая (поддерживает рациональный баланс тепла и влаги в окрестностях гор. Воткинска (по меньшей мере); 4)рекреационная.

Доминирующие процессы в различных аспектах развития пруда различны: в аспекте самого его существования — водоприток (поступление воды) из упомянутых выше трех рек; 2) в аспекте устойчивого развития и природопользования — водопотребление.

Из связей и действующих по ним процессов [3] основными, таким образом, выявляются: 1) между внутренними условиями: ложем, берегами, поступившей в пруд водой (прямые положительные связи) и внешними — растительными (прямые отрицательные связи), процессы: водоприток (переполнение) и зарастание (соответственно); 2) между внутренним и внешним условиями: прудом и системой водоснабжении завода и людьми — потребителями воды (обратная отрицательная связь), процесс: водопотребление; 3) между внутренним условием: прудом и внешними: атмосферными и климатическими

(обратная отрицательная связь), процесс: испарение. Третью систему связей и процессов мы не рассматриваем потому, что она не обеспечивает устойчивое развитие проточных водоемов (присуща и деградирующим водоемам).

Обратная отрицательная связь обеспечивают устойчивое развитие системы [7]. Причем устойчиво развивающаяся система Воткинского пруда весь период своего существования находится на активной стадии развития: не только не происходит зарастание пруда, но и местами формируются абразионные берега.

Важнейшая и пока недостаточно изученная особенность функционирования системы Воткинского пруда: основные процессы ее развития: водоприток и водопотребление — взаимодействуют по внешним связям, т. е. имеют внешнюю природу. Следовательно, данная система является не просто устойчивой, а устойчиво саморегулирующейся. Вследствие этого, а также — гармоничного взаимодействия всех процессов формирования пруда, его система — самоорганизующаяся. Это придает ей устойчивость на более высоком уровне, чем сама система (ее элементы и связи): на уровне процессов, которые при внешних воздействиях меняют свои свойства, сохраняя систему неизменной в своем строении [2].

Система Петропавловская ТЭЦ-2 — оз. Белое расположена на северо-восточной окраине гор. Петропавловск — центра Северо-Казахстанской области Республики Казахстан. Ее функционирование мы наблюдали в 1964–1966 гг.

Уже при первом знакомстве с этой системой внимание привлекли два канала, отходящие от самой ТЭЦ-2. Каналы рукотворные, прямолинейные по морфологии, с минимальными уклонами продольного профиля, позволяющими воде течь, но практически не вести эрозионно-аккумулятивную деятельность (русловые формы в каналах отсутствуют). Ведут они к оз. Белое, находящемуся в нескольких километрах от ТЭЦ-2.

При продвижении вдоль каналов обнаружились и различия. В правом (если стоять спиной к ТЭЦ-2) канале вода холодная (зимой покрывается льдом), течет к ТЭЦ-2; рыбы в нем нет, сколько ни пытались поймать. Этот канал так и назывался: холодный. В левом канале вода теплая (зимой не замерзает), поэтому и канал называли теплым; течет от ТЭЦ-2; рыбы столько, что для ее ловли удочки не нужны; люди, стоящие в нескольких метрах друг от друга, ловят рыбу в стеклянные банки (идеально подходящие — 800-граммовой емкости из-под венгерских помидор) на веревках длиной 4–5 м, набитые хлебом и завязанные тряпками с небольшими (диаметр примерно 3 см) дырками; вытаскивают банки через 20–25 минут после заброски в канал, как правило — с несколькими рыбами внутри.

По данным этих наблюдений заметили, что на ТЭЦ-2 вода поступала из оз. Белое по холодному каналу, а от ТЭЦ-2 в оз. Белое — по теплому. В самом оз. Белое рыба не водилась — очевидно, предпочитала теплый канал. Неблагоприятных изменений, в частности — обмеления, для оз. Белое не отмечено.

Другие природные условия так же остались без изменений. На близлежащем оз. Пестрое действовал пионерский лагерь, который в неблагоприятных природных и тем более — антропогенных, условиях не открыли бы.

Тогда, в 60-е гг. XX века, когда слово «экология» толком не знали, когда, по словам Н. Ф. Реймерса, называть себя экологом было просто опасно, проектировщики и строители ТЭЦ-2 создали природно-антропогенную систему оборотного водоснабжения, превосходящую немногочисленные нынешние в главном качестве: она не требовала специальной подпитки водой. Потери воды — как на испарение, так и на деятельность ТЭЦ-2, компенсировались выпадающими осадками, водой из впадающих в озеро поверхностных водотоков и из выходов подземных вод (в виде родников на дне озера).

Таким образом, система Петропавловская ТЭЦ-2-оз. Белое, как и система Воткинского пруда — саморегулирующаяся и самоорганизующаяся, устойчиво развивающаяся, находящаяся в активной стадии развития (ТЭЦ-2 работала без перебоев), а также — именно в соединении, во взаимосвязи антропогенной (ТЭЦ-2) и природной (оз. Белое) подсистем — и саморазвивающаяся.

Рассмотренные системы показывают, что рациональное, без ущерба природным условиям (в том числе и человеку) взаимодействие человека и природы реально существует. Создаваемые в процессе хозяйственной деятельности людей системы не обязательно вызывают отрицательные изменения природных (экологических) условий. Вполне реально обойтись и без них или их преодолеть.

Изученные и системно проанализированные природно-антропогенные системы своим строением и функционированием дают ответ на важнейшие экологические вопросы: как вести хозяйственную деятельность без ущерба природе, и, следовательно, как вести рациональное природопользование? — Для этого нужно непременное проведение всесторонних, системных и систематичных исследований (географических, геологических, экологических, технических), особенно важных и эффективных на стадии прогноза и других, предшествующих созданию различных инженерных сооружений.

Библиографический список:

1. Водохранилище Воткинский пруд: www. udmrbdu. ru/page180. html .

2. *Ликутов Е. Ю.* Системообразующая (консолидирующая) роль флювиальных процессов в самоорганизации рельефообразования // Самоорганизация и динамика геоморфосистем: Материалы XXVII Пленума Геоморфологической комиссии РАН. Томск, 25 августа-2 сентября 2003 г. Томск: Изд-во Ин-та оптики атмосферы СО РАН, 2003. — С. 253–254.

3. *Ликутов Е. Ю.* Связи и взаимодействия как участники рельефообразования // Вестник Тюменского государственного университета. Серия Науки о Земле. — 2012. — № 7. — С. 113–121.

4. *Ликутов Е. Ю.* Антропогенно инициированные природные рельефообразующие процессы. Скорости и особенности их действия на севере Русской равнины // Успехи современной науки. — 2016. — № 11. — Т. 10. — С. 85–86.

5. *Ликутов Е. Ю.* Антропогенно инициированные природные рельефообразующие процессы и их роль в формировании антропогенных ландшафтов // Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов: материалы XIII Международной ландшафтной конференции, посвященной столетию со дня рождения Ф. Н. Милькова, Воронеж, 14–17 мая, 2018 г. : в 2 т. / ред. : В. Б. Михно [и др.]. — Воронеж: ИСТОКИ, 2018. — Т. 1. — С. 213–215.

6. *Ликутов Е. Ю.* Опасные рельефообразующие процессы на одном из участков строившегося газопровода. Условия, постановка, ход и результаты исследований // Геоэкологические проблемы техногенного этапа истории Земли — 2021 [Электронный ресурс]: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (г. Москва, 14–15 октября 2021 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра инженерных изысканий и геоэкологии. — Электрон. дан. и прогр. (4 Мб). — Москва : Издательство МИСИ — МГСУ, 2021. — С. 97–107. — Режим доступа: http://mgsu. ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/.

7. *Петрушенко Л. А.* Принцип обратной связи. — М. : Мысль, 1967. — 275 с.

УДК635. 92; 581. 522. 4

Ю. А. Морозюк, В. В. Меркер

Челябинский государственный университет, г. Челябинск, Россия

ВИДОВОЙ СОСТАВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В КОЛЛЕКЦИИ РОДА GAGEA SALISB. (CEM. LILIACEAE) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация. Приведены результаты фенологического изучения видов Gagea Salisb. при их культивировании в ботаническом саду Челябинского государственного университета. В коллекциях ботанического сада представлено к настоящему времени 29 коллекционных образцов 9-ти видов гусиных луков, среди которых 9 географических образцов принадлежат Gagea tichomirovi iLevichev. Практически все культивируемые виды гусиных луков характеризуются большой устойчивостью и обладают заметной способностью к натурализации в культуре.

Ключевые слова: культивирование, флора Челябинской области, гусиный лук, Gagea, ценопопуляция, ботанический сад, фенологические наблюдения.

Y. A. Morozyuk, V. V. Merker
Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia

SPECIES COMPOSITION AND RESULTS OF PHENOLOGICAL OBSERVATIONS IN THE COLLECTION OF THE GENUS GAGEA SALISB. (LILIACEAE) IN THE BOTANICAL GARDEN OF CHELYABINSK STATE UNIVERSITY

Abstract. The results of a phenological study of the species Gagea Salisb. during their cultivation in the botanical garden of Chelyabinsk State University. The collections of the botanical garden currently include 29 collection specimens of 9 species Gagea. Almost all cultivated species of goose onions are characterized by great resistance and have the ability to naturalize in culture.

Keywords: cultivation, flora of the Chelyabinsk region, goose onions, Gagea, coenopopulation, Botanical Garden, phenological observations.

Введение

Ценность коллекций ботанических садов возрастает с культивированием в них растений природной флоры [9]. Сохранение и изучение представителей флоры своего региона является одной из приоритетных задач любого ботанического сада. При этом сохранение растений природной флоры путем культивирования в ботанических садах всегда рассматривалось как дополнение к охране видов растений в естественных местообитаниях.

Выращивание аборигенных растений, в том числе редких или малоизученных, в условиях ботанических садов позволяет более детально исследовать биологию, экологию, хозяйственно-ценные свойства видов, не нарушая естественные популяции, разработать методику размножения, провести подбор агротехники и т. п. [7]. Кроме того, наблюдение за поведением редких видов в «искусственных» для них условиях позволяет определять, как может повести себя вид в новых для него условиях, в частности, при отсутствии конкуренции со стороны других видов. Коллекции живых растений природной флоры позволяют сохранить генетические ресурсы, а также служат источником ценнейшего материала для современных молекулярно-таксономических, морфологических, анатомических, онтогенетических и других исследований природных видов [3].

Во флоре Челябинской области по литературным источникам приводится 7 видов рода Gagea Salisb. [2]. Согласно нашим исследованиям данного рода в природе региона за период с 2019–2023 года в целом выявлено 9 видов. В Красную книгу Челябинской области [1] внесен вид *Gagea samojedorum* Grossh., являющийся эндемиком Урала, *с* III-й категорией охранного статуса.

В приложение к Красной книге Челябинской области внесена *Gagea bulbifera* (Pall.) Salisb., как вид, нуждающийся в особом отношении к состоянию ценопопуляций данного таксона в природной среде.

Для изучения видов гусиных луков при культивировании в коллекциях ботанического сада на сегодняшний день накоплено 29 образцов, в разное время поступивших как из природных ценопопуляций, так и полученных от специалистов и ботанических садов (табл. 1).

Цель настоящего исследования — проведение инвентаризации коллекции гусиных луков и сравнительное фенологическое изучение некоторых видов Gagea, произрастающих в условиях экспозиций университетского ботанического сада.

Методика

Формирование коллекции рода Gagea в ботаническом саду Челябинского государственного университета начато в 2009 году [5; 6; 8], наибольшее количество образцов поступило в 2022–2023 гг. в основном путем сбора материала в различных административных районах Челябинской, Оренбургской областей и Республики Башкортостан. Время поступления образцов отражено в таблице 1.

Фенологические наблюдения за видами рода *Gagea* проводились в 2020–2023 гг. по методике, рекомендованной для ботанических садов [4]. В работе приведены данные наблюдений за 4 видами: *Gagea bulbifera* (Pall.) Salisb., *G. granulosa* Turcz., *G. lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. tikhomirovii* Levichev, для которых отмечены следующие фенологические фазы развития: начало вегетации, бутонизация, цветение, плодоношение и отмирание.

Объект исследования — виды гусиных луков в коллекциях ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»).

Сведения о сроках и источниках поступления посадочного материала взяты из регистрационных записей в интродукционных журналах ботанического сада и внесены в сводную таблицу.

Результаты и обсуждение

Объекты исследования (разные виды гусиных луков) в соответствии с их экологическими предпочтениями произрастают на участках нескольких экспозиций и тематических коллекций Нижнего и Верхнего садов: на рокарных участках со степными, петрофитно-степными и скальными видами, на газонных участках в родовом комплексе Cerasus, на тенистых участках под древесными растениями в отделе восточно-азиатской флоры, на участках миксбордера. В отдельной локации в питомнике находятся пять географических образцов *Gagea tikhomirovii* Levichev, высаженные рядами согласно разным географическим источникам поступления в 2021 году для удобства их сравнительного изучения.

Таблица 1

Регистрационные сведения об образцах видов Gagea, культивируемых в ботаническом саду ЧелГУ

Наименование растения (образца)	Дата посадки поступившего образца	Источник поступления, местонахождение природного фитоценоза
Gagea lutea (L.) Ker-Gawl.	13. 05. 2009г.	ботанический сад МГУ
Gagea minima (L.) Ker-Gawl.	26. 04. 2011 г.	С.-Петербург, из парка Елагинского острова
Gagea lutea (L.) Ker-Gawl.	26. 04. 2011 г.	С.-Петербург, парк Елагинского острова
Gagea podolica Schult. et Schult. fil.	14. 05. 2012 г.	Кизильский р-н, окр. д. Богдановское, правый берег р. Верх. Гусиха
Gagea pusilla (F. W. Schmidt) Schult. et Schult. fil.	17. 05. 2012 г.	Кизильский р-н, окр. д. Богдановское, левый берег р. Урал
Gagea bulbifera (Pall.) Salisb.	05. 06. 2013 г.	Кизильский р-н, р. Урал в окр. д. Каменка
Gagea pusilla (F. W. Schmidt) Schult. et Schult. fil.	05. 06. 2013 г.	Кизильский р-н, р. Урал в окр. д. Каменка
Gagea bulbifera (Pall.) Salisb.	30. 05. 2019 г.	Кизильский р-н, р. Урал ниже по течению от пос. Грязнушинский
Gagea tikhomirovii Levichev	04. 05. 2021 г.	Брединский р-н, музей-заповедник «Аркаим», Смотровая сопка
Gagea tikhomirovii Levichev	04. 05. 2021 г.	Республика Башкортостан, окр. пос. Старый Сибай
Gagea tikhomirovii Levichev	04. 05. 2021 г.	Брединский р-н, университетская территория «Аркаимская степь»
Gagea tikhomirovii Levichev	04. 05. 2021 г.	Брединский р-н, близ пос. Александровский
Gagea tikhomirovii Levichev	04. 05. 2021 г.	Кизильский р-н, окр. пос. Кизильское, р. Бол. Кизил
Gagea mirabilis Grossh.	14. 05. 2021 г.	Брединский р-н, Боровская балка
Gagea fragifera (Vill.) E. Bayer et G. Lopéz	21. 06. 2021 г.	Республика Абхазия
Gagea lutea (L.) Ker-Gawl.	21. 06. 2021 г	Ашинский р-н, Киселевский ручей, пойма
Gagea tikhomirovii Levichev	30. 04. 2022 г.	Оренбургская обл., Губерлинские горы

Gagea mirabilis Grossh.	30. 04. 2022 г.	Республика Башкортостан, около пос. Таштугай
Gagea tikhomirovii Levichev	30. 04. 2022 г.	Оренбургская обл., берег Ириклинского водохранилища
*Gagea bul*bifera (Pall.) Salisb.	30. 04. 2022 г.	Оренбургская обл., Губерлинские горы
Gagea tikhomirovii Levichev	30. 04. 2022 г.	Брединский р-н, музей-заповедник «Аркаим», Смотровая сопка
Gagea samojedorum Grossh.	27. 05. 2022 г.	Кусинский р-н, Аршинский заказник
Gagea granulosa Turcz.	27. 05. 2022 г.	Кусинский р-н, Аршинский заказник
Gagea lutea (L.) Ker-Gawl.	27. 05. 2022 г.	Кусинский р-н, Аршинский заказник
Gagea tikhomirovii Levichev	21. 04. 2023 г.	Брединский р-н, Аркаимская степь, гора Покаяния
Gagea bulbifera (Pall.) Salisb.	21. 04. 2023 г.	Кизильский р-н, окр. пос. Александровский
Gagea lutea (L.) Ker-Gawl.	30. 05. 2023 г.	Катав-Ивановский р-н, гора Мал. Иремель
Gagea granulosa Turcz.	30. 05. 2023 г.	Катав-Ивановский р-н, гора Мал. Иремель
Gagea samojedorum Grossh.	30. 05. 2023 г.	Катав-Ивановский р-н, гора Мал. Иремель

Таким образом, в настоящее время в культуре испытываются 9 видов региональной флоры: *Gagea bulbifera* (4 образца), *G. granulosa* (2 образца), *G. lutea* (5 образцов), *G. minima* (1 образец), *G. mirabilis* (2 образца), *G. podolica* (1 образец), *G. pusilla* (2 образца), *G. samojedorum* (2 *образца*), *G. tikhomirovii* (9 образцов). При этом *Gagea tichomirovii* представлен 7-ю образцами. Один вид — *Gagea fragifera* (1 образец), был привезен из естественной ценопопуляции Республики Абхазии.

На текущий период все виды гусиных луков возделываются на месте посадки без выкопки от двух до 14 лет. В течение 2023 года не наблюдались образцы трех видов, произрастающие на «луковой горке», засыпанные грунтом при рытье нор сусликами, которые обитают на территории ботанического сада и повреждают листья и бутоны гусиных луков в марте-апреле.

Результаты фенологических наблюдений с 2020 по 2023 годы за некоторыми видами рода Gagea приведены в таблице 2, где отмечены фенологические даты для основных фаз развития наблюдаемых видов. До 2020 года фенологические наблюдения над гусиными луками также проводились, но их результаты нуждаются в дополнительной обработке и пока не привлечены к настоящему анализу.

Таблица 2

Данные фенологических наблюдений некоторых видов рода Gagea, культивируемых в ботаническом саду Челябинского государственного университета

Год наблюдения	Фаза вегетации	Фаза бутонизации	Фаза цветения	Фаза плодоношения	Фаза отмирания
Gagea bulbifera (Pall.) Salisb.					
2020	25. 03	08. 04	20. 04	11. 05	20. 05
2021	07. 04	16. 04	29. 04	18. 05	25. 05
2022	07. 04	18. 04	02. 05	19. 05	27. 05
2023	28. 03	10. 04	21. 04	12. 05	23. 05
Gagea granulosa Turcz.					
2020	23. 03	02. 04	13. 04	04. 05	12. 05
2021	05. 04	13. 04	23. 04	17. 05	24. 05
2022	06. 04	18. 04	26. 04	19. 05	25. 05
2023	27. 03	07. 04	16. 04	05. 05	12. 05
Gagea lutea (L.) Ker-Gawl.					
2020	23. 03	04. 04	14. 04	05. 05	15. 05
2021	05. 04	14. 04	23. 04	18. 05	25. 05
2022	07. 04	18. 04	26. 04	19. 05	27. 05
2023	29. 03	07. 04	17. 04	05. 05	14. 05
Gagea tikhomirovii Levichev					
2021	05. 04	06. 04	20. 04	14. 05	20. 05
2022	05. 04	06. 04	18. 04	13. 05	23. 05
2023	27. 03	29. 03	03. 04	27. 04	15. 05

По феноритмотипу все исследуемые виды Gagea являются ранневесенними эфемероидами. В условиях ботанического сада наступление вегетации у гусиных луков приходится на конец марта — начало апреля, что связано с установлением положительных температур воздуха и прогреванием почвы. Наиболее раннее отрастание у всех видов отмечено в 2020 г. (23–25 марта), наиболее позднее в 2022 г. (05 – 07 апреля). При этом первые ростки у лесных видов появляются над поверхностью почвы еще до полного схода снега и нами не всегда отмечаются.

Цветочные бутоны у *G. tikhomirovii* отрастают одновременно с листьями. Самая ранняя бутонизация у особей данного вида наблюдалась 27 марта 2023 г., что связано с установлением положительных температур воздуха в дневное время в марте 2023 г. (средняя температура воздуха в дневное время в марте составила +3°С, в апреле — +13°С). Фаза бутонизации в 2021 г. и 2022 г. отмечалась 05 апреля (средняя температура воздуха в дневное время в марте 2021 г. составила -2°С, в апреле — +11°С; в марте 2022 г. — -3°С, в апреле — +11°С) [https://world-weather. ru/pogoda/russia/chelyabinsk/].

Период от начала вегетации до бутонизации составляет у *G. bulbifera* — от 9 до 14 дней, *G. granulosa* — 8–12 дней, *G. lutea* — 9–12 дней.

Раннее цветение отмечено 03 апреля 2023 г. у *G. tikhomirovii*. Позднее цветение наблюдалось у *G. bulbifera* (02. 05. 2022 г.). Зацветание также тесно связано со степенью прогревания почвы. Продолжительность цветения у всех интродуцированных видов гусиных луков колеблется от 17 до 25 дней: *G. bulbifera* — 17–21, *G. granulosa* — 19–24, *G. lutea* — 18–25, *G. tikhomirovii* — 24–25.

Цветы у всех видов гусиных луков раскрываются после 10 часов утра и закрываются после 17 часов вечера, а в пасмурную или дождливую погоду совсем закрыты.

Длительность фазы плодоношения у всех интродуцированных видов гусиных луков близка и составляетот 6 до 11 дней. Раньше всех начинает плодоносить *G. tikhomirovii.* Созревшие коробочки сгибаются под тяжестью и ложатся на поверхность земли, что облегчает распространение семян с помощью муравьев, для которых элайсома служит питанием.

В связи с быстрым прохождением отдельных фенологических фаз весь период надземной вегетации сильно сжат во времени. В условиях ботанического сада вегетация гусиных луков продолжается в среднем около 1,5–2 месяцев, от 45 до 57 дней. С июня гусиные луки переходят в летний органический покой, с сентября в осенний органический, а с декабря в вынужденный покой.

Заключение

Формирование в ботаническом саду Челябинского государственного университета коллекции рода Gagea способствует сохранению и изучению генофонда луковичных геофитов. Созданная коллекция дает возможность для изучения биологии растений в контролируемых условиях, таких как особенности прохождения возрастных состояний, ритмов роста и сезонного развития, длительности существования в условиях культуры и др.

Практически все культивируемые виды характеризуются высокой устойчивостью в культуре и показывают стремление к натурализации, т. к. обладают способностью вторгаться на соседние участки. К сожалению, изучение процесса натурализации гусиных луков затруднено в связи со сложностью определения и отделения экземпляров семенного происхождения от вегетативного.

Библиографический список:

1. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Р. Г. Байтеряков, В. Д. Богданов, Е. И. Вейсберг [и др.] / Мин-во экологии Челяб. обл. ; Обл. гос. учреждение «Особо охраняемые природные территории Челябинской области». — М. :Реарт, 2017. — 504 с.

2. *Куликов, П. В.* Конспект Флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург ; Миасс : Геотур, 2005. — 537 с.

3. *Курбаниязова, Е. В.* Создание живых коллекций рода Gagea Salisb. в ботаническом институте / Г. Т. Курбаниязова, Е. В. Никитина, Ф. И. Каримов // Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микобиоты: материалы IV межд. науч. -практ. конф., приуроченной к 100-летию кафедры ботаники, Минск, 31 мая 2021 года. — Минск: Изд-во Белорусского гос. ун-та. — С. 109–112.

4. *Лапин, П. И.* Методика фенологических наблюдений в Ботанических садах СССР / П. И. Лапин // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 113. — 1979. — С. 3–11.

5. *Меркер, В. В.* Каталог коллекций растений открытого грунта Ботанического сада Челябинского государственного университета / В. В. Меркер, М. Ф. Вуколова, А. Ю. Биткин. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2010. — 86 с.

6. *Морозюк, Ю. А.* Обзор коллекции луковичных растений, культивируемых в ботаническом саду Челябинского государственного университета / Ю А. Морозюк, В. В. Меркер // Ученые записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 4. / [редкол. : В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2021. — С. 87–102.

7. *Морозюк, Ю. А.* Проблемы в натурных исследованиях эфемероидов на Южном Урале (на примере представителей рода Gagea Salisb.) / Ю. А. Морозюк, В. А. Мусатов // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока : Чтения памяти Л. М. Черепнина и матер. Седьмой Всеросс. конф. с межд. участием, посвящ. 90-летию КГПУ им. В. П. Астафьева и кафедры биологии, химии и экологии, 115-летию со дня рождения Л. М. Черепнина и 85-летию Гербария им. Л. М. Черепнина (KRAS). Красноярск, 25–26 ноября 2021 г. — Красноярск, 2022. — С. 127–131.

8. *Морозюк Ю. А.* Декоративные весеннецветущие растения местной флоры в ботаническом саду Челябинского государственного университета / Ю. А. Морозюк, Д. Е. Бурундукова // Ученые записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 8. / отв. ред. В. В. Меркер. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2023. — С. 94–104.

9. *Ткаченко, К. Г.* Редкие виды и уникальные экземпляры живых растений в коллекции Альпинария Ботанического сада БИН РАН / К. Г. Ткаченко // Вестник Удмуртского ун-та. Серия «Биология. Науки о Земле». — 2012. — №. 1. — С. 24–29.

УДК 504. 38; 551. 583; 630*187

Н. Н. Назаренко

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия
Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия

СОВРЕМЕННОЕ ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ УРАЛА

Аннотация. Для территории Урала на основе актуальных метеорологических данных начала XXI века по лесоклиматическим индексам Д. В. Воробьева

и Д. Д. Лавриненко выполнено современное лесотипологическое районирование. Показано пространственное простирание лесотипологических зон в связи с влиянием горных систем Урала и сложная лесотипологическая мозаика лесных климатопов на Южном и Среднем Урале. Подтверждено существование на Урале некоторых климатопов, определенных ранее экстраполяцией лесоклиматических режимов. Представленная схема районирования может использоваться при планировании и организации лесоустроительных, лесоводственных и лесохозяйственных мероприятиях в лесах Урала и сопредельных территорий.

Ключевые слова: лесотипологическое районирование, лесорастительные условия, лесной климат, Урал.

N. N. Nazarenko

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia
South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

MODERN FOREST TYPOLOGICAL ZONING NORTHERN PART OF URAL

Abstract. For the territory of the Urals, on the basis of current meteorological data from the beginning of the XXI century, according to the forest climatic index of D. V. Vorobyov and D. D. Lavrinenko, modern forest typological zoning was performed. The spatial extension of forest typological zones in connection with the influence of the Ural mountain systems and the complex forest typological mosaic of forest climatopes in the Southern and Middle Urals are shown. The existence of some climatopes in the Urals, previously determined by extrapolation of forest climatic regimes, has been confirmed. The presented zoning scheme can be used in the planning and organization of forest management, forestry and forestry activities in the forests of the Urals and adjacent territories.

Keywords: forest typological zoning, forest growing conditions, forest climate, Ural

С географической точки зрения Уралом является территория, включающая меридионально расположенные Уральские горы и прилегающие к ним участки Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнины. Как горная система Большой Урал включает в себя хребты Приполярного, Полярного, Северного, Среднего и Южного Урала, кряж Пак-Хой на севере и Мугоджары в Казахстане. С административно-территориальной точки зрения рассматриваемый регион включает 11 субъектов Российской Федерации и две области Республики Казахстан.

Исторически типы леса на Урале изучались в рамках динамической или генетической научной школы Б. П. Колесникова — Б. А. Ивашкевича. В настоящий момент, данное направление продолжает развиваться, опираясь на разра-

ботанную схему лесорастительного районирования Урала [12], которая была предложена на основе климатических показателей, полученных в середине XX века [5; 7; 14]. Однако, в последнее время в уральских регионах наблюдается достаточно значимая динамика климата [4; 15–16], что требует новую оценку лесоклиматических условий и модернизацию схем лесорастительного районирования. Для Среднего и Южного Урала оценка лесных климатопов была нами проведена ранее [11], однако в связи с обновлением метеорологических данных и с учетом добавления северных и южных регионов Урала, схема лесотипологического районирования требует дополнений и уточнений.

В исследовании использовались открытые данные мониторинга Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и базы данных ВНИИ Гидрометеорологической информации [1; 2] России и Национальной гидрометеорологической службы Республики Казахстан за начало текущего XXI века до 2023 г. включительно. Показатели суточных величин температур и осадков по данным 221 метеорологических станций уральских регионов России и 37 метеостанций Казахстана обрабатывались общепринятыми климатологическими методами. По рассчитанным величинам среднемесячных температур воздуха и суммы осадков определялись лесоклиматические индексы: теплообеспеченности Д. В. Воробьева как суммы среднемесячных положительных температур (T) за год [3], контрастности температур Д. В. Воробьева — Д. Д. Лавриненко (A) как разности средних температур самого теплого и холодного месяцев года [3; 6] и коэффициент влажности Д. В. Воробьева (W = T/R — 0. 0286T, где R — сумма осадков периода положительных температур) [3].

Характер пространственного распределения индексов оценивался по результатам пространственной интерполяции методом кригинга (Ordinary kriging) в прикладном пакете ArcGIS. Зонирование лесных климатопов проводилось по результатам пространственной классификации величин T и W на основе схемы украинской лесотипологической школы [8; 13], а величины A — по Д. Д. Лавриненко [6]. На основе выделенных зон климатов лесных трофотопов (T), контрастотопов (A) и гигротопов (W) выполнялось лесотипологичекое районирование Урала, согласно предложенной нами схемы [9–10].

Территория Урала характеризуется своеобразной мозаикой лесоклиматических условий, определяемой взаимодействием 5 климатов трофотопов (термотопов), 6 климатов контрастотопов и 6 климатов гигротопов, границы которых для уральских регионов (рис. 1) по сравнению с предыдущим районированием [9–10] уточнены.

Зоны климатов контрастотопов характеризуются практически меридиональным простиранием с четкой привязкой к простиранию хребтов Уральских гор (рис. 1). На востоке региона (Ямало-Ненецкий АО и ХМАО-Югра) определяются контрастотопы, ранее Д. В. Воробьевым и Д. Д. Лавриненко не описанные, предварительно зона названа контрастотопов ультраконтинентальных (V).

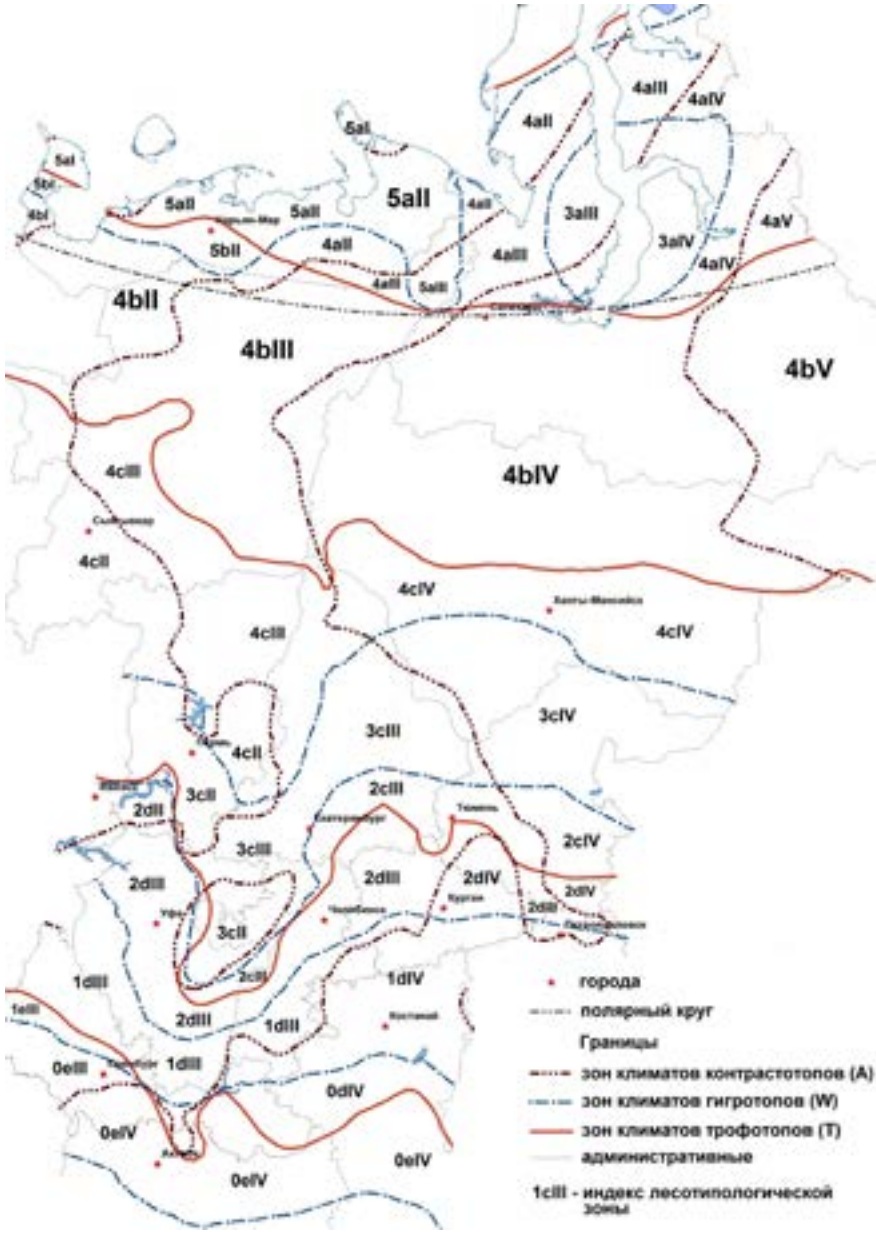


Рис. 1 — Лесотипологическое районирование Урала (пояснения обозначений в тексте).

Зоны лесных термотопов до Среднего Урала включительно имеют широтных характер простирания и только с Южного Урала в районе горных хребтов формируют значительные «языки» более холодных лесоклиматов, проникающих достаточно глубоко на юг (рис. 1). Наиболее сложный характер простирания отмечается для зон климатов гигротопов, формирующих пограничные «языки» в связи с влиянием атмосферной динамики, обусловленной Северным Ледовитым океаном и Уральскими горами. На юге Урала в его равнинной части более сухие климаты гигротопов предваряют более теплые лесные термотопы, формируя широтную зональность лесорастительных условий. После обновления базы данных в районе гор Среднего Урала не отмечается определяемая ранее [10–11] меридиональная зона климатов мокрых гигротопов, что может указывать как на сухой период последних лет, так и на процессы аридизации климата Урала.

Зона боровых холодных термотопов (a) охватывает территории Ненецкого и северную половину Ямало-Ненецкого автономного округа, при этом в ЯНАО южная ее граница практически совпадает с линией Полярного круга. Севернее линии залив Шарапов Шар — Гыданская губа проходит северная граница зоны, почти совпадающая с северной границей климатов мокрых гигротопов (5). Зона севернее боровой украинскими авторами обозначена как тундровые очень холодные климаты [13]. В пределах боровой зоны выделяются лесотипологические зоны мокрых боров относительно мягких контрастотопов (5aI), относительно континентальных (5aII) и сырых боров относительно континентальных (4aII) — Ненецкий АО; мокрых боров континентальных (5aIII) — северо-восток Республики Коми, а в ЯНАО — сырых боров относительно континентальных (4aII), континентальных (4aIII), резко континентальных (4aIV) и ультраконтинентальных (4aV), а также анклав влажных боров континентальных (3aIII) и резко континентальных (3aIV) в районе Обской и Тазовской губы.

Зона суборевых относительно холодных термотопов (b) охватывает значительные пространства южнее. В пределах зоны определяются лесотипологические зоны мокрых суборей относительно континентальных (5bII) — южнее Нарьян-Мара, сырых суборей относительно континентальных (4bII) — юго-запад Ненецкого АО и северо-запад Республики Коми, континентальных (4bIII) — север и центр Коми, резко континентальных (4bIV) — юг ЯНАО и северная половина ХМАО-Югра и на крайнем востоке — ультраконтинентальных (4bV).

Климатопы мокрых боров и суборей школой Д. В. Воробьева полагались как экстраполируемые, однако их существование для севера Ненецкого АО, как и определение Д. В. Воробьева боров как «типов тундр» [3], подтверждается современными данными.

Зона сугрудковых прохладных термотопов (c) занимает Средний Урал, в горах заходя большим «языком» на Южный Урал. В связи с влиянием гор-

ных хребтов и связанной с ними атмосферной динамикой в пределах этой зоны наблюдается самая сложная мозаика лесотипологических зон и высокое разнообразие лесных климатопов. В Предуралье отмечаются зоны сырых сугрудков относительно континентальных (4cII) — юго-восток Коми, северо-восток и восточнее Камского водохранилища Пермского края, континентальных (4cIII) — центр Коми и Северная половина Пермского края, а также влажных сугрудков относительно континентальных (3cII) — юг Пермского края.

В Зауралье это зоны сырых сугрудков континентальных (4cIII) — прилегающий к горам северо-запад и запад Свердловской области и резко континентальных (4cIV) — центр и юго-восток ХМАО-Югра, влажных сугрудков континентальных (3cIII) — зона идет параллельно Уральским горам, охватывая север центр и юго-запад Свердловской области до северо-восточной части Башкирии включительно; влажных сугрудков резко континентальных (3cIV) — юг ХМАЮ-Югра и север Тюменской области (граница зоны резко континентальных контрастотопов почти совпадает с границей Свердловской области). В Горно-заводской зоне Челябинской области и прилегающих районх Башкирии определяется анклав влажных сугрудков относительно континентальных (3cII) и прилегающая южнее зона свежих сугрудков континентальных (2cIII). Существование последней зоны требует дополнительного изучения, поскольку наблюдается наложение границ зон лесных термотопов, контрастотопов и гигротопов, в связи с чем зоны могут выделяться формально как результат неопределенности границ при интерполяции, классификации и последующего наложения.

Наконец, восточнее определяются лесотипологические зоны свежих сугрудков континентальных (2cIII) — восточнее Екатеринбурга и центр Тюменской области и резко континентальных (2cIV) — восток Тюменской области.

Зона грудовых умеренных термотопов (d). В связи с «языком» сугрудковых термотопов гор Южного Урала северная граница идет дугой, а западнее и восточнее горных хребтов она имеет широтного простирание. В Предуралье выделяются лесотипологические зоны свежих груд относительно континентальных (2dII) — Пермский край южнее Воткинского водохранилища, континентальных (2dIII) — северная и центральная Башкирия и, далее по дуге — центр Челябинской области и юг Свердловской и северо-западная половина Курганской области с анклавом на юго-востоке Тюменской области; резко континентальных (2dIV) — северо-восток Курганской и юго-восток Тюменской области. Южнее располагаются зоны сухих груд континентальных (1dIII) — северо-запад Оренбургской и восток (по дуге) и юг Башкирии и юг и восток Челябинской области, резко континентальных (1dIV) — крайние южные и восточные районы Челябинской, юг Курганской области России и северная половина Костанайской области Казахстана; очень сухих груд резко континентальных (0dIV) — крайние восточные районы Оренбургской обла-

сти и центр Костанайской области Казахстана. Климатопы очень сухих груд школой Д. В. Воробьева также полагались как экстраполируемые, однако их существование подтверждено современными данными.

Самая южная зона — степных относительно теплых термотопов (e), зона географического несоответствия климатических условий лесу, где лесные экосистемы могут занимать только экологически соответствующие местоположения и местообитания. В западной части Оренбургской области это широтно расположенные лесотипологические зоны сухих степей континентальных (1eIII), очень сухих степей континентальных (0eIII) и резко континентальных (0dIV) — юг Оренбургской области и (по дуге) север Актюбинской и центр Костанайской области Казахстана.

В районе самой «узкой» части Оренбургской области и северо-западнее г. Актобе в Казахстане отмечается небольшой «язык» лесотипологической зоны очень сухих груд континентальных (0dIII) — на рис. 1 не обозначено. Однако ее существование требует дополнительной оценки, поскольку ее проявление также может быть как результат проявления неопределенности границ при использовании методов геостатистики.

Таким образом, проведено современное лесотипологическое районирование территории Урала на основе климатических показателей, предложенных Д. В. Воробьевым и Д. Д. Лавриненко. Показано, что для Урала определяются сплошные зоны лесных термотопов без разрывов по горным хребтам. Влияние Уральских гор проявляется на юге в виде мощных «языков» более холодных лесных термотопов, простирающихся в районе горных хребтов и прилегающих территорий далеко на юг. Наиболее четко влияние Уральских гор определяется при формировании зон лесных гигротопов, образующих сложную лесотипологическую мозаику на Южном и, отчасти, Среднем Урале.

Подтверждено существование на Урале некоторых климатопов, полученных ранее экстраполированием.

Полученные данные могут быть использованы при районировании лесорастительных условий и планировании и организации лесоустроительных, лесоводственных и лесохозяйственных мероприятиях в лесах Урала и сопредельных территорий.

Библиографический список:

1. *Булыгина О. Н.,* Разуваев В. Н., Коршунова Н. Н., Швец Н. В. Описание массива данных месячных сумм осадков на станциях России. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2015620394. URL: http://meteo. ru/data/158-total-precipitation#описание-массива-данных.

2. *Булыгина О. Н.,* Разуваев В. Н., Трофименко Л. Т., Швец Н. В. Описание массива данных среднемесячной температуры воздуха на станциях России. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014621485. URL: http://meteo. ru/data/156-temperature#описание-массива-данных.

3. *Воробьев Д. В.* Типы лесов Европейской части СССР. — Киев: Изд-во АН УССР, 1953. — 452 с.

4. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. — М. : Росгидромет, 2014. — 61 с. URL: https://cc. voeikovmgo. ru/images/dokumenty/2016/od2/od2. pdf (дата обращения 07. 02. 2020 г.).

5. *Колесников Б. П.* Зонально-географические системы ведения лесного хозяйства — научная основа его интенсификации на Урале // Леса Урала и хозяйство в них / Всесоюзный научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Уральская лесная опытная станция. — Свердловск, 1978. — Вып. 11. — С. 3–16.

6. *Лавриненко Д. Д.* Взаимодействие древесных пород в различных типах леса. — М. : Лесная промышленность, 1965. — 248 с.

7. *Лесорастительные условия и* типы лесов Свердловской области: практ. руководство / Б. П. Колесников, Р. С. Зубарева, Е. П. Смологонов. — Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. –176 с.

8. *Мигунова Е. С.* Лесная типология, школа В. В. Докучаева и вопросы географии. –Харьков: Новое слово, 2009. — 304 с.

9. *Назаренко Н. Н.* Современные лесные климатопы и лесотипологическое районирование южной равнинной части Европейской России // Самарский научный вестник. — 2023 — Т. 12. — № 1. С. 93–100.

10. *Назаренко Н. Н.* Современные лесные климатопы и лесотипологическое районирование севера Европейской России // Самарский научный вестник. — 2023 — Т. 12. — № 2 — С. 64–71.

11. *Назаренко Н. Н.* Лесные климатопы Среднего и Южного Урала // Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества: материалы III Международной научно-практической конференции. — Челябинск, Край Ра, 2023 — С. 17–23.

12. *Петухов Н. В.,* Невидомов А. М. Современный этап применения лесной типологии в лесоустройстве и его первоочередные задачи // ИВУЗ. «Лесной журнал». — 2005 — № 3. — С. 31–45

13. *Остапенко Б. Ф.,* Ткач В. П. Лісова типологія. Частина 2. — Харків: Вид. ХДАУ ім. . В. В. Докучаєва, 2002. — 204 с.

14. *Смолоногов Е. П.* Комплексное районирование Урала // Леса Урала и хозяйство в них. — Екатеринбург, Урал. гос. лесотехн. акад., 1995. — Вып. 18. — С. 24 — 42.

15. *Шкляев В. А.,* Шкляева Л. С. Оценка изменений температуры воздуха и осадков Среднего и Южного Урала в XX веке // Вестник Челябинского государственного университета. — 2011 — № 5 (220), Экология. Природопользование. — Вып. 5. — С. 61–69.

16. *Nazarenko N. N.,* Panina M. V., Skudar M. K. Climate aridization within Chelyabinsk Region in the mid-20th and early 21-th Centuries // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science — 2021 — Vol. 867 Ecology and environment protection. URL: https://iopscience. iop. org/article/10. 1088/1755–1315/867/1/012135/pdf

УДК 551.435.3 (551.438.5)

В. Рачипа, Г. С. Михневич, Е. В. Моданова

Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, Россия, Калининград

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ЛАГУННОГО БЕРЕГА РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ КУРШСКОЙ КОСЫ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ (НА ПРИМЕРЕ ОЗ. ЛЕБЕДЬ И ЗАЩИТНОЙ ДАМБЫ ПОС. МОРСКОЕ)

Аннотация. Дамба в пос. Морское была сооружена в конце 20 века для защиты от размыва водами Куршского залива. За 27 лет существования дамбы она претерпела значительные изменения: произошло катастрофическое истощение намытого грунта, многократно сократилась ширина дамбы, в связи с чем постоянно существует угроза ее прорыва. В работе на основе анализа космических снимков и данных натурных наблюдений, проведенных в зимний сезон 2023–2024 гг. рассмотрена динамика параметров дамбы. Выявлено, что на состояние дамбы значительное влияние оказывают колебания уровня Куршского залива. Ширина дамбы при низком положении уровня залива составляет 9–19 м, при высоком — зафиксирован прорыв дамбы.

Озеро Лебедь подвержено зарастанию растительностью, что усложняет процесс дешифрирования уреза воды для измерения и расчета его площади. При увеличении уровня Куршского залива, происходит размыв дамбы между заливом и озером. Площадь озера за последние несколько лет уменьшилось.

Ключевые слова: Куршской залив, Куршская коса, дамба, динамика, размыв, подтопление, прорыв

V. Rachipa, G. S. Mihnevich, E. V. Modanova

Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia, Kaliningrad

ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF INDIVIDUAL AREAS OF THE LAGOON COAST OF THE RUSSIAN PART OF THE CURONIA SPIT USING SATELLITE DATA (BASED ON THE EXAMPLE OF LAKE LEBED' AND THE PROTECTIVE DAM OF THE VILLAGE OF MORSKOYE)

Abstract. Dam in the village Morskoe was built at the end of the 20th century to protect against erosion by the waters of the Curonian Lagoon. Over the 27 years of

the dam's existence, it has undergone significant changes: a catastrophic depletion of the reclaimed soil has occurred, the width of the dam has been reduced many times over, and therefore there is a constant threat of its breakthrough. The work is based on the analysis of satellite images and field observation data carried out during the winter season of 2023–2024. The dynamics of the dam parameters is considered. It was revealed that the condition of the dam is significantly influenced by fluctuations in the level of the Curonian Lagoon. The width of the dam at a low position of the bay level is 9–19 m; at a high position, a dam breakthrough has been recorded.

Keywords: Curonian Lagoon, Curonian Spit, dam, dynamics, erosion, flooding, breakthrough

Куршская коса — объект Всемирного наследия ЮНЕСКО, своеобразная визитная карточка Калининградской области. Охрана природы Курсшкой косы включает в себя множество задач. Одна из которых — сохранение уникальных геоморфологических образований. Такими образованиями безусловно является озеро Лебедь и Пиллькоппенская гряда дюн (в. т. ч. г. Ореховая — дюна Эфа) близ пос. Морское. Озеро Лебедь — молодое образование, появившееся менее века назад; его существование напрямую зависит от тонкой перемычки, отделяющей его от Куршского залива. В пос. Морское в начале 90-х гг. 20 века для защиты населения и Дюнной гряды была намыта дамба, однако на настоящий момент она в значительной части размыта и находится в аварийном состоянии. Дамба защищает поселок от затопления при штормах и есть угроза, что из-за волновой деятельности в скором времени дамба разрушится.

В связи с этим была сформулирована цель исследования — выполнить анализ современного состояния отдельных участков лагунного берега близ пос. Морское с помощью космических снимков и натурных исследований и установить возможность использования космоснимков для исследования динамики береговой зоны выбранных участков.

Задачи исследования:

1. Ознакомиться с особенностями лагунных берегов Куршской косы.
2. Дать характеристику природным и антропогенным факторам воздействия на участки косы.
3. Ознакомиться с методами мониторинга при помощи спутниковой съемки.
4. Проанализировать динамику береговой зоны выбранных участков Куршской косы.
5. Провести сравнение результатов исследования с предыдущими периодами.

Для проведения исследования были использованы общедоступные космические снимки Google Earth Pro. Привязка и обработка снимков осуществлялись в программе QGIS.

Также были осуществлены полевые исследования дамбы в пос. Морское. 8 и 16 декабря 2023 г, 10 февраля, 9 марта и 6 апреля 2024 года состоялись измерения ширины дамбы на 6-ти выбранных точках наблюдения. Были заложены поперечные к длинной оси дамбы створы, определены координаты опорных (реперных точек), описано состояние тела дамбы, отобраны пробы песчаного материала.

Анализ динамики лагунного берега Куршской косы в пос. Морское и у оз. Лебедь

Для практической части работы были взяты космические снимки из общедоступной программы Google Earth Pro (Гугл Планета Про). Разрешение снимков: 8192x5011 пикселей.

Даже, несмотря на столь большое разрешение были взяты не все доступные снимки, а только те, которые дают возможность провести дешифрирование, оцифровку контуров, соответственно и само исследование. Именно поэтому для двух разных объектов, с которыми проводилось исследование, были взяты снимки разных периодов. В одном случае, оставляет желать лучшего качество и разрешение снимка, а в другом — погодные условия (в виде облачности).

Для удобства обработки и привязки снимков использовались программы геоинформационных систем QGIS 3. 30. 3-›s-Hertogenbosch и ARCGIS Desktop 10. 0 Service Pack 2.

Анализ динамики участка берега близ поселка Морское

Для анализа ситуации в пос. Морское были отобраны пять снимков: 2010, 2014, 2016, 2018, 2021 г. Снимки отображают ситуацию теплых сезонов года — от апреля до октября. Вегетация растений во многом затрудняет точное распознавание положение уреза воды в технологических прудах и заливе.

Таблица 1

Измерения по лагунам в поселке Морское по программе QGIS

	Октябрь 2021	Июнь 2018	Сентябрь 2016	Апрель 2014	Июль 2010
Длина береговой линии (м)	1094	1191	1076	1122	1069
Площадь северного ТП ($м^2$)	9654	12017	11280	14928	13699
Площадь южного ТП ($м^2$)	17618	17466	16797	19359	18466
Отношение площади других годов к октябрю 2021 г. (%)	100	99. 1	95. 3	109. 9	104. 8

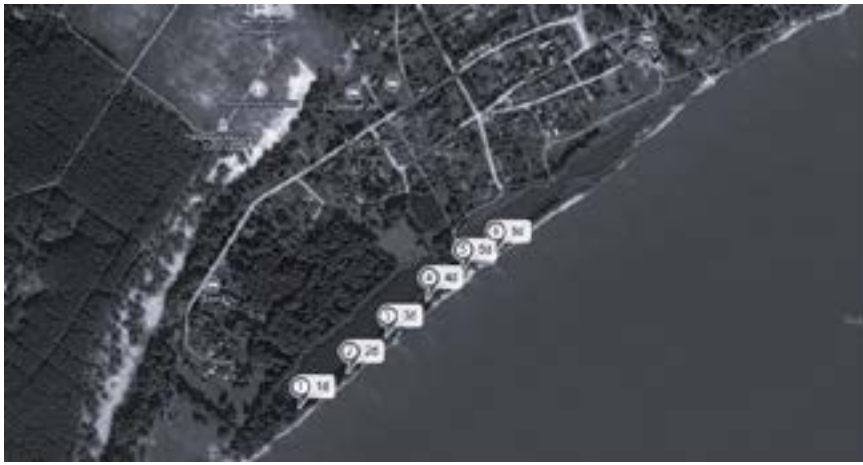


Рис. 1 — Схема расположения точек полевых исследований

Таблица 2

Замеры ширины дамбы по программе QGIS

Широта	Долгота	Ширина дамбы 2021, м	Ширина дамбы 2018, м	Ширина дамбы 2016, м	Ширина дамбы 2014, м	Ширина дамбы 2010 м
55. 225833	20. 91525	20,4	37,5	25,8	24,2	29,5
55. 226333	20. 91647	22,0	19,6	16,1	17,8	23,4
55. 226833	20. 91743	20,8	24,4	23,6	28,7	26,4
55. 227383	20. 91845	17,6	30,1	33,2	32,1	28,9
55. 227783	20. 91930	22,9	34,2	-	38,2	45,7
55. 228033	20. 92012	35,3	27,6	33,0	30,6	39,8

Ниже продемонстрирована диаграмма, отображающая совокупность обработанных снимков в QGIS и результатов полевых исследований в декабре 2023 года.

Рис. 2 — Изменения ширины защитной дамбы в пос. Морское в 2000–2023 гг.

Анализ динамики участка берега близ оз. Лебедь

Для анализа ситуации близ оз. Лебедь были отобраны пять снимков: 2006, 2007, 2010, 2014, 2018 г. Снимки сделаны в вегетационный период и поэтому водная затрудняет точное распознавание положение уреза воды в озере и заливе.

Таблица 3

Результаты измерений площади озера Лебедь

	Июнь 2018	Апрель 2014	Июль 2010	Сентябрь 2007	Апрель 2006
Длина береговой линии (м)	452. 8	441. 8	435. 7	487. 2	454. 8
Площадь оз. Лебедь ($м^2$)	24087	27419	27544	30979	29426

Также были проведены замеры ширины пересыпи, отделяющей оз. Лебедь от Куршского залива (табл. 4). Как видно эти показатели в целом достаточно стабильны и далеки от критических значений, указанных в отчетах начала века. Без сомнения, такие значительные параметры получены с учетом широкой полосы водной растительности, но она тоже играет своеобразную волнозащитную роль и предохраняет пересыпь от разрушения.

Таблица 4

Измерения ширины перемычки с заливом на озере Лебедь (м)

Долгота	Широта	Снимок от 2018	Снимок от 2014	Снимок от 2010	Снимок от 2007	Снимок от 2006
55,245862	20,944868	18	15	16	22	20
55,245148	20,945232	15	13	17	15	13
55,244778	20,945317	34	16	15	8	17

Заключение

Используя снимки разных периодов времени удалось приблизительно определить динамику уреза Куршского залива близ пос. Морское, а также динамику защитной дамбы, которая отделяет технологические пруды от Куршского залива и динамику косы-пересыпи озера Лебедь.

Можно сделать некоторые выводы про динамику защитной дамбы в пос. Морское. Ширина дамбы сократилась по сравнению с началом века в несколько раз. На настоящий момент она сократилась до 7 м (с 70–100 м в середине 90-х гг. прошлого века). Площадь технологических прудов за 20 лет сильно сократилась: северного пруда с 2 до 1,76 га, а южного с 1,9 до 0,97 га (т. е. в два раза). При этом, как показало изучение космических снимков и натурные наблюдения, в различные сезоны и год от года могут наблюдаться колебания ширины дамбы, связанные с изменением уровня залива, периодическим накоплением песчаного материала на лагунном берегу дамбы и пр. В целом, за период с 2010 по 2021 г. наблюдается незначительное пространственное перемещение технологических прудов в сторону поселка Морское (то есть, в глубину косы). Критических ситуаций, связанных с прорывом дамбы, в данный период отмечено не было.

Оз. Лебедь демонстрирует изменчивость положения его береговой линии, что вероятно связано в первую очередь с процессом зарастания озера. За счет зарастания озера, стало сложнее определить, где именно проходит береговая линия озера, а также, есть вероятность превращения озера в болото. За 20 лет наблюдается сокращение площади чистой водной поверхности, свободной от растительности с 3 до 2,4 га. Это может негативно сказаться на экологической ситуации: вызвать накопление отмирающей растительности, ее разложение и, как следствие, дефицит кислорода в водах озера. Ширина косы-пересыпи год от года может изменяться в широких пределах (от 8 до 34 м), однако критической ситуации, отмечаемой в начале века В. Л. Болдыревым, по снимкам не наблюдалось. Интересен факт периодического появления протоки, соединяющей залив и озеро; положение этой протоки в пространстве непостоянно. Лагунная кромка косы-пересыпи меняет свое положение в незначительных пределах; эти колебания очевидно связаны с изменениями гидрометеорологической ситуации в разные сезоны.

Главный вывод, который можно сделать относительно методики работы, это то, что по некоммерческим снимкам, которые есть в открытом доступе, и с использованием бесплатных программ с ограниченным набором функций практически невозможно проследить точно динамику и изменения данных участков на Куршской косе. Основными преградами этому стала густая растительность, расположенная непосредственно на берегу озера, технологических прудов и залива и малое разрешение и, в целом, качество снимков, которые при сильном приближении «размазываются».

Еще одну сложность мониторинга озера Лебедь создает невозможность подойти к нему из-за отсутствия троп к озеру, а также сыпучих дюн, по которым

на законодательном уровне запрещено перемещение людей. Также, сложность в посещении этого объекта является приграничная зона, которая установлена в 5 км от границы. Озеро находится в 3-х километровой зоне от границы, поэтому пребывание там должно быть согласовано с приграничными службами.

Библиографический список:

1. *Болдырев В. Л.* Проблемы сохранения и обустройства берегов Куршской косы // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия Национального Парка «Куршская коса». — Вып. 3. — 2005. — С. 29–38.
2. *Жиндарев Л. А.,* Луговой Н. Н. Прогнозная оценка эволюции песчаных побережий внутренних морей в условиях повышения их уровня //Геоморфология. — 2016. — №. 4. — С. 27–34.
3. *Жиндарев Л. А.,* Лукьянова С. А., Бадюкова Е. Н. Современная динамика лагунных берегов Куршской и Вислинской кос (Юго-Восточная Балтика) // Балтийский регион — регион сотрудничества — 2019. — 2020. — С. 278–291.
4. Куршская коса [электронный ресурс]. https://park-kosa. ru/
5. Лидар. Принцип работы, применение и особенности технологии[электронный ресурс]. https://gistroy. ru/lidar-princip-raboty-primenenie-i-osobennosti-tehnologii/
6. Мониторинг береговой зоны Калининградского побережья Балтики. ОТЧЕТ о работах по договору № 128 от 25. 04. 04 с ОГУП Балтберегозащита / Калининград: Атлантическое отделение ИО РАН, 2004.

УДК 911. 2(470. 56)

А. В. Хорошев, М. М. Шлюпикова

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, географический факультет, Москва, Россия

ПОЗИЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ РЕЖИМОВ ФИТОПРОДУКЦИОННОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В ЗАПОВЕДНИКЕ «ШАЙТАН-ТАУ»

Аннотация. Внутрисеонная и межгодовая изменчивость фитопродукционного процесса в степях при монотонных геолого-геоморфологических условиях может определяться положением по отношению к смежным природным комплексам. На примере степного плато в заповеднике «Шайтан-Тау» (Южный Урал) исследовалась пространственная вариабельность сезонного хода вегетационных индексов NDVI как результат позиционных эффектов и наследия антропогенных режимов. Установлена зависимость скорости весеннего накопления фитомассы, ее сохранения или уменьшения в течение летнего периода от гидротермических эффектов смежных лесных и кустарниковых сообществ и от расчлененности рельефа соседних урочищ.

Ключевые слова: степь, лес, фитомасса, NDVI, сезонный ход, позиционный эффект, пространственная вариабельность

A. V. Khoroshev, M. M. Shlyupikova
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, Russia

POSITIONAL FACTORS OF VARIABILITY IN PHYTOPRODUCTION FUNCTIONING REGIMES IN THE SHAITAN-TAU NATURE RESERVE

Abstract. Intraseasonal and interannual variability of the phytoproduction process in the steppes under monotonous geological and geomorphological conditions may be determined by the landscape neighborhood. We used case study in the steppe plateau in the Shaitan-Tau Nature Reserve (Southern Urals), to study the spatial variability of the seasonal course of vegetation indices NDVI treated as a result of positional effects and the legacy of anthropogenic regimes. We found evidence that the phytomass accumulation rate, its preservation or reduction in summer was controlled by the hydrothermal effects of adjacent forest and shrub communities as well as the relief ruggedness in neighboring landscape units.

Keywords: steppe, forest, phytomass, NDVI, seasonal variation, positional effect, spatial variability

Введение

В ландшафтоведении на протяжении почти столетия считается, что геолого-геоморфологические факторы (морфолитогенная основа ландшафта) с высокой достоверностью определяют пространственную дифференциацию природных комплексов. При этом корректное определение морфолитогенных границ принимается как условие выделения гомогенных территорий, к которым можно применять однотипные способы землепользования или охраны. В то же время недооцененным в ландшафтоведении остается позиционный принцип [1], который допускает внутреннюю дезинтеграцию природных комплексов по мере трансформации контактирующих с ними потоков вещества. Внутренние потоки вещества и энергии даже в пределах плоской литологически однородной поверхности могут ускоряться или затормаживаться (с сопутствующими эффектами рассеяния или накопления) в зависимости от близости к смежным комплексам. Для комплексов с монотонной морфолитогенной основой встает вопрос: меняется ли встречаемость (в пространстве) и повторяемость (во времени) отклонений от фоновой динамики в зависимости от ландшафтного соседства и гидротермических условий.

Взаимодействие природных комплексов со степной, лесной и кустарниковой растительностью может служить удобным примером дл исследования влияния позиционного фактора на фитопродукционное функционирование. Разная требовательность этих типов растительности к гидротермическим условиям, с одной стороны, определяет их «расхождение» по разным геоморфологическим «нишам». С другой стороны, в лесостепной зоне или высотном поясе гидротермические условия могут быть одинаково благоприятны для нескольких типов растительности, и исход конкуренции определяется случайными факторами, в том числе антропогенными. Интенсивность взаимодействия лесных и безлесных комплексов, разумеется, различается в зависимости от расстояния от границы и может контролироваться эффектами затенения, скорости ветра, испарения, метелевого переноса снега, переноса семян и т. п. Эти же процессы могут иметь разную интенсивность в зависимости от соседства с вогнутыми или выпуклыми формами рельефа. Позиционные эффекты обычно изучаются применительно к структурных показателям природных комплексов (особенно, на примере влияния лесополос), но их влияние на функционально-динамические свойства изучено недостаточно.

В нашем исследовании решались две задачи: 1) классификация степных сообществ по сезонному ходу фитомассы; 2) оценка значимости позиционного фактора в ходе взаимодействий смежных природных комплексов для сезонного хода фитопродукционного процесса.

Материалы и методы

Исследование проведено в низкогорно-лесостепном ландшафте в государственном заповеднике «Шайтан-Тау» в Кувандыкском районе Оренбургской области. Широколиственные леса (дубравы с примесью липы, вяза и клена на серых лесных почвах) занимают местообитания с повышенными условиями увлажнения в долинах малых водотоков, балках, на северных и восточных склонах; степи на черноземах иллювиально-глинистых приурочены к каменистым склонам южной экспозиции, вершинам, гребням, выровненным платообразным поверхностям [2, 3]. Степные урочища наиболее устойчивы и не испытывают конкуренции лесных только на наиболее широких участках водораздельного плато и на крутых южных склонах; широколиственно-лесные сообщества при благоприятной климатической тенденции распространяются на узкие гребни и в краевые части плато [3]. Исход конкуренции лесных и степных сообществ определяется гидротермическими флуктуациями и повторяемостью пожаров [4]. Мы исследовали зависимость динамики фитопродукционного процесса от позиционных факторов на примере местности степного плато, окруженного лесными и кустарниковыми сообществами, занимающими краевые части плато и смежные склоны.

Основным материалом послужили данные полевых исследований и дистанционные данные о пространственной вариабельности вегетационных индексов NDVI. Индексы рассчитаны по 51 космическому снимкам Landsat

5, 7, 8, 9 (разрешение 30 м) за 2000–2020 гг. с апреля по октябрь. Значения индексов и характеристики их изменчивости сопоставлялись с полевыми данными о строении фитоценозов. Расчеты вертикальной расчлененности рельефа (стандартное отклонение высот) проводились по цифровой модели с разрешением 30 м в программе SAGA GIS 7. 4 для окрестности 90–330 м с шагом 60 м. Средствами ГИС ArcMap 10. 8 осуществлялся расчет лесистости и закустаренности для таких же окрестностей. Оцифровка ареалов степных, лесных и кустарниковых сообществ проводилась по результатам визуального анализа космических снимков с полевой верификацией.

Индексы NDVI использовались как индикаторы зеленой фитомассы. В качестве возможных позиционных факторов варьирования фитомассы рассматривались положения по отношению: к границам плато и склонов, степных и лесных сообществ, к секторам с разной вертикальной расчлененностью рельефа. Временной ряд снимков и рассчитанных по ним показателей функционирования использовался для определения устойчивости влияния позиционного фактора на фитопродукционный процесс.

Для степного плато в пределах заповедника «Шайтан-тау» проведено районирование по классам внутрисезонной динамики фитомассы. Для этого данные о приращениях NDVI за 113 пар сроков внутри вегетационного периода (май-июнь, май-июль, июнь-август и т. д.) стандартизованы. Затем по всей совокупности стандартизованных внутрисезонных приращений методом главных компонент в программе Statistica 7. 0 выделены факторы динамики фитомассы, сводящие все разнообразие исходных значений к ограниченному числу интегральных переменных. Для оценки значимости позиционных факторов применялись расчеты коэффициентов корреляции Спирена и регрессионные уравнения.

Результаты

Каждый из факторов межгодовой и внутрисезонной динамики зеленой фитомассы (по NDVI) характеризует определенную сезонную закономерность.

1-й по значимости фактор объясняет 53% дисперсии приращений NDVI. Он распознает территории, подчиняющиеся и не подчиняющиеся фоновому для степей годовому ходу зеленой фитомасс. Фактор 1 характеризует разницу весенних и летних процессов, а именно: время начало активной вегетации, длительность периода накопления и сохранения фитомассы и возможность активизации фитопродукционного процесса в осенний период по сравнению с позднелетним. Фактор противопоставляет широкую субмеридиональную часть плато, наиболее долго подвергавшуюся распашке (положительные значения), и суженные части плато в юго-восточном и северном секторах (отрицательные значения).

2-й по значимости фактор (18% дисперсии NDVI) описывает приращения фитомассы на длинных интервалах более 60 суток. Его значения характеризу-

ют разницу летних и осенних процессов — интенсивность потери фитомасы в течение лета и возможность вторичной вегетации осенью. Противоположной динамикой обладают северный нераспахивавшийся и юго-восточный старопахотный секторы, наиболее близкие к заповедному режиму.

3-й по значимости фактор (5,1% дисперсии NDVI) наиболее низкими значениями выделяет относительно небольшую территорию с очень большой отрицательной разницей между апрельскими и осенними фитомассами. Это участки, где наиболее рано начинается вегетация и к сентябрю накапливается максимальная для плато фитомасса с NDVI 0,5–0,8. Большинство таких участков сосредоточены по окраинам суженных частей плато в северном секторе и вдоль опушек в южном секторе, где в значения индекса либо вносят вклад кустарники, либо к сентябрю сохраняется подобие пышного разнотравья. Фактор 3 имеет узколокальный масштаб проявления и отражает экотонные эффекты на границе с лесами.

4-й по значимости фактор (4,5% дисперсии NDVI) описывает эпизодические события, соответствующие гидротермическим особенностям отдельных лет. Низкие значения фактора 4 отражают, например, очень большие приращения фитомассы в течение мая (от отрицательных значений в начале второй декады) в суженных мысообразных выступах плато в западном и восточном секторах в 2019 г., скорее всего — из-за позднего снеготаяния. Высокие значения соответствуют северному и юго-восточному секторам, где в это время уже развилась большая фитомасса и поэтому приращение к началу июня было не очень большим.

По значениям 4-х главных факторов, суммарно описывающих 81% пространственного варьирования NDVI по сезонам и годам, выделены 4 класса динамики, отражающие варианты сезонного хода зеленой фитомассы.

Принадлежность разных участков степного плато к тому или иному классу динамики фитомассы определяется как видовым составом фитоценозов, так и их позицией по отношению к смежным объектам, а также наследием землепользования до учреждения заповедника. В группе степных урочищ широкой платообразной поверхности установлено различие режимов функционирования на участке, подвергавшемся распашке более 20 лет назад и нераспахивавшемся участке.

Типичный для степей класс динамики с быстрым наращиванием фитомассы к середине мая и сильным падением до минимальных значений в августе проявляется в узком северном секторе плато, ограниченном крутыми сильнорасчлененными склонами. Быстрое нарастание фитомассы в мае и наиболее раннее начало вегетации объясняется отсутствием лесной растительности на приводораздельных покатых склонах и интенсивным сдуванием снега с выпуклой суженной части хребта в смежные лощины. Вследствие этого происходит быстрое прогревание почвы, ускоренный расход весенней влаги и резкое сокращение вегетации с июля. Для фитоценозов характерны *Stipa*

pennata, Poa transbaicalica, Bromopsis inermis, Hieracium echioides, Pulsatilla patens, Salvia stepposa, Allium globosum, Melampyrum arvense.

Старопахотная часть плато, расположенная в его наиболее широкой центральной части, отличается замедленным началом вегетации (с достижением максимума к началу июня), меньшей фитомассой в течение первой половины вегетационного периода (май-июль). Особенность сезонной динамики заключается в медленном накоплении фитомассы в первой половине сезона без существенного уменьшения во второй половине лета. В травостое преобладают *Bromopsis inermis, Stipa pennata, Poa transbaicalica, Euphorbia seguierana, Filipendula vulgaris, Centaurea ruthenica, Melampyrum arvense, Potentilla intermedia*. В широком секторе плато более длительный период залегания снега (по сравнению с узкой северной частью плато, ограниченной покатыми и крутыми сильнорасчлененными склонами), благоприятствует устойчивости сообществ с преобладанием мезофильного злака костреца, который до начала 2000-х гг. высевался как кормовая культура. Доказанная ранее [3] по почвенным и геоморфологическим признакам возможность произрастания лесов на большей части плато подтверждается устойчивостью антропогенных мезофильных разнотравно-мятликово-кострецовых сообществ, хотя в естественном состоянии доминируют разнотравно-ковыльные степи. Внутренняя дифференциация старопахотного центрального сектора по динамике фитомассы связана с микрорельефом: слабовыпуклые участки ближе к степному типу динамики, чем слабовогнутые водосборные понижения.

Иной класс сезонного хода фитомассы характерен для краевых участков степной местности вблизи лесных массивов. Вегетация начинается раньше других участков, и к сентябрю накапливается (сохраняется) максимальная для плато фитомасса. Повышено обилие кустарников (*Caragana frutex, Spiraea hyperircifolia), Dactylis glomerata, Elytrigia repens, Galatella rossica, Veronica spicata, Vicia cracca*).

В суженных частях степной местности с сильноизрезанными границами с близким расположением широколиственных массивов характерен особый класс динамики с относительно слабым уменьшением фитомассы во второй половине вегетационного периода, по сравнению с типичными лугово-степными сообществами. Для фитоценозов характерны *Bromus variegatus, Phleum phleoides, Poa transbaicalica, Stipa pennata, Elytrigia repens, Filipendula vulgaris, Artemisia marschalliana, Euphorbia seguierana, Filipendula vulgaris, Fragaria viridis, Potentilla intermedia, Trifolium montana*.

Установлена зависимость изменчивости показателей функционирования от интенсивности водообмена в зависимости от глубины и густоты эрозионного расчленения смежных склоновых геосистем. Расчлененность рельефа окрестности значимо отражается на динамике фитомассы северного нераспахивавшегося степного сектора, в меньшей степени — юго-западного сектора. В северном секторе динамика фитомассы различается в зависимости от вертикальной

расчлененности в окрестности 270–330 м, т. е. от соседства с глубоковрезанными лощинами в пределах склоновой местности. По мере роста расчлененности дальней окрестности в северном секторе уменьшается выраженность типично степного хода фитомассы, т. е. сокращается скорость позднелетнего сокращения фитомассы. При этом позиционный фактор расстояния до бровки склона не оказывает существенного влияния на динамику фитомассы; значимы именно площадные характеристики рельефа смежных урочищ.

Проведено исследование зависимости внутрисезонной динамики фитомассы от растительного покрова смежных местностей. При большой доле лесных массивов в окрестности с радиусом от 90 до 330 м характерна внутрисезонная динамика с возможностью относительно слабого уменьшения фитомассы во второй половине лета. Этому способствуют ослабленная скорость ветра, уменьшенное испарение и затенение от стенки леса. Большое значение, очевидно, имеет более позднее снеготаяние (в третьей декаде апреля) и длительное сохранение весенней влаги в почве. При этом наблюдается высокая изменчивость фитомасс от года к году. В фитоценозе характерны *Helictotrihon desertorum, Stipa pennata, Artemisia pontica, Filipendula vulgaris, Hieracium echioides, Pedicularis kaufmannii, Pulsatilla patens, Trommsdorffia maculata, Centaurea ruthenica, Melampyrum arvense*. Эффект сохранения раннелетнего уровня фитомассы может создавать близкое соседство с кустарниковыми зарослями (*Caragana frutex, Cerasus fruticosa, Spiraea hypericifolia*).

Эффект соседства с кустарниками особенно значим для краевых секторов степного плато, что свидетельствует о задержке снега кустарниками при метелевом переносе. Малые по размерам кустарниковые сообщества оказывают меньшее влияние, чем крупные: об этом свидетельствует возрастание корреляций Спирмена с ростом окрестности расчета от 90 до 330 м. Наиболее ярко эффект сохранения раннелетней фитомассы проявляется при одновременном соседстве с крупными массивами кустарников и близости к лесным массивам. Влагонакопительный и поддерживающий травяную фитомассу эффект соседства лесов проявляется при малом расстоянии до бровки (в полосе 60–100 м от бровки) и большой доле смежных кустарниковых сообществ. Наибольшее влияние на динамику фитомассы оказывает соседство с крупными лесными массивами. Моделирование с помощью уравнения регрессии поверхности отклика (Response surface regression) показало, что совокупность 4-х факторов динамики фитомассы наиболее жестко связано с расчлененностью рельефа в окрестности с радиусом 210 м, а с долей лесов и кустарников — в окрестности 330 м.

Выводы

1) Сезонный ход фитопродукционного процесса на степном плато различается по скорости раннелетнего накопления фитомассы, возможности ее сохранения или резкого сокращения во второй половине лета в зависимости

от наследия пахотных режимов и ландшафтного соседства. 2) Постпахотные кострецовые сообщества устойчивы в современных условиях и отличаются замедленным накоплением фитомассы при слабом ее сокращении во второй половине лета. 3) Типично степной сезонный ход фитомассы с быстрым раннелетним накоплением и последующим резким сокращением реализуется в узкой северной части плато при соседстве с секторами глубокорасчлененного рельефа. 4) Соседство с лесами и кустарниками в радиусе до 330 м способствует ослаблению позднелетней паузы вегетации в луговостепных сообществах и поддержанию раннелетней фитомассы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект 24–17-00045).

Библиографический список:

1. *Боков В. А.* Пространственно-временные основы геосистемных взаимодействий. Дисс. докт. геогр. наук. М., 1990. 406 с.

2. *Кучеров Е. В.* (Ред.) Дубравная лесостепь на хребте Шайтан-Тау и вопросы ее охраны. Уфа, 1994. 186 с.

3. *Хорошев А. В.,* Леонова Г. М., Шарова Д. Е. Отношение леса и степи в заповеднике «Шайтан-Тау» (Южный Урал) // Известия РАН. Серия Географическая. 2020. Том 84, № 4. С. 598 — 610

4. *Чибилев А. А.* Заповедник «Шайтан-Тау» — эталон дубравной лесостепи на Южном Урале. Оренбург: Печатный дом «Димур», 2015. 144 с. : ил.

УДК 379. 85 : 332. 1

Д. В. Король

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

РОЛЬ ТУРИСТСКОГО СЕКТОРА В ЭКОНОМИКЕ ГРУЗИИ

Аннотация. Туризм Грузии является одним из ключевых статей дохода в экономике страны. В настоящее время туристско-рекреационная сфера — одно из приоритетных направлений развития Республики Грузия. Наличие огромного туристско-рекреационного потенциала, включающего природное и историко-культурное наследие страны, способно обеспечить интенсивное и динамичное развитие туризма в Республике с последующей интеграцией Грузии на международный туристский рынок.

Ключевые слова: туризм, экономика, туристский продукт, перспективы развития.

D. V. Korol

Belarusian State University, Minsk, The Republic of Belarus

THE ROLE OF THE TOURISM SECTOR IN THE GEORGIAN ECONOMY

Abstract. Tourism in Georgia is one of the key income items in the country's economy. Currently, the tourism and recreation sector is one of the priority areas of development of the Republic of Georgia. The presence of a huge tourist and recreational potential, including the natural and historical and cultural heritage of the country, is able to ensure the intensive and dynamic development of tourism in the Republic with the subsequent integration of Georgia into the international tourism market.

Keywords: tourism, economy, tourism product, development prospects.

В современном мире туризм является одной из крупнейших высокодоходных и наиболее динамичных отраслей экономики. На долю туризма приходится десятая часть мирового валового национального продукта, чуть боле десяти процентов международных инвестиций. В связи с этим на протяжении многих лет туризм рассматривается как отрасль, стимулирующая местную экономику, повышающая благосостояние и влияющая на качество и уровень жизни населения страны [1].

В условиях становления и бурного развития туристского рынка Грузии, большое значение придается формированию интереса к туристскому потенциалу и соответственно, разработке новых туристских продуктов, а также информационно-рекламной деятельности как средству доведения различных сведений о туристском продукте до массового потребителя.

Международный туризм является быстрорастущей отраслью приносящий странам ежегодно миллиарды долларов и обеспечивающая огромное количество рабочих мест, создающих инфраструктуру. Туризм для Грузии является важной и быстрорастущей составляющей экономики страны (в 2023 году доходы от туризма в структуре ВВП составили 6% [6]).

Несмотря на огромный туристический потенциал Грузия по сравнению с мировыми туристскими державами туристская инфраструктура страны недостаточно развита. Наиболее привлекательными условиями для развития индустрии туризма в разрезе региона Центральной и Восточной Европы на уровне национальной экономики обладают: Армения, Азербайджан, Беларусь, Болгария, Чехия и Эстония. Анализ и использование опыта стран региона окажет положительное влияние для Грузии, которая вкладывает значительные усилия для динамического и устойчивого развития сферы туризма [7].

В настоящее время на мировом туристском рынке свои услуги предлагают практически все страны. Каждая из них имеет свой специфический образ и способствует разнообразию мотиваций поездок туристов, дифференциации спроса и предложения, формированию различных сегментов и ниш этого рынка. В связи с этим грузинский туризм развивается в условиях жесткой конкуренции и для его развития нужны меры по повышению конкурентоспособности.

По данным ЮНВТО [7] получила рекордные $4,1 млрд. доходов от туризма в 2023 году. Это на 26,2% больше, чем в допандемийном 2019 году, и на +17,3% больше, чем в 2022 году. О масштабах развития туристической отрасли и фактической емкости рынка въездного туризма Грузии свидетельствует показатель количества туристов. По данным Национальной администрации по туризму Грузии [6] в 2023 году страну посетило 6171558 туриста, что на 30% превышает показатель предыдущего года. Из стран Европы в Грузию прибыло 87% туристов от общего туристического потока, из Америки –2%, из стран Азии — 10%, из Африки — около 1% (рис. 1).

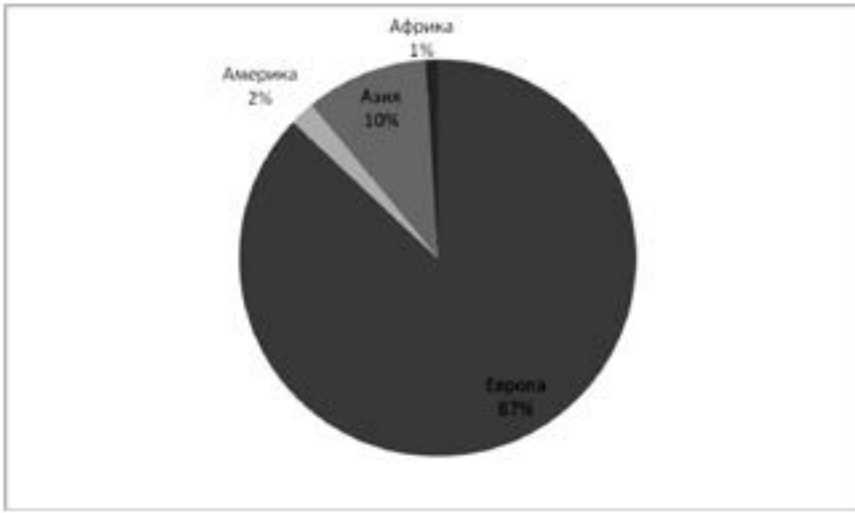


Рис. 1 — География туристских посещений в Грузию, 2023 [сост. авт. по 6]

Исходя из таблицы 1 можно сделать вывод, что из стран СНГ больше всего посетителей было из России — 1,4 млн человека (23%), из Армении — 962540 тыс. человека (16%), Азербайджана — 199835 человека (3%).

Анализируя рисунок 2 можно отметить, что в 2019 году наблюдалось увеличение числа посетивших Грузию в 2019 г. из таких стран как Азербайджан, Россия, Украина.

Таблица 1

Страны лидеры по туристским прибытиям в Грузию в 2019–2023 гг. [сост. авт. по 2, 3, 4, 5, 6].

Страна	2019	2020	2021	2022	2023
Азербайджан	1526619	295132	82718	152969	199835
Россия	1471558	208677	212979	1087257	1418464
Армения	1365048	260965	164698	742593	962540
Турция	1156513	335580	326494	925561	1396660
Украина	207667	42414	144901	168915	146931
Итог стран лидеров	5677405	1142768	931790	3059295	4124430
Другие Страны	1525945	604342	789452	1644650	2047128
Всего	7203350	1747110	1721242	4703945	6171558

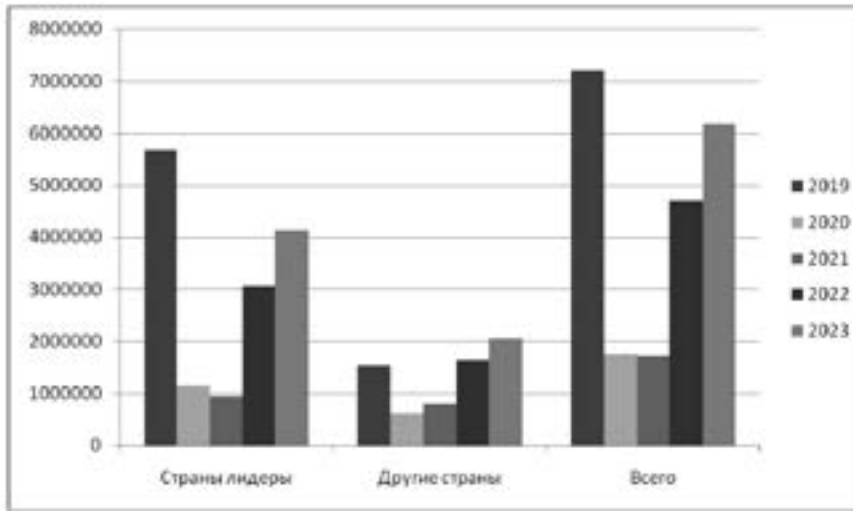


Рис. 2 — Динамика посещения туристами Грузию [сост. авт. по 2, 3, 4, 5, 6]

Но можно заметить, что в 2020 году имеется явный спад численности иностранных туристов. Это было связано с эпидемиологической ситуацией в мире. Были закрыты как сухопутные, так и воздушные и морские границы. Данная тенденция сохранялась вплоть до 2021 г., так как помимо ограничения на въезд в страну сохранялся и локдаун на посещения общественных мест. В условиях ограничений на международные поездки, Грузия стала активно развивать внутренний туризм, предлагая местным жителям специальные туристические программы и маршруты для отдыха внутри страны.

После пандемии COVID-19 туризм в Грузии в 2023 году восстановился на 80% по сравнению с 2019 годом. Можно заметить положительную динамику посещения такими странами как Россия, Турция, Армения. Можно отметить, что число туристов из России возросло не только в связи с окончанием эпидемиологической ситуации в мире, но и с тем, что Россия и Грузия с 2023 года возобновили прямое авиасообщение, которое было закрыто с 2019 года.

Страна столкнулась с некоторыми трудностями при восстановлении международного туризма. Экономические последствия пандемии оказали большое давление на туристические предприятия и малый бизнес в индустрии. Некоторые компании сталкиваются с финансовыми трудностями и неспособностью восстановиться без дополнительной поддержки. Помимо экономических трудностей имеется и мировая конкуренция в сфере туризма, которая остается достаточно высокой, и Грузия должна бороться за свою долю на мировом туристическом рынке, привлекая внимание и конкурируя с другими популярными направлениями.

Развитие международного туризма в Грузии представляет собой как вызов, так и перспективу. С активными мерами по привлечению туристов, внедрению мер безопасности и стимулированию внутреннего туризма, при правильном подходе и дальнейшем развитии индустрии туризма Грузия может стать одним из ведущих туристических направлений в регионе и привлечь еще больше внимания со стороны мировых туристов.

Библиографический список:

1. *Александрова А. Ю.* Международный туризм: учебник / кол. авторов: под ред. А. Ю. Александровой. — 2-е изд. испр. и доп. — М. : КНОРУС, 2009. 592 с.
2. Грузинский туризм в цифрах 2019. — Годовой отчет национальной администрации туризма Грузии. URL: https://gnta. ge/wp-content/uploads/2022/11/2019_ENG_ PRINT. pdf.
3. Грузинский туризм в цифрах 2020. — Годовой отчет национальной администрации туризма Грузии. URL: https://gnta. ge/wp-content/uploads/2021/12/ENG-2020. pdf.
4. Грузинский туризм в цифрах 2021. — Годовой отчет национальной администрации туризма Грузии. URL: https://gnta. ge/wp-content/uploads/2023/05/2021. pdf.
5. Грузинский туризм в цифрах 2022. — Годовой отчет национальной администрации туризма Грузии. URL: https://gnta. ge/wp-content/uploads/2023/09/2022-eng-1. pdf.
6. Национальная администрация туризма . URL: https://gnta. ge/.
7. Официальный сайт Всемирной туристской организации. URL: https://www. unwto. org/.

УДК 332. 145 (379. 85)

Мазбаев О. Б[1]. Егембердиева К. Б[2]. Сансызбаева А[1]. Блисбеков Т. О. [2]

[1] -ЕНУ имени Л. Н. Гумилева РК д. г. н.,профессор кафедры туризма
[2]-«Институт водной безопасности и географии» РК к. г. н., руководитель лаборатории геотуризма и геоморфологии.
[1]-ЕНУ имени Л. Н. Гумилева Доктор PhD кафедры физической географии «Институт водной безопасности и географии» МНС

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Аннотация. В статье проанализированы теоретические основы исследования социально-экономической интеграции, определены исходные условия формирования и развития интеграционных процессов двух стран. В результате анализа обобщается теоретические положения понятий экономической интеграции, в контексте которого авторы выявляют актуальные вопросы интеграции двух стран.

Ключевые слова: интеграция, транснациональная компания (ТНК), кооперация, либерализация

CURRENT PROBLEMS OF THE BORDER TERRITORIES OF NORTHERN KAZAKHSTAN AND THE RUSSIAN FEDERATION (BASED ON THE EXAMPLE OF TOURIST ACTIVITY)

Abstract. The article analyzes the theoretical foundations of the study of socio-economic integration, and determines the initial conditions for the formation and development of integration processes in the two countries. As a result of the analysis, the theoretical provisions of the concepts of economic integration are generalized, in the context of which the authors identify current problems of integration of the two countries.

Keywords: integration, transnational company (TNC), cooperation, liberalization

Наличие границы является фактором развития перспектив и возможностей региона. Уровень взаимодействия пограничных территорий сопредельных стран оказывает большое влияние на развитие региона в целом. Исследование охватывает приграничные регионы Северного Казахстана и России, располагающиеся вдоль государственной границы. По протяженности граница между Казахстаном и Россией (7500 км) считается самой длинной сухопутной границей в мире. К ней примыкают 12 российских регионов (рис. 1).

Рис. 1. Приграничные области Северного Казахстана и Российской Федерации

Трансграничная территория Северный Казахстан представлена 4 крупными административно-территориальными единицами: Северо-Казахстанской, Акмолинской, Костанайской, Павлодарской областями. Все регионы, кроме Акмолинской области и г. Астана, граничат с Российской Федерацией.

Сегодня Казахстан и Россия обладают достаточной политической волей, чтобы в полном объеме развивать такие перспективные направления, сфера туризма, как промышленная кооперация, совместное освоение богатейших природных ресурсов, разработка и внедрение инвестиционных и научно-образовательных проектов [1].

На форуме межрегионального сотрудничества России и Казахстана 7 ноября 2019 г, в Омске в рамках XVI Форума межрегионального сотрудничества России и Казахстана состоялась встреча Владимира Путина с президентом Республики Казахстан К-Ж Токаевым. Форум является площадкой для обсуждения перспективных направлений взаимодействия между регионами России и Казахстана, укрепления двусторонних отношений, диверсификации деловых контактов, а также общения представителей власти и бизнеса двух государств. Ключевой темой Форума, организованного Министерством экономического развития России и Фондом Росконгресс, стали «Актуальные вопросы развития приграничного сотрудничества» [2].

Президент Казахстана отметил, что казахстанско-российские отношения, опирающиеся на многовековые традиции дружбы и добрососедства, развиваются по восходящей. — Что касается сотрудничества между нашими государствами, то оно развивается успешно, является многоплановым. Прежде всего, это сотрудничество, которое носит стратегический характер и характер союзнических взаимоотношений между нашими государствами в самых различных сферах. Конечно, это будет иметь большое символическое значение и в будущем, — сказал глава государства.

Географические границы обладают особой аттрактивностью, которую можно использовать в целях развития трансграничного туризма. Открытые и доступные границы – часть туристского потенциала территории. Туристское обустройство границ может способствовать экономическому развитию приграничных территорий. Повышение прозрачности границ способно значительно увеличить масштабы трансграничного туризма.

Процесс открытия границ стал импульсом для развития туризма в районах, прилегающих к государственной границе, если он сопровождается экономическими и социальными изменениями (способствует мобильности населения, в том числе в туристских поездках).

Вне зависимости от характера границ между приграничными районами двух соседних стран существуют различия, проявляющиеся на разных уровнях и в различных масштабах. Это касается развития туристской инфраструктуры и возможностей доставки туристов. Различия в уровне экономического развития, количество и качество цен на товары и услуги также спо-

собствуют туристскому обмену и путешествиям. Необходимо отметить, что процесс интеграции российского и казахстанского туристского рынка, пока происходит стихийно, не имея единого организационно-экономического механизма. Самым действенным шагом на этом пути может стать развитие туризма в приграничных регионах на основе формирования трансграничных и приграничных туристско-рекреационных кластеров. Теоретическую и методологическую основу исследования составляют методы и результаты исследований западных, российских и отечественных ученых в области социально-экономической географии, туризма, экономической интеграции и трансграничного сотрудничества регионов. (Федоров, и др., 2009; Бакланов, 2008, 2018). Изучению российско-казахстанской границы на приграничных территориях посвящены труды ряда ученых (Голунов, Божко, 2014, 2016). Большой интерес к исследованию туризма в приграничье проявляют российские и зарубежные исследователи (Wieskowski, 2010; Степанова, 2017; Дунец, 2019). Нормативно-правовой основой исследования являются договора и соглашения о сотрудничестве между двумя странами, которых на сегодняшний день насчитывается порядка более 400. Основными из них выступают: Договора о дружбе, сотрудничестве и взаимной помощи от 25. 05. 1992 г; Договор о дальнейшем углублении экономического сотрудничества и интеграции Республики Казахстан и Российской Федерации от 28. 03. 1994 г. ; Декларация о вечной дружбе и союзничестве между Республикой Казахстан и Российской Федерацией, ориентированная в XXI столетие, от 06. 07. 1998 г. В начале 2010 г. началась работа по развитию экономического товарооборота Республики Казахстан, Российской Федерации и Республики Беларусь в рамках Таможенного союза. В сентябре 2011 г. подписана Программа долгосрочного экономического сотрудничества между Правительством РФ и Правительством РК (до 2020 г.).

Взаиморасположение таких крупных государств, как Казахстан и Россия, в едином экономическом пространстве Таможенного союза, наличие самой протяженной сухопутной государственной границы между странами, общность историко-культурного и социально-экономического развития, современные интеграционные процессы и политическая стратегия, направленная на расширение и углубление этих процессов способствуют стабильному развитию туристской отрасли экономики.

Однако, имеющиеся проекты по развитию трансграничного туризма до сих пор не получают должного развития, поскольку значимые в рекреационном смысле приграничные территории оказываются труднодоступными для иностранных туристов, а отечественные путешественники не могут обеспечить достаточного уровня потребления предлагаемых туристских услуг.

Природно-рекреационный потенциал приграничья Северного Казахстана и России располагает достаточными ресурсами для осуществления различных видов туризма и рекреации.

Ключевую роль в развитии трансграничного туризма играют объекты природно-заповедного фонда. Данные объекты представляют ландшафтное разнообразие всей туристской зоны. Тем не менее, туристическая деятельность на них развита крайне слабо. Туристические маршруты для большей части из них существуют только в проектах, объекты инфраструктуры сконцентрированы в визит-центрах и полевых стационарах. Часто осуществляется поиск компромисса между организованной туристической деятельностью и оптимальным заповедным режимом [3].

Таким образом, природно-рекреационные ресурсы могут послужить прочным фундаментом в дальнейшем углублении интеграционных процессов между регионами лишь в случае грамотного и взвешенного природопользования и координаций общих усилий в данном направлении. В противном случае, эти же природные ресурсы могут стать очагами экологических бедствий, для решения которых, в отличие от туристской отрасли при грамотном осуществлении, потребуются значительные финансовые вложения

Фактор наличия трансграничных территории не является решающим в развитии территории региона и это связано не только со слабым экономическим потенциалом соседней территории. Этому большое влияние оказывает различные факторы социально экономического развития стран. Развитие приграничных территорий зависит от функционирования более крупных систем, в агломерационную зону которых они входят. В масштабах каждой страны данный регион является периферийным, за счет чего факторы риска только усиливают свое влияние на дальнейшее развитие. Но если сделать эту территорию активным полюсом роста в общей системе, то возможно добиться постепенного снижения влияние негативных факторов.

На сегоднящний день нет действующего механизма развития приграничных территорий, с грамотным и четким законодательным регулированием, учитывая все факторы, как положительные так и отрицательные.

Социально-демографические риски определены по обе стороны государственной границы – слабая освоенность территории, малочисленные пограничные поселения, низкий уровень развития социальной сферы, высокий уровень безработицы в поселениях, устаревшая материально-техническая база промышленных и сельскохозяйственных объектов, отток трудоспособного населения (стихийные процессы миграции) Не учтено, сколько населенных пунктов исчезло на карте с обеих сторон [4].

В поле зрения ученых — как теоретические аспекты исследования проблемы развития трансграничных территорий с позиции географии, экономики, экологии, политики, так и поиск вариантов их эффективного практического решения.

В отдельную группу целесообразно выделить публикации казахстанских ученых. В их работах акцент сделан на двух аспектах проблемы: взаимосвязи цивилизационных культур казахов и русских, которая сложилась и особенно

рельефно проявилась в пределах «Великой Степи», и необходимости и цели сотрудничества с Россией в контексте растущей взаимозависимости инфраструктуры, рынков и обеспечения национальной безопасности обоих государств, включая приграничные области.

В условиях экономической интеграции стран формируются так называемые трансграничные туристские территории. Это территориальное образование, состоящее из двух и более соседних или близко расположенных друг к другу стран или их районов, имеющих взаимный интерес и стремление для развития международного туризма [5].

Географические проблемы изучения туристско-рекреационного пространства являются важнейшим направлением работ рекреационной географии — поиск и оценка территорий, перспективных для развития индустрии отдыха, спорта, оздоровления. В этом плане трансграничные территории имеют особую перспективу и ценность (Евстропьева, 2009).

Поддерживая мировую тенденцию интеграции приграничных районов соседствующих государств (например, Еврорегионы) в российско-казахстанском трансграничье ведется поиск путей и форм сотрудничества для формирования совместных экономических структур, позволяющих развивать приграничные экономики и осуществлять общие проекты (Середа, 2014).

Чаще всего трансграничные туристские территории формируются на основе общего туристского ресурса.

Экономика и привлекательность коммерческого туризма в приграничных регионах, установление взаимоотношений между соседними странами, семьями и людьми, проживающими в приграничных регионах, также являются локомотивами социально-экономического развития (Sharifzadeh Aghdam, Khakpoor, Ahadnejad, 2020).

Несмотря на важную роль приграничного туристского сотрудничества, этому препятствуют проблемы, связанные с различиями между государствами и приграничными территориями (Dunets, Ivanova, Poltarykhin, 2019). Туризм может стать одним из механизмов начала развития приграничного сотрудничества с последующим превращением в диверсифицированный экономический центр за счет мультипликативного эффекта и благоприятного инвестиционного климата (Korneevets, Redkin, Studzieniecki, Zaitseva, 2019).

Географическая близость, торгово-экономические и гуманитарные связи, технологические производства и предприятия с развитой инфраструктурой усиливают важность приграничного сотрудничества (Сансызбаева, Саипов, Дунец, 2020). Приграничное сотрудничество имеет особое значение для стабильного регионального развития и интеграции. Развитие приграничных связей и сотрудничества является важным инструментом преодоления негативных последствий периферийного характера приграничных регионов (так, более 70% приграничных субъектов РФ относятся к депрессивным) (Korneevets, et al., 2019).

Заключение

Управление устойчивым развитием на основе стратегического планирования предполагает изучению следующих вопросов:

— ситуационный анализ состояния хозяйственных и социальных отраслей трансграничных территории;

— разработка типовой стратегии развития региона;

— выделение направлений стратегии устойчивого регионального развития;

— обоснование выработки программ, подпрограмм и проектов;

— проведение систематического контроля за процессом реализации стратегии, мониторинг и внесение корректив в промежуточные и конечные результаты реализации стратегии.

Таким образом, можно рассматривать территории как системный объект стратегического планирования, включающий совокупность индикаторов, систему мероприятий по реализации региональной стратегии развития, условия, ресурсы и факторы процесса планирования развития и т. д.,

Устойчивое развитие – это процесс экономических и социальных изменений, при которых эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития. Поэтому данный вопрос рассматривается территориальном аспекте. Анализ перспектив использования потенциала природных ресурсов позволяет найти оптимальный вариант освоения территорий. Оценка эффективности использования природно-ресурсных потенциалов позволять находить степень эффективности использования природных ресурсов с учетом различных факторов.

Одной из проблем приграничного сотрудничества России и Казахстана является его недостаточное информационно — аналитическое сопровождение. Она может быть решена путем организации информационно — аналитических центров приграничного сотрудничества на региональном и межгосударственном уровне.

Библиографический список:

1. *Голунов С. Приграничное* сотрудничество России и Казахстана: проблемы и пути развития // Мировая экономика и международные отношения. — 2009. — № 6.

2. *Перспективы развития рекреационных* территорий в условиях интеграции регионов в процессе глобализации. https://cyberleninka. ru/article/ n/perspektivy-razvitiya-rekreatsionnyh-territoriy

3. Российско-Казахстанский приграничный субрегион: проблемы международного экологического сотрудничества. https://bio. wikireading. ru/h AqWLldNRk

4. *Ордынская Ю. В.* Использование фактора наличия границы как уникального феномена развития градостроительных возможностей пограничной территории России и формирования трансграничных пространств (на примере российско-казахстанского пограничья) // Урбанистика. 2020. № 3. С. 20–25. DOI: 10. 7256/2310–8673. 2020. 3. 33373

5. *Мирзеханова Д. Г.* Трансграничные территорий в развитии международного туризма https://prussia. online/books/transgranichnie-territorii-v-razvitii-mezhdunarodnogo-turizma

УДК: 314. 1(470. 55)

М. Ю. Мишуткина

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия

ИЗМЕНЕНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ С 2013 ПО 2023 ГГ.

Аннотация. Проанализированы изменения демографической структуры в Челябинской области за последние десять лет. Рассмотрены ключевые показатели, характеризующие ситуацию: рождаемость, смертность, естественный прирост, миграции. Анализ показал, что в Челябинской области сохраняется неблагоприятная социально-демографическая ситуация: для региона характерны стабильно низкая рождаемость, высокая смертность, естественная убыль населения, миграционный отток.

Ключевые слова: Челябинская область, демографическая ситуация, рождаемость, смертность, естественный прирост, естественная убыль, брачность.

M. Y. Mishutkina

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

CHANGES IN THE DEMOGRAPHIC SITUATION IN THE CHELYABINSK REGION FROM 2013 TO 2023

Abstract. The changes in the demographic structure in the Chelyabinsk region over the past ten years have been analyzed. The key indicators characterizing the situation are considered: fertility, mortality, natural growth, migration. The analysis showed that an unfavorable socio-demographic situation remains in the Chelyabinsk region: the region is characterized by a consistently low birth rate, high mortality, natural population decline, and migration outflow.

Keywords: Chelyabinsk region, demographic situation, fertility, mortality, natural growth, natural decline, marriage.

Изменения демографической ситуации могут быть вызваны различными факторами, такими как демографические тренды, экономическая ситуация и социальные изменения. Рассмотрим данную трансформацию в Челябинской области за последнее десятилетие.

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Челябинской области численность населения на 1 января 2023 г. составила 3 407 145 чел., десять лет назад число жителей составляло 3 485 725 чел., убыль за десятилетие — 78580 чел. (2,16%). При этом, числен-

ность городского населения снизилась на 1,78%, сельского — на 4,01%, что свидетельствует о серьезной социальной деградации села в регионе (рис. 1). Удельный вес мужского и женского населения сохранялся все годы на одном уровне — 45,8% мужчин и 54,2% женщин [3; 4].

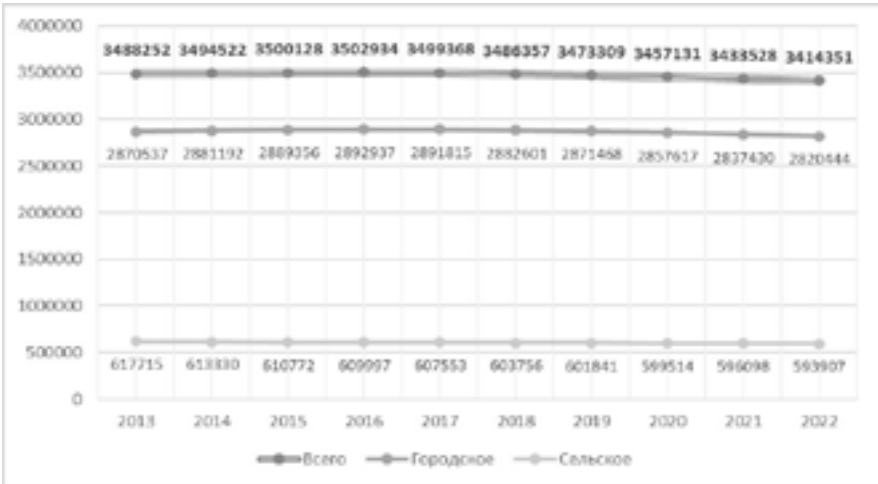


Рис. 1. Среднегодовая численность постоянного населения Челябинской области с 2013 по 2022 гг. [3]

После двух десятилетий, для которых была характерна естественная убыль населения, демографическая ситуация в 2012 г. приобретала устойчивый характер: родилось 50014 чел., умерло 49544 чел., естественный прирост составил 470 чел. [4]. Однако, положительные тенденции сохранялись только до первой половины 2015 г. Последующая деградация социально-экономического комплекса региона способствовала «возвращению» естественной убыли населения, к 2017 г. объем показателя (минус 5447 чел.) превысил аналогичный 2009 г. (минус 4448 чел.) [3].

Во время пандемии COVID-19, в 2021 г., был установлен абсолютный антирекорд смертности в XXI в. — 60575 чел. Предыдущий рекорд был характерен для 2003 г. — 59341 чел. [3]. Парадоксом официальной статистики по смертности в 2020–2021 гг. являлось то, что на первом месте оказались не инфекционные болезни, а болезни системы кровообращения. Данное ранжирование наблюдалось и ранее, но существует важный нюанс: причиной смерти в большинстве случаев указаны последствия и вторичные заболевания, которые вызывал COVID-19. Второе место занимают новообразования, на третьем месте — внешние причины (рис. 2). Смертность в трудоспособных возрастах дифференцирована по полу, так, смертность мужчин в несколько раз превышает женскую. Кроме того, смертность на 1000 чел. в сельской местности выше, чем в городской (у обоих полов).

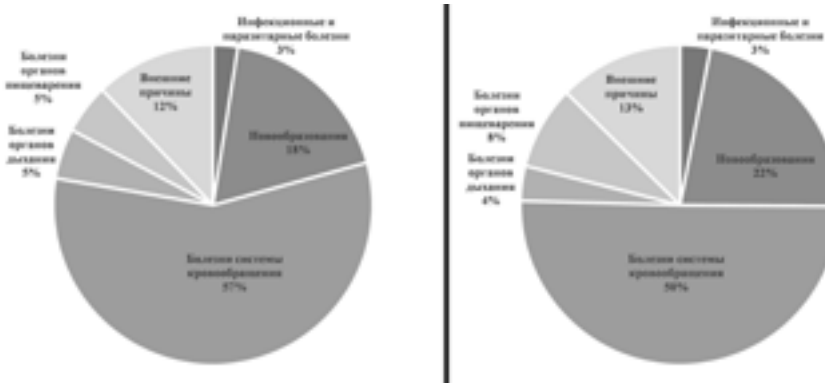


Рис. 2. Процентное соотношение умерших по основным классам причин смерти в 2013 (слева) и 2022 (справа) гг. [3]

Младенческая смертность (смертность детей до года) в Челябинской области сократилась с 8,4 (на 1000 родившихся живыми) в 2013 г. до 4,2 в 2022 г., данный показатель находится на уровне развитых стран мира. В структуре младенческой смертности доминируют состояния, возникшие в перинатальном периоде, далее идет смертность от врожденных аномалий и внешних причин.

В совокупности с низкой рождаемостью в 2021 г. оказалась рекордной и естественная убыль, которая составила -27146 чел. С февраля 2022 г. рождаемость сократилась до абсолютного минимума, составив по итогам года 30926 чел., данная негативная тенденция фиксировалась еще с 2016 г. (рис. 3).

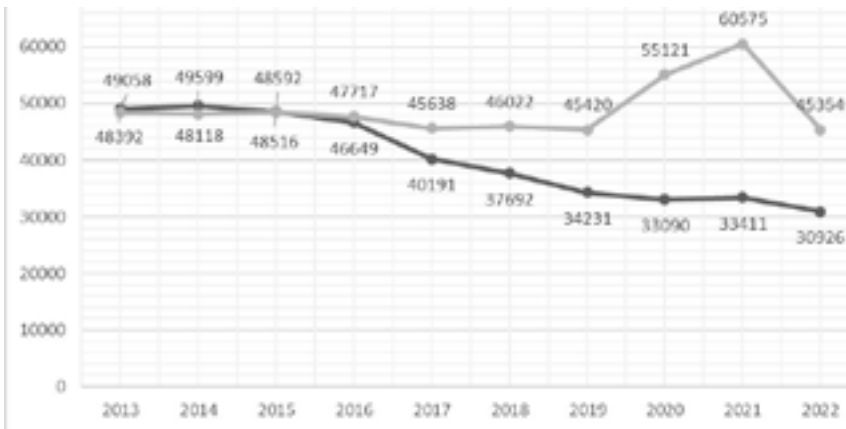


Рис. 3. Рождаемость и смертность с 2013 по 2022 гг. [3]

Демографическая нагрузка на трудоспособное население в регионе растет: удельный вес детского населения с 2012 по 2023 г. увеличился с 16,8% до 19,6%, рост доли старшей группы замедлился (23,3 против 24,6%). Тенденция снижения численности населения трудоспособного возраста с 2012 г. продолжается, данная группа сократилась за десять лет на 4% [4].

В сравнении с общероссийским уровнем (9,71 на 1000 чел. населения) и уровнем Уральского федерального округа показатель рождаемости в Челябинской области ниже (9,1), показатель смертности (13,3) выше общероссийского (12,9) и уровня Уральского федерального округа (12,1) [1].

Процессы рождаемости во многом связаны с брачно-семейными отношениями. Динамика относительных показателей брачности показывает, что браки за 10 лет стали заключать меньше: коэффициент снизился с 8,7 до 7,4 на 1000 чел. Абсолютный минимум был характерен для 2020 г. — 5,4 на 1000 чел. Наступивший этап снижения данного показателя наряду с другими факторами может обусловливаться сменой поколений, находящихся в активном брачном возрасте, которые являются основными носителями изменившихся жизненных стратегий. С момента мобилизации в сентябре 2023 г. снизилось количество так называемых «гражданских браков». Коэффициент разводимости снизился с 5,4 до 5,1 на 1000 чел. Абсолютный минимум разводов регистрировался в 2018 г. — 4,5 на 1000 чел. [3]

Продолжительность жизни населения в Челябинской области к 2023 г. выросла в сравнении с 2011 г. и составляет 72,2 лет. У мужчин продолжительность жизни увеличилась и в настоящее время является 66,4 лет, у женщин — 77,6 лет (рис. 4) [3].

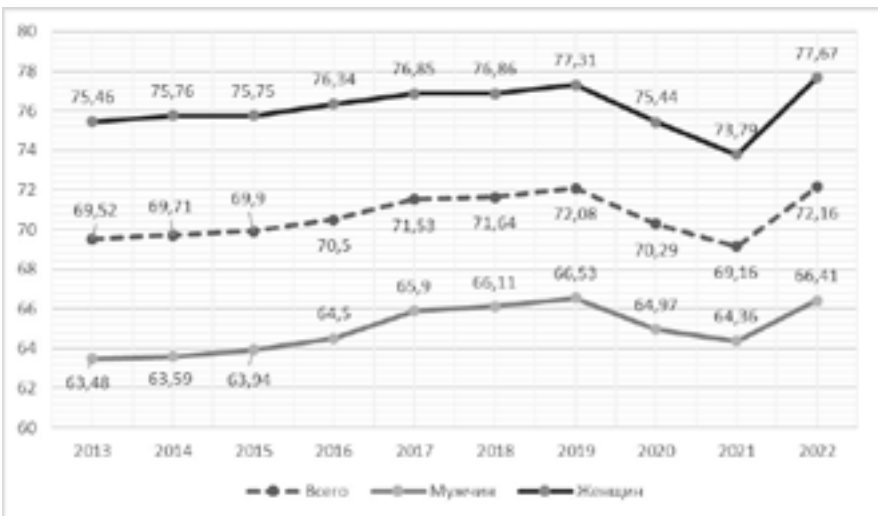


Рис. 4. Ожидаемая продолжительность жизни с 2013 по 2022 гг. [3]

Для компенсации нехватки трудоспособного населения требуется приток мигрантов. В 2022 г. в область прибыло 90052 чел., десятилетием ранее — 89971 чел., выбыло 90035 чел., в 2012 г. — 85311 чел. Миграционный прирост населения в 2022 г. составил 17 чел., в 2013 г. — 4115 чел. За 10 лет из-за увеличения числа выбывших миграционный прирост снизился на 4098 чел.

В сравнении с 2012 г. поток мигрантов увеличился из стран Средней Азии на 5172 чел. и составил 8573 чел., из Казахстана — 4966 чел. (+ 3810 чел.), Закавказья — 1434 чел. (+643 чел.) [3; 4]. Основной прирост мигрантов: из Таджикистана их численность увеличилась на 372,3%, Казахстана — на 148,4%, Армении — на 94,9%, Киргизии — на 85,5%. Абсолютное большинство данных мигрантов является трудовыми, что восполняет нехватку потенциала, но здесь же массово проявляются «подводные камни» в виде повышения уровня криминализации общества, социальной напряженности, провоцируются национальные конфликты. Отмечается, что для 2022 г. был характерен рекордный отток населения в Казахстан (в том числе и русского) и Таджикистан.

Последнее десятилетие характеризуется и массовым оттоком жителей области в субъекты РФ, являющиеся социальными аттракторами. Основные причины: высокий уровень жизни и большие возможности в данных регионах (например, Москва, Санкт-Петербург и Краснодарский край). Данная тенденция впервые проявилась именно в 2012 г. : если в 2011 г. в Центральный федеральный округ выбыло 3766 чел., то через год — уже 5146 чел. Пик «отъездов» пришелся на 2018 г. — 7826 чел., по состоянию на 2022 г. опубликована цифра 5734 чел. Тенденция увеличения показателя имеется и в случае с Северо-Западным ФО (2012 г. — 2472 чел., 2018 г. — 5022 чел., 2022 г. — 3372 чел.). В целом, за десять лет отток населения из региона увеличился во все федеральные округа западнее Уральского. Внутренние миграции, а также в Сибирский и Дальневосточный ФО — сократились, либо незначительно увеличились. Если общий уровень внутрироссийского оттока в 2022 г. по сравнению с 2012 г. остался неизменным (30147 против 30967), то уровень притока сократился с 30697 до 27861 [1]. В основном, из области уезжали высококвалифицированные специалисты, а пополнялся регион представителями сельской местности соседних областей и республик, что снизило общий уровень культуры и образования.

Для улучшения демографической ситуации в Челябинской области необходим рост рождаемости и снижение смертности. Для решения данной проблемы реализуется национальный проект «Демография», который на территории региона регулируют местные органы власти: Министерство социальных отношений, Министерство образования и науки, Министерство по физической культуре и спорту, Главное управление по труду и занятости. Каждый орган занимается реализацией собственного региональ-

ного проекта, ключевыми из которых являются «Разработка и реализация программы системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения», «Финансовая поддержка семей при рождении детей», «Содействие занятости», «Спорт — норма жизни» [2]. Главным направлением остается повышение рождаемости и снижение сверхсмертности населения, для чего нужно повысить уровень медицинской помощи, а также сделать ее более доступной, обеспечить лекарственными препаратами нуждающихся в этом людей. Кроме того, в область привлекаются мигранты при помощи ярмарок вакансий на открытых международных базах данных.

В завершении можно сделать вывод, что демографическая ситуация в Челябинской области ухудшается и это характеризуется следующими особенностями: низкой рождаемостью, естественной убылью населения, уменьшением лиц трудоспособного возраста. Все негативные тенденции в демографической картине региона являются следствием постоянных кризисных ситуаций (с 2014 г.), пандемии COVID-19 (2020–2021 гг.), нестабильной международной политической ситуации.

Библиографический список:

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). : сайт. — Москва . — URL: https://www. fedstat. ru/ (дата обращения: 01. 02. 2024). — Текст: электронный.

2. Национальный проект «Демография» — Текст : электронный // Правительство Челябинской области : официальный сайт. — 2024. — URL: https://pravmin. gov74. ru/prav/pravitelstvo/np/demografiya. htm (дата обращения: 01. 02. 2024).

3. Официальная статистика. Население. — Текст : электронный // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Челябинской области : официальный сайт. — 2024. — URL: https://74. rosstat. gov. ru/population (дата обращения: 01. 02. 2024).

4. *Шерстобитов, Ю. В.* Демографическая ситуация и рынок труда Челябинской области / Ю. В. Шерстобитов, Г. И. Пуртова // Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества : Материалы III заочной Всероссийской научно-практической конференции, Челябинск, 23–25 ноября 2013 года. — Челябинск: Общество с ограниченной ответственностью «Край Ра», 2013. — С. 291–297. — EDN UCUUHP.

УДК 911. 9 : 656. 025. 2(47+57+574)

Ю. В. Шерстобитов[1], С. В. Дарьева[2]

[1]- Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия
[2]- КГУ «Кенаральская общеобразовательная школа отдела образования Федоровского района», с. Кенарал, Костанайская область, Республика Казахстан

ТРАНСФОРМАЦИЯ СТРУКТУРЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ ПАССАЖИРСКИХ АВИАСВЯЗЕЙ КАЗАХСТАНА И РОССИИ

Аннотация. В статье рассмотрены изменения структуры авиапассажирских связей между городами Казахстана и России с 1989 по 2023 гг. Анализ проведен с помощью ранее применявшегося авторского метода коэффициента транспортной связности (Ктс). Показаны негативные трансформации пространственной структуры линий в постсоветский период, превращение ее из полицентрической в гиперцентрализированную.

Ключевые слова: Казахстан, пассажирские авиаперевозки, пространственная структура, аэропорты, коэффициент транспортной связности.

Y. V. Sherstobitov[1], S. V. Daryeva[2]

[1]– South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia
[2]– KSU "Kenaralskaya comprehensive school of the OOFR" UKO, Kenaral, Kostanay Region, Republic of Kazakhstan

TRANSFORMATION OF THE STRUCTURE OF PASSENGER AIR RELATIONS BETWEEN KAZAKHSTAN AND RUSSIA

Abstract. The article presents changes in the structure of air passenger connections between the cities of Kazakhstan and Russia from 1989 to 2023. The analysis was carried out using the previously used author's method of transport connectivity coefficient (the KTC method). Negative transformations of the spatial structure of lines in the post-Soviet period are shown, its transformation in most cases from polycentric to hypercentralized.

Keywords: Kazakhstan, passenger air transportation, spatial structure, airports, the KTC method.

Транспортные связи между Российской Федерацией и Республикой Казахстан, в том числе и пассажирские, всегда являются приоритетной темой в двусторонних контактах на высшем уровне. На протяжении постсоветских лет

транспортные ведомства двух стран совместно воплощают в жизнь глобальные проекты по развитию общей транспортной инфраструктуры. Программы нацелены на строительство транзитных международных магистралей по уже имеющимся или новым направлениям. Так как Казахстан находится на перекрестке путей из России, Китая и стран Персидского залива, логистическая отрасль объявлена президентом страны К. -Ж. Токаевым одним из локомотивов экономического развития страны. Однако, с увеличением роли Китая в современном мире, большинство проектов ориентировано на грузоперевозки, совершаемые в Европу, внимания пассажироперевозкам в Россию уделяется недостаточно. С февраля 2022 г. роль последних резко возросла, сменился и вектор экономической деятельности между двумя странами, что должно повлиять и на повышение важности изучения данного фактора.

Для сравнительного анализа в работе произведена выборка за два года — 1989 и 2023 гг. Первый выбран по причине того, что на него пришелся максимальный объем пассажирских авиаперевозок за весь советский период. Трансформации сфер транспортного влияния за 35 лет должны показать и изменения в социально-экономических связях бывших советских республик.

Фундаментом исследования выступила методология, ключевым элементом которой является использование коэффициента транспортной связности ($К_{тс}$) и районирование территории России [3]. Данная методология была апробирована при анализе пространственных трансформаций двух магистральных видов транспорта — авиационного [4] и железнодорожного [5].

Общий коэффициент связности ($К_{тс}$) по данной методологии определяется как сумма коэффициентов связности с каждым российским районом (всего их 21). $К_{тс}$ каждого района формируется из суммы коэффициентов связей с каждым аэропортом. Таким образом, коэффициент рассчитывается по формуле:

$К_{ТС} = \Sigma (К_1 + К_2 + \ldots + К_п)$,

где $К_{ТС}$ — коэффициент транспортной связности;

$К_1 \ldots К_п$ — частные коэффициенты отдельного авиарейса.

Ежедневная частота курсирования одного круглогодичного авиарейса определена как один балл — это максимальный частный коэффициент. С другими коэффициентами можно ознакомиться в соответствующей статье [6].

Первый самолет в воздухе над территорией современного Казахстана появился в Уральске летом 1912 г. Первый аэропорт **Алма-Аты** был построен в 1923 г. На современном месте воздушная гавань появилась с момента создания Казахской ССР (1935–1936 гг.), после войны построено второе здание вокзала. С 1936 г. стали осуществляться полеты по рейсу «Алма-Ата — Москва» на самолетах Р-5. Трасса линии проходила через Кустанай, Караганду и Казань, путь протяженностью 3600 км. преодолевался за два дня [1]. К концу 1960-х гг. функционировало более 120 рейсов, связывающих Алма-Ату с аэропортами всех частей СССР, 20 контактов из 58 приходилось на сообщение с РСФСР.

В 1973 г. было построено новое здание аэропорта, а из Алма-Аты до Москвы стал выполнять полеты первый и последний советский сверхзвуковой

лайнер Ту-144. К 1980-м гг. рейсы до Москвы стали обслуживаться Ил-62 и Ту-154, остальные линии — Ту-134, Як-40 и Ан-24 [3]. К 1989 г. частный $К_{тс}$ с аэропортами РСФСР вырос до 38,1 ед., что превышало значение второго по объему сообщений аэропорта Актюбинска в три раза. 27% всех магистральных пассажирских авиасвязей с РСФСР приходилось на Алма-Ату. Наиболее мощные и устойчивые связи сформировались с Московским авиаузлом (рис. 1): в течение всего года аэропорт в Домодедово принимал и отправлял 12 рейсов с разной частотой курсирования, 5 из них являлись ежедневными.

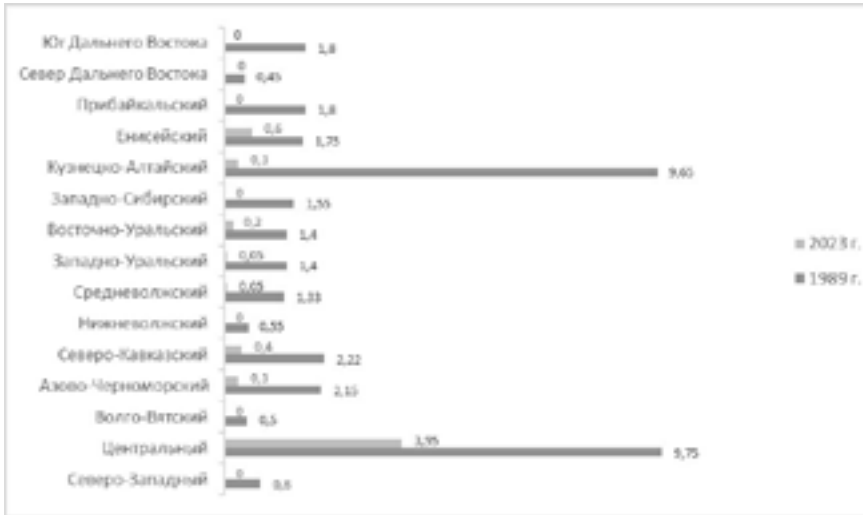


Рис. 1. $К_{тс}$ аэропорта Алматы (Алма-Аты) с Россией в 1989 и 2023 гг.

На одном уровне с Центром находилось сообщение с Кузнецко-Алтайским районом, количество контактов достигало девяти. Наиболее мощные связи установились с Новосибирском — летом 1989 г. курсировало четыре рейса, один из которых являлся ежедневным. При помощи турбовинтовых самолетов Як-40 и Ан-24 функционировало круглогодичное сообщение с Барнаулом, Бийском, Кемерово, Томском, Колпашево, Новокузнецком и Рубцовском; летнее — с Горно-Алтайском. Аэропорты Барнаула и Новокузнецка принимали Ту-154, совершающие полеты до Хабаровска. Из/до Красноярска круглогодично совершались полеты рейса 3579/3580, Иркутска — ежедневного 3719/3720, Магадана — 4145/4146 [2]. Аэропорты Братска, Улан-Удэ, Читы и Благовещенска служили промежуточными площадками для вышеупомянутых рейсов. Единственный значимый дальневосточный прямой контакт, который не отмечался у Алма-Аты в 1989 г. — с Владивостоком.

Круглогодично осуществлялось сообщение с Омском (рейс 4175/4176) и Тюменью (3189/3190). Идентичный $К_{тс}$ с Алма-Атой имели два уральских

и Средневолжский районы. До Свердловска регулярно совершал полеты рейс 2969/2970, до Челябинска — 2981/2982. Уральские города принимали большое количество транзита: самолеты до Москвы совершали посадку в Оренбурге, до Риги — в Уфе, до Минска — в Челябинске и Уфе. Средневолжье «специализировалось» на рейсах в Прибалтику: аэропорт Казани принимал самолеты в Таллин, Ульяновска — в Вильнюс. Ключевым в районе являлся контакт с аэропортом Куйбышев, в котором конечную остановку имели два круглогодичных рейса. Меньший $К_{тс}$ присвоен сообщению с Волго-Вятским районом. Четыре дня в неделю до Горького совершал полеты рейс 5651/5652. В Нижневолжском районе основным контактом являлся волгоградский рейс 6235/6236, который курсировал три дня в неделю [2].

Наравне с Москвой Ленинград был связан с Алма-Атой линией, на которой совершали полеты широкофюзеляжные Ил-86, однако, в отличие от столицы, из Пулково и обратно курсировал только один рейс 4257/4258 ($К_{тс}$ = 0,8).

В Северо-Кавказском районе ($К_{тс}$ = 2,22) мощные связи установились с Минеральными Водами, до которых пассажиры имели возможность добраться посредством трех рейсов. Пять дней в неделю функционировала линия до Грозного. Двумя ключевыми контактами Азовско-Черноморского побережья ($К_{тс}$ = 2,15) являлись Ростов-на-Дону и Сочи, принимавшие два и три круглогодичных рейса соответственно, аэропорт Махачкалы использовался как транзитный для ростовских самолетов.

Таким образом, в пределах РСФСР аэропорт Алма-Аты до 1991 г. имел значительное пространственное расположение связей, которые охватывали почти все районы, кроме некоторых исключений (Калининградский, Северный, Верхневолжский).

Распад СССР отразился на пассажиропотоке, который к 2000 г. снизился в пять раз. Негативно на связи Алматы повлиял и факт переноса столицы в Астану, что оставило город в стороне от некоторых социально-экономических связей. Советского уровня пассажиропоток достиг только к 2019 г. В ситуации с фактически изолированным с 2022 г. воздушным пространством России, Казахстан стал аттрактором для «пересадочных» полетов.

Пространственная структура сообщения с Россией сжалась на востоке — до Красноярска и на западе — до Москвы (рис. 1). Рейсы преимущественно остались в ведении «Аэрофлота», часть рейсов обслуживается авиакомпаниями «Red Wings», «Азимут» и «SCAT» (крупнейший перевозчик Казахстана, установивший аэропорт Алматы как хаб). Полеты в 2023 г. осуществляются при помощи самолетов Airbus A320/321, Boeing 737 и Сухой Суперджет 100.

В декабре 2023 г. $К_{тс}$ аэропорта Алматы с Россией составляет 5,85 единиц, что составляет 45,5% общего $К_{тс}$. $К_{тс}$ Центра (3,95) включает семь рейсов до трех аэропортов Московского авиаузла. На юге России сохранилось два контакта — с Сочи и Ростовом. Полеты осуществляются рейсами «Азимута» 5090 и 6142 от 2–3 раза в неделю. На востоке России сохранилось два контакта

с Новосибирском (829 «SCAT», 2 раза в неделю и 6722 «Аэрофлота», 4 раза в неделю). Сообщение с Казанью, Уфой и Екатеринбургом поддерживается только в отдельные сезоны.

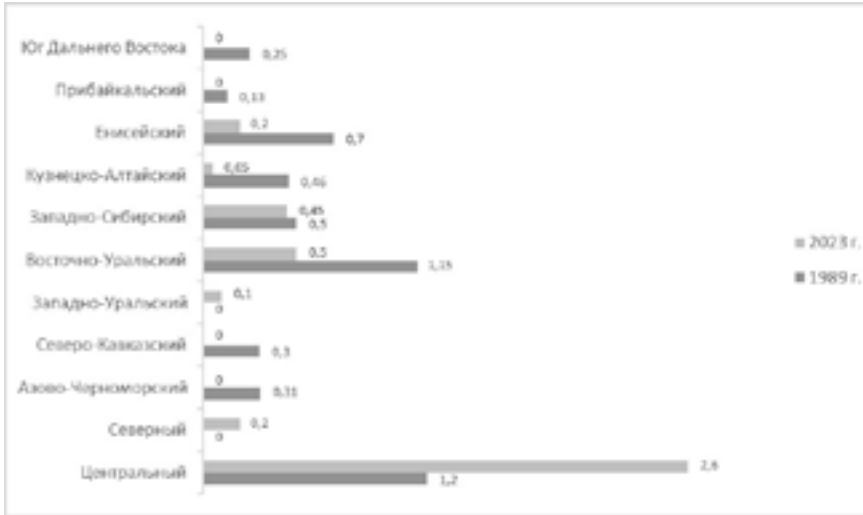


Рис. 2. $К_{тс}$ аэропорта Астаны (Целиноградa) с Россией в 1989 и 2023 гг.

Начало пассажирского авиасообщения в Акмолинске (современная **Астана**) датируется 1930 г. В 1961 г. город стал центром освоения целины и был переименован в Целиноград. Вместе с этим началось строительство нового аэропорта, который был введен в строй 4 ноября 1963 г. [1]. В течение двух десятилетий пассажиропоток аэропорта показывал рост. Тем не менее, аэропорт Целинограда был на вторых ролях среди связей с РСФСР. В 1989 г. $К_{тс}$ имел значение в 5,02 единицы (3,6% от $К_{тс}$ с РСФСР). Наиболее мощный контакт был установлен с Москвой — аэропорт в Домодедово ежедневно принимал рейсы 507/508 и 551/552 [3]. Два раза в неделю на Ту-154 осуществлялись полеты рейсов 6401/6402 из/до Минвод и 4455/4456 из/до Сочи.

Вторым по объему являлся $К_{тс}$ с Восточно-Уральским районом — ежедневно до Свердловска осуществляли полеты Ан-24, летом дополнительно работал рейс из/до Челябинска. На востоке Целиноград был напрямую связан рейсом из/до Красноярска (с посадками в Омске и Томске). Остальной объем пассажироперевозок являлся транзитным: при помощи промежуточных посадок самолетов функционировали контакты Целинограда с Краснодаром, Омском, Барнаулом, Братском, Иркутском, Читой и Владивостоком (рис. 2) [2].

Вместе с распадом СССР аэропорт стал утрачивать прежние позиции, однако, значительно меньшими темпами, так как было принято

постановление о переносе столицы с юга в центр страны, который окончательно состоялся летом 1998 г. В связи с этим была проведена полная реконструкция аэропорта, в 2022 г. аэропорт им. Н. Назарбаева признали лучшим в СНГ, а в 2023 г. его пассажиропоток незначительно превысил показатель аэропорта Алматы. $К_{тс}$ с Россией к 2023 г. изменился по сравнению с 1989 г. не столь значительно, как у других рассматриваемых аэропортов ($К_{тс}$ = 4,25, минус 18%).

Произошло сжатие связей на восточном направлении, так как были ликвидированы контакты восточнее Красноярска. Утрачены все южные сообщения, из новых появились только контакты с Казанью (2 раза в неделю «Red Wings» 4668) и Санкт-Петербургом (3 раза в неделю «SCAT» 821). Из 15 советских контактов было утрачено 10, все сообщение Астаны с Россией на данный момент меняется, расписание не является устойчивым. Исключение составляют два ежедневных московских рейса «Аэрофлота» — контакты с российской столицей составляют более половины $К_{тс}$ Астаны.

Третьим по объему пассажиропотока в Казахстане является аэропорт **Актау** (Шевченко). Авиация появилась в новом портовом городе в 1960-е гг., современный аэропорт стал функционировать с 1983 г. [1]. К 1989 г. $К_{тс}$ Шевченко с РСФСР вырос до 8,4 (рис. 3). Сообщения распространялись на запад РСФСР, например, Шевченко являлся единственным городом КазССР, напрямую связанным с Калининградом. Имелись беспересадочные связи с Центральным, Азово-Черноморским, Нижне- и Средневолжским, Северо-Кавказским районами. Наиболее мощные связи сложились с последним районом ($К_{тс}$ = 2,6). С Минводами Шевченко при помощи Ту-154 связывал ежедневный рейс 6355/6356, со Ставрополем — М-507/М-508 (3 раза в неделю на Ан-24). Другие контакты, такие как Грозный, Нальчик и Орджоникидзе, принимали рейсы, совершающие полеты в Азовско-Черноморский район. С последним Шевченко был связан пятью рейсами, три из которых курсировали до Краснодара — круглогодичный 763/764 и два летних (на Ан-24). Самолеты большего класса курсировали до Ростова-на-Дону и Сочи 2–3 дня в неделю [2].

С ближайшим Нижневолжским районом у аэропорта Шевченко также сложились тесные связи. Полеты на Як-40 ежедневно осуществлялись в Астрахань, Волгоград и Элисту. Следует отметить, что прямое авиасообщение с центром Калмыцкой АССР не осуществлялось из других городов Казахстана.

В связи с развитием нефтяной отрасли региона, в 1990-е — 2000-е гг. проводилась постоянная реконструкция аэропорта Актау, в 2009 г. построен новый терминал. В 2023 г. аэропорт ориентирован преимущественно на внутренние сообщения, количество контактов с Россией снизилось до трех, $К_{тс}$ деградировал до 0,9 ед., объем связей за 35 лет сократился в 9 раз (-89,3%). Сообщение с Минводами поддерживается благодаря рейсу

«Азимута» 2 раза в неделю, с Грозным — рейсу «SCAT» 1 раз. До Москвы пассажиры имеют возможность добраться рейсом «Аэрофлота» 2–3 раза в неделю.

Рис. 3. $К_{тс}$ аэропортов КазССР с РСФСР в 1989 г.

Современный аэропорт **Шымкента** (Чимкента) был открыт в 1963 г. и ориентирован на среднеазиатские республики [1]. К 1989 г. $К_{тс}$ Шымкента с РСФСР составлял 4,95 единицы (рис. 3). Число контактов достигло десяти, по одному в каждом транспортном районе (Ленинград, Сочи, Минводы, Казань, Уфа, Омск, Красноряск). Мощные связи были сконцентрированы на московском направлении (ежедневный круглогодичный рейс с летним), свердловском (3 рейса в летний период) и новосибирском (2 рейса) [2].

В постсоветское время аэропорт стал штаб-квартирой для компании «SCAT», с 2014 по 2020 гг. наблюдался значительный рост внутреннего пассажиропотока. В 2023 г. отмечается только московский контакт, обслуживаемый два раза в неделю «якорной» авиакомпанией, один раз летом — «Аэрофлотом». $К_{тс}$ снизился на 92,9% по отношению к 1989 г. (рис. 4).

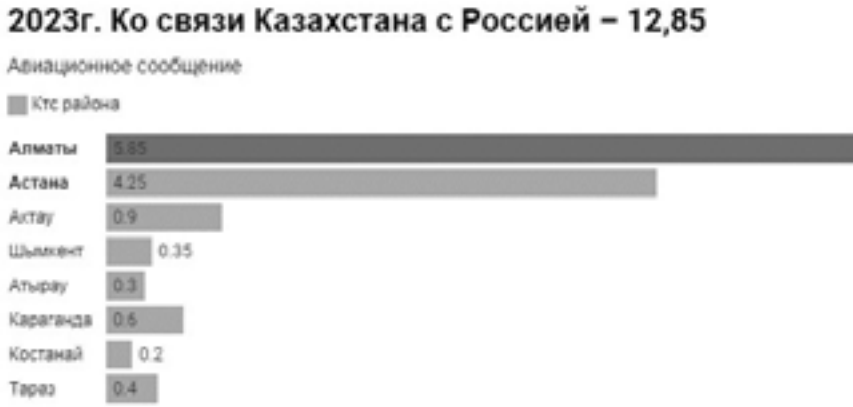


Рис. 4. $К_{тс}$ аэропортов Казахстана с Россией в 2023 г.

История аэропорта **Атырау** (Гурьев) берет свое начало в 1931 г., современный городской аэропорт был запущен в 1979 г. Через десять лет система авиасообщения с РСФСР насчитывала 10 контактов со значением $К_{тс}$ в 5,35 единиц. Наибольшей мощностью обладали связи с Средневолжским районом: ежедневно совершал полеты рейс 405/406 из/до Куйбышева, пензенский рейс 601 функционировал 6 дней в неделю. Осуществлялись беспересадочные полеты в Ростов-на-Дону (рейс 449/450 курсировал летом 6 дней в неделю, зимой — 3). Кроме того, Гурьев был связан линиями с Краснодаром, Сочи, Минводами, Астраханью и Магнитогорском. В московский аэропорт Внуково три раза в неделю совершал полеты рейс 598/599.

По состоянию на 2023 г. единственной международной линией аэропорта является московская. Рейс SU 1959 «Аэрофлота» функционирует два раза в неделю (на Airbus A320), $К_{тс}$ составляет 0,3 единицы (- 94,4%).

История аэропорта **Актобе** (Актюбинск) берет свое начало в 1933 г., современный аэровокзал введен в эксплуатацию в 1975 г. До распада СССР аэропорт был ориентирован на связи с РСФСР. В 1989 г. его $К_{тс}$ составлял 13,04, что делало Актюбинск вторым городом по мощности авиасообщения (рис. 3). Функционировало 26 контактов, большая часть из которых обслуживалась самолетами, осуществляющими промежуточную посадку. Так, посадку при дальних перелетах выполняли рейсы, связывающие с Москвой, Ленинградом, Воронежем, Сочи, Минводами и Волгоградом на западе, Новосибирском и Красноярском — на востоке. Значение $К_{тс}$ ближайшего Восточно-Уральского района составляло 2,6 ед. Полеты выполнялись на самолетах малой авиации, функционировал ежедневный рейс из/до Екатеринбурга 101/102, четыре дня в неделю — челябинский рейс С-357/С-358 и магнитогорский 177/178. Второй по мощности являлась связь с Азово-Черноморским районом ($К_{тс}$ = 2,05): ежедневно курсировал сочинский рейс 3313/3314, пять раз в неделю

обслуживался рейс 6042/6043 из/до Ростова-на-Дону. Значительный $К_{тс}$ имели связи с Северо-Кавказским районом (1,35) и Центром (1,4). Четыре дня в неделю совершали полеты рейсы, связывающие с Минводами (6410/6411) и Махачкалой (358/359) [2]. Помимо промежуточных самолетов, ежедневно московский контакт обслуживал рейс 589/590 [3].

В 1990-е гг. связь с Россией деградировала до единственной, с Москвой, которая просуществовала на регулярной основе до 2022 г.

Современный для того времени самолет впервые приземлился в городском аэропорте **Усть-Каменогорска** в 1965 г. К 1989 г. $К_{тс}$ аэропорта составлял 9,05. Сообщения с Кузнецко-Алтайским районом составляли 56% от $К_{тс}$ города с РСФСР (рис. 3) — при помощи Як-40 и Ан-24 функционировали контакты с Новосибирском, Барнаулом, Бийском, Горно-Алтайском, Кемерово, Колпашево, Новокузнецком, Рубцовском и Томском. На востоке были установлены контакты с Красноярском, Абаканом, Иркутском и Магаданом. Ежедневно функционировали линии между Усть-Каменогорском с одной стороны, Омском и Екатеринбургом (летом) — с другой. Кроме того, 2–3 раза в неделю совершали полеты рейсы до Сочи (4331/4332 и летний 4333/4334), Минвод (6405/6406) и Ленинграда (8715/8716, через Сыктывкар) [2].

В постсоветское время, до конца 2020-х гг., сохранялись связи с Москвой и Новосибирском. В 2023 г. аэропорт обладает только внутренними контактами.

Первый аэропорт **Караганды** создан в 1934 г. К середине 1980-х гг. гражданская авиация была перебазирована с аэродрома «Городской» на новый «Центральный» [1]. В 1989 г. $К_{тс}$ аэропорта с РСФСР составлял 11,5 ед. (17 контактов), а расположение в центре республики и близость к крупным топливно-сырьевым базам повлияло на равномерное распределение показателя связности. До столицы ежедневно курсировали Ту-154 по рейсам 557/558 и 559/560, с добавочными в отдельные дни [3]. Также из Караганды регулярно вылетали следующие рейсы: 6041/6042 из/до Ростова-на-Дону (5 дней), 4375/4376 из/до Сочи (6 дней), 4369/4370 из/до Минвод (четыре дня), 5331/5332 из/до Куйбышева (5 дней) [2]. Кроме этого, функционировали связи с Ленинградом, Краснодаром, Казанью, Уфой, Свердловском, Челябинском, Омском, Новосибирском, Красноярском и Читой. Значительная часть вышеперечисленных контактов существовала в транзитном виде.

В 1996 г. аэропорт «Сары-Арка» получил новый аэровокзал. Большинство контактов с Россией было ликвидировано, к 2010-м гг. сохранилось всего два — с Москвой и Новосибирском. На данный момент обслуживаются только контакты с Алматы и российской столицей (рейс «Аэрофлота», 4 дня в неделю).

Отсчет истории авиасообщения **Уральска** ведется с 1933 г., новый аэропорт был введен в строй в 1973 г. К 1989 г. авиасвязи города покрывали три района европейской части РСФСР и один — азиатской ($К_{тс}$ = 2,6). Все контакты являлись промежуточными для Уральска и представляли собой

рейсы из Алма-Аты, Гурьева и Усть-Каменогорска. По состоянию на 2023 г. российские рейсы аэропортом не обслуживаются.

Строительство современного аэропорта **Кызылорды** было закончено незадолго до распада СССР (1988 г.), когда транзитом через него начали совершать полеты Ту-154 из Москвы в Алма-Ату [1; 3]. Через год к московским самолетам добавился рейс до Минвод. Четыре дня в неделю совершал полеты рейс 812/813 из/до Свердловска [2]. В 2001 г. был построен аэровокзальный комплекс, с 2014 г. получивший статус международного. Однако, на данный момент аэропорт принимает и отправляет самолеты только в Алматы и Астану.

К 1989 г. аэропорт **Павлодара** (существует с 1949 г.) был связан десятью контактами с РСФСР ($К_{тс}$ = 5,2). Ту-154 совершали вылеты до Москвы (ежедневный рейс 540/541), Ленинграда (8529/8530, 2 раза в неделю) и Сочи (4425/4426, летом 3 раза в неделю). Промежуточную посадку в Павлодаре осуществлял рейс Минводы — Чита. Як-40 и Ан-24 курсировали из Павлодара до Свердловска, Омска, Барнаула, Новосибирска и Красноярска [2; 3].

В 2023 г. аэропорт принимает и отправляет только два рейса до Алматы.

Первый аэропорт в Кустанае (**Костанае**) сооружен в 1937 г., новый был построен в конце 1970-х гг. и в 1989 г. его $К_{тс}$ был равен 10,65 ед. Половину показателя составляли контакты с Восточно-Уральским районом ($К_{тс}$ = 5,2), чему способствовало соседнее географическое положение. Ежедневно совершал полеты рейс 1013/1014 из/до Свердловска, усиленный рейсом 1019/1020 и транзитом. Ближнемагистральные самолеты курсировали в Челябинск, Курган, Магнитогорск, Нижневартовск, Омск и Новосибирск [2].

Три рейса курсировали с разной частотой до столичных аэропортов Домодедово (Ту-134) и Быково (Ан-24) [3]. Кустанай являлся вторым городом КазССР, который напрямую был связан с Горьким посредством рейса 1009/1010 (4 дня в неделю).

К 2023 г. сохранился летний контакт с Москвой — рейс 6522 «России» обслуживается три раза в неделю ($К_{тс}$ = 0,2; 1,56% от общереспубликанского).

Сообщение с Семипалатинском (**Семей**) появилось в 1929 г., полноценное — через 30 лет, когда аэропорт принял Ил-18, совершающий полет до Москвы [1]. В 1983 г. построен современный аэровокзал, к 1989 г. $К_{тс}$ составлял 4,6 ед. Тремя ключевыми рейсами, курсирующими три-четыре дня в неделю, являлись самолеты до Ленинграда, Минеральных Вод и Москвы. До Свердловска, Омска и Новосибирска три дня в неделю курсировали рейсы, функционирующие при помощи ближнемагистральных самолетов. Аэропорт Семипалатинска выполнял роль транзитного для самолетов из Ташкента, Фрунзе и Джамбула. Промежуточными связями Семипалатинск был соединен с востоком РСФСР: Барнаулом, Кемерово, Новокузнецком, Новосибирском, Томском и Абаканом [2]. В постсоветское время аэропорт Семипалатинска оказался менее востребованным, чем другие аэропорты республики.

Сообщение **Тараза** (Джамбула) появилось в довоенные годы. На современное место воздушная гавань перенесена в 1946 г., новое здание аэропорта построено через 30 лет [1]. В 1989 г., несмотря на реконструкцию ВПП, совершалось большое количество полетов, в том числе и в РСФСР ($К_{тс}$ = 3,5). Два раза в неделю совершали полеты рейсы 8532/8533 из/до Ленинграда и 571/572 из/до Москвы (с дополнительным 569/570). До Свердловска, Омска, Томска и Новосибирска летали Як-40, с Сочи и Минеральными Водами Джамбул был связан рейсами из Алма-Аты [2]. В 1990-е гг. аэропорт Джамбула приходит в упадок, но к началу XXI в. Правительство начало принимать меры для вывода его из кризиса. В 2023 г. авиасообщение России с городом поддерживается усилиями авиакомпании «SCAT», чьи самолеты обслуживают контакты с Казанью, Екатеринбургом и Новосибирском ($К_{тс}$ = 0,4).

Полеты из Джезказгана (**Жезказган**) начались в 1949 г. Ныне действующий аэропорт запущен к 1973 г., в 1985 г. — новый аэровокзал, в 1989 г. Ктс с РСФСР достиг максимума (1,6 ед.). Сообщение состояло из транзитных самолетов из Усть-Каменогорска, Чимкента и Джамбула, которые летали в Москву, Сочи, Казань и Свердловск. Исключение составлял летний рейс 6399 до Минвод (4 дня в неделю) [2]. В постсоветское время связи были прерваны.

Аналогично развивалось и авиасообщение Талды-Кургана (**Талдыкорган**). Современный аэропорт в 1974 г. был перенесен на новое место и начал принимать Як-40 и Ан-24, с 1981 г. — Ту-134, которые обслуживали рейс 579/580 до Москвы. Як-40 обслуживали рейсы до Омска, Новосибирска, летний до Томска ($К_{тс}$ = 1,9) [2; 3]. В 2023 г. функционирует только контакт с Астаной.

Аэропорт Кокчетава (**Кокшетау**) создан в 1945 г., в 1975 г. вступило в строй новое здание аэровокзала и выполнен первый рейс на Ту-154 [1]. К 1989 г. аэропорт стал одним из крупнейших в КазССР (Ктс с РСФСР = 8). До Минвод четыре дня в неделю курсировал рейс 6397/6398 с промежуточной посадкой в Астрахани, в летний период курсировал рейс 4311/4312 из/до Сочи. С Хабаровском Кокчетав связывал рейс 7403/7404 (с посадкой в Чите) [2]. Промежуточными для Кокчетава контактами, функционирующими при помощи дальнемагистральных самолетов, являлись Владивосток, Чита, Москва и Ленинград (полеты осуществлялись в Киев и Одессу). С Волгоградом, Куйбышевом, Свердловском, Челябинском, Омском, Барнаулом, Новосибирском, Томском и Красноярском Кокчетав связывали ближнемагистральные самолеты.

В постсоветское время Кокшетау стал аэропортом с наибольшей деградацией связей, чему способствовало близкое нахождение новой столицы и перевод туда большого количества сообщений. На сегодняшний день воздушная гавань является запасной для самолетов, следующих в Астану.

Современный аэропорт **Петропавловска** строился на рубеже 1960–70-х гг., в 1989 Ктс аэропорта составлял 4,64 ед. Почти все авиасообщение Петропавловска в РСФСР, как и на железной дороге, составляли транзитные связи.

Исключение составляли два рейса в Тюмень. Промежуточную посадку делал рейс 3935/3936, связывающий Петропавловск с Ленинградом, Кемерово, Читой и Владивостоком, рейс 517/518 совершал полеты до Москвы [2; 3]. Ближнемагистральные самолеты обеспечивали контакты с Казанью, Курганом и Свердловском. В 2023 г. функционируют только внутренние связи аэропорта.

Подводя итоги, отметим, что если в 1989 г. аэропортов Казахской ССР, имеющих связи с РСФСР, насчитывалось 18, то к 2023 г. подобных воздушных гаваней осталось только 8. Общий $К_{тс}$ с РСФСР в 1989 г. составлял 139,1 ед., показатель 2023 г. сократился в десять раз и составил всего 12,85 ед.

В 2023 г. $К_{тс}$ аэропорта Алматы с Россией составляет 5,85 единиц, что составляет 45,5% от общего показателя. На Астану приходится 33% $К_{тс}$. Полностью утрачено беспересадочное сообщение с Актобе, Усть-Каменогорском, Уральском, Кызылордой, Павлодаром, Семеем, Джезказганом, Талдыкорганом, Кокшетау и Петропавловском, в зимний период отсутствует связь Костаная с Москвой. Коэффициент сообщения с Атырау сократился в 17, Шымкентом — в 14, Актау — в 9, Алматы — в 6,5 раз. Единственным городом, у которого почти не изменился $К_{тс}$, является Астана, что связано с получением столичного статуса и усилившимся контактом с Москвой.

Общая деградация характеризуется и снижением «густоты» связей по России — если в 1989 г. города Казахской ССР имели контакты с более чем 40 аэропортами, то сейчас таких насчитывается только 11. Ярко проявилась гиперцентрализация авиасообщения — 65% $К_{тс}$ приходится на связи с Москвой. Аналогичный показатель 1989 г. был равен 19% от общего $К_{тс}$.

Относительно разветвленная структура сообщений с Россией сохранилась только у Астаны и Алматы. Аэропорт Актау имеет сообщение с Минеральными Водами и Грозным, Тараза — с Казанью, Екатеринбургом и Новосибирском. Структура связей Шымкента, Атырау, Караганды и Костаная деградировала до единственной московской линии.

Полностью исчезли контакты восточнее Красноярска — с Владивостоком, Хабаровском, Петропавловском-Камчатским, Магаданом, Читой, Улан-Удэ, Иркутском, Братском. Сообщения со другими транспортными районами России деградировали до одного контакта.

Вышеуказанные цифры и концентрация на сообщениях до Москвы свидетельствуют о высокой централизации и региональной деградации авиапассажирских связей, территориальном упрощении транспортных структур.

Библиографический список:

1. Кто подарил людям крылья? Начало пути во вселенную : [сайт]. — Астана, 2017 — . — URL: http://aviaengeneer. ru/ (дата обращения: 01. 03. 2024). — Текст : электронный.

2. Расписание движения самолетов из аэропортов Казахстана на 1989 год : плакат. — [Б. м.], 1989. — 9 л.

3. Расписание движения самолетов из аэропортов Москвы на 1989 год : плакат / Аэрофлот. — [Б. м.], 1989. — 1 л.

4. *Шерстобитов, Ю. В.* Положение Ленинграда — Санкт-Петербурга в системе авиационных пассажирских перевозок / Ю. В. Шерстобитов // Географический вестник. — 2017. — № 3(42). — С. 5–17. — DOI 10. 17072/2079–7877-2017–3-5–17. — EDN ZOWUML.

5. *Шерстобитов, Ю. В.* Положение Ленинграда — Санкт-Петербурга в системе железнодорожных пассажирских перевозок / Ю. В. Шерстобитов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. — 2018. — № 1. — С. 48–58. — EDN YVHWUH.

6. *Шерстобитов, Ю. В.* Применение количественных методов определения транспортно-географического положения в системе пассажирских перевозок (на примере связи Санкт-Петербурга с Челябинском) / Ю. В. Шерстобитов // Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества : Материалы V заочной Всероссийской научно-практической конференции / Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. — Челябинск: «Край Ра», 2017. — С. 285–291. — EDN XPIRWX.

УДК 379. 852

Т. В. Бутина

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск, Россия

ЭКОТУРИЗМ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ: ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ

Аннотация. В статье будут рассмотрены объекты природного наследия: река Катунь, Каракольская долина, Каракольские и Шавлинские озера. Объекты выбраны нами в связи с их уникальностью перед другими объектами республики Алтай. Будут рассмотрены возможные направления туризма, в частности, экологический туризм, этапы подготовки и реализации туров на территории Горного Алтая.

Ключевые слова: экологический туризм, республика Алтай, река Катунь, Каракольская долина, Каракольские озера, Шавлинские озера, конные экотуры.

T. V. Butina

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

ECOTOURISM IN THE ALTAI REPUBLIC: EXPLORING THE WAYS OF DEVELOPMENT

Abstract. The article will consider the objects of natural heritage: the Katun River, the Karakol Valley, the Karakol and Shavlin lakes. The objects were chosen by us due to their uniqueness in comparison with other objects of the Altai Republic. Possible areas of tourism will be considered, in particular, eco-tourism, stages of preparation and implementation of tours in the territory of the Altai Mountains.

Keywords: ecological tourism, Altai Republic, Katun River, Karakol valley, Karakol lakes, Shavlin lakes, nature, VTP (internal tourist flow), horse ecotours.

Экологический туризм стал одним из наиболее востребованных видов путешествий в последние годы. Вместе с растущим сознанием о необходимости сохранения окружающей среды и бережного отношения к природным ресур-

сам, все больше путешественников стремятся насладиться красотой нашей планеты, одновременно предпринимая активные шаги по ее охране. Экологический туризм предоставляет уникальную возможность познакомиться с потрясающими природными ландшафтами и разнообразием флоры и фауны, не нанося вреда экосистеме.

Экологический туризм подразумевает под собой направление туризма, предполагающее посещение территорий, не затронутых антропогенным воздействием. Целью поездок является получение информации о природе посещаемого региона, знакомство с культурой, этнографией, археологическими и историческими достопримечательностями [1].

В последние десятилетия Российская Федерация начинает активно развивать внутренний экологический туризм, т. к. он позволяет не только сбалансировать экономику в регионах со слабой индустриализацией, но и дает возможность гражданам нашей страны познавать свою Родину. На 2023 год 40,6 млн поездок были совершены в субъекты Центрального федерального округа (30%), 27,8 млн — Северо-Западного (20,6%), 25,3 млн — в Южный федеральный округ (18,8%), 13,8 млн — в Приволжский (10,3%). В Сибирский федеральный округ приехали 10,1 млн туристов (7,1%), в Уральский — 7 млн (5,2%), в Северокавказский — 5 млн (3,8%), в Дальневосточный — 5 млн (3,8%). Как следует из данных статистического ведомства, с января по сентябрь 2022 года общее число турпоездок по России составило 115,85 млн. За тот же период 2023 года турпоездки по России выросли на 16,5%, до 134,95 млн [2] (рис.).

На протяжении 15 лет туристский поток претерпевал значительные изменения, имел спады (особенно в 2020 году в связи с появление инфекции COVID-19 и последующей вынужденной долговременной изоляцией (рис.)). Сегодня экотуризм и туризм России в целом находятся в стадии активного развития. Огромное количество уникальных природных ландшафтов, национальных парков, заповедников и биосферных резерватов делают Россию привлекательным местом для экологического туризма.

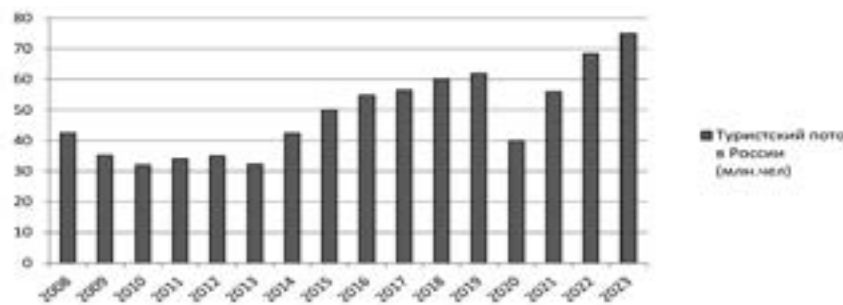


Рис. Внутренний туристический поток в России в период от 2008 г. до 2023 г. (данные Федерального агентства по туризму Министерства культуры Российской Федерации и др.)

Республика Алтай только становится местом притяжения для современных туристов как Российской Федерации, так и заграничных. За 2023 год туристский поток по ведомственным данным составил 2,64 млн. посещений, что на 5,75% больше, чем в 2022 году (в 2022 году –2,49 млн. посещений).

На ближайшие 5 лет Республика Алтай наметила курс на развитие экологического туризма.

Невзирая на объективно существующие трудности (низкую обеспеченность туристской инфраструктурой и кадрами, а также природные опасности – горный рельеф, сеймоопасность и обвалоопасность, ледники и бурные реки, суровый климат, непостоянство погодных условий), Республика Алтай имеет ряд конкурентных преимуществ для развития экологического туризма:

- уникальное геополитическое и трансграничное положение (Республика Алтай имеет внешнюю границу с Республикой Казахстан (505 км), с Китайской Народной Республикой (55 км), с Монголией (290 км), а также внутренние границы с соседними регионами – республиками Тыва и Хакасия, Алтайским краем и Кемеровской областью);
- территория региона является «экологически чистой» (историческое отсутствие крупных промышленных производств, низкая плотность населения, более 25% территории региона относится к особо охраняемым природным территориям, более 2/3 территории относится к землям лесного фонда (40,4%), преобладание технологий отгонного животноводства в сельском хозяйства — естественная возможность для производства органической продукции);
- уникальный природно-ресурсный потенциал (5 объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО, сосредоточение на небольшой территории нескольких природно-климатических зон, живописных ландшафтов, уникальные запасы пресной воды, древесных ресурсов, дикорастущего лекарственно-технического сырья, наличие перспективных участков освоения недр драгоценных, редкоземельных металлов и минералов);
- богатейшее культурно-историческое наследие (Более 30 тыс. археологических памятников, связь с древнейшими этапами эволюции человечества; Алтай — «колыбель» народов тюркоязычной группы. Минкультуры РФ включило Республику Алтай в число 13-ти наиболее насыщенных археологическими памятниками регионов) [8].

При наиболее подробном изучении экологического туризма на территории республики Алтай на определенных нами районах, мы использовали следующие характеристики:

- наличие уникальных природных объектов и их привлекательность;
- благоприятные климатические условия;
- хорошая экологическая обстановка, как один из главных критериев;
- достаточное количество и богатство водных ресурсов;
- разнообразие флоры и фауны для наблюдения и изучения.

Горный Алтай становится мечтой каждого второго жителя нашей страны, ведь он богат небывалыми природными красотами. Например, в любое время года туризм близ реки Катунь — «созерцательный» туризм [3]. Катунь — крупнейшая горная река на территории Горного Алтая, она является местом притяжения многих людей. На сравнительно близком расстоянии от р. Катунь расположена Каракольская долина – невероятно живописный и малоизученный и поистине удивительный уголок Алтая в Онгудайском районе, который благодаря своему расположению среди высоких горных хребтов, сохранил свою первозданную красоту и уникальную природу.

Система озер, лежащая в окрестностях Каракольской долины – Каракольские озера — группа из семи водоемов, расположенных на склоне хребта Иолго на Алтае [4]. Озерная группа расположена в Чемальском районе и представляют собой одну из главных достопримечательностей Горного Алтая. Каракольские озера, расположенные на высоте около 2 километров над уровнем моря, представляют собою типичные альпийские водоемы ледникового происхождения.

Еще одними уникальными озерами Горного Алтая являются Шавлинские озера. Находятся у истоков реки Шавла, вблизи западной стороны Северо-Чуйского хребта. Славятся глубоким бирюзовым цветом и привлекают туристов тишиной и нетронутостью. Различают Нижнее, Среднее и цепочку верхних озер. В общей сложности насчитывается 7 верхних водоемов [5].

При посещении природных памятников туристы обязаны соблюдать правила проведения экологического тура и добровольное принимать на себя следующие обязательства:

- использование экологичного способа передвижения (пешком, на велосипедах, безмоторных лодках и плотах, парапланах и т. п.);
- организацию привалов, бивуаков в строго отведенных для этого местах с соблюдением всех необходимых правил грамотного обустройства туристического быта;
- грамотную утилизацию мусора;
- привлечение туристов для решения местных экологических проблем (устранение «следов пребывания» диких туристов, разбор завалов, расчистка заторов на небольших реках и ручьях и др. ;
- сбор грибов, ягод, лекарственных растений, любых природных сувениров только в разрешенных зонах;
- осуществление строительства мест отдыха — приютов, кемпингов, гостиниц и т. п. — из экологически безвредных материалов с соблюдением природосберегающих технологий [6].

Один из наиболее экологических и в то же время экзотичных способов туризма — конный туризм. Примером могут послужить конные маршруты, набравшие популярность за последние два года, которые нередко становятся конкурентами сплавам.

Рассмотрим внимательнее 2 экологических тура, представленных туристической фирмой «Алтай-Актив-Тур», непосредственным участником которых я стала лично. Первым на очереди конный тур на Каракольские озера, маршрут, с которого когда-то начались конные туры в Горном Алтае. 20 лет назад именно с походов к Каракольским озерам начинал свою деятельность Чемал-тур, ныне Алтай-Актив-Тур. Стоимость тура составляет 52 000 руб/ чел, продолжительность 8 дней/7 ночей. В туре могут участвовать взрослые и дети с 12 лет, расположение в течение тура предполагает походные условия — в палатках. Помимо Каракольских озер, озвученных ранее, участники экотура, выбравшие этот активный поход, увидят хвойные леса хребта Иолго, высокогорные луга, практически лишенные растительности, окунутся в подземный мир пещеры Каракокша, услышат как грохочут водопады и поет свою песню ветер, заплутавший в Замках Горных духов. За 8 дней тура его участники пройдут испытание духом и природой Алтая, проследуют по следующему маршруту: урочище Сугойна — перевал Багаташ и Замки Горных Духов — скалы останцы по форме напоминающие древние замки — урочище Муехта — Муихтинский водопад — перевалы Аккаинский и Айрык — хребет Иолго — Каракокшинская пещера — урочище Уул — перевал Байоюк — озеро Вероника — перевал Ак-кая — Каракольские озера. Насыщенная программа позволяет насладиться красотами республики Алтай, но в то же время и сохранить ее в первозданном виде. После прохождения тура его участники становятся единым целым друг с другом и природой — жизнь в полевых условиях дает возможность прикоснуться к тому, что было задолго до того, как появилось человечество.

Вторым туром, рассмотренном нами в рамках курсовой работы, стал водный тур «Катунь-спринт» — активный экологический тур на Средней Катуни, проходящий в области высокогорных хребтов (III–IV категории сложности). Стоимость тура составляет 30 000 руб/ чел, продолжительность 4 дня/3 ночи. В туре могут участвовать взрослые до 60 лет и дети с 16 лет, имеющие хорошую физическую подготовку и практический опыт в сплавах на горных реках. Расположение в течение тура предполагает походные условия — в палатках. Программа тура включает в себя сплав по Средней Катуни, путешествие по древнейшему пути Сибири — Чуйскому тракту, прохождение мимо реки Сумульта (препятствие на пути второго дня – порог Ильгумень (IV кат. сложности) протяженностью 500 м и валами высотой до 4 м, далее следует порог Кадринская труба (III кат. сложности) 6 км больших волн, «бочек» и огромный водоворот «Поганка»), Генеральскую поляну – устье р. Каянча (в третий день участники тура преодолевают 2 ступени порога Шабаш (IV категория сложности, протяженность 700 м.) — один из самых опасных на Средней Катуни) и 3 ступени порога Каянча (II кат. сложности) с его шиверами и бочками), пешеходную экскурсию к древним наскальным рисункам — петроглифам, заключительной частью маршрута становится порог Аюлинский (II кат. сложности), за которым следует с. Куюс [3].

Близость к воде, энергия Горного Алтая позволяют перезапустить все процессы в организме, стать частью природы и понять, что хоть мы и живем со всеми благами цивилизации, все же мы едины с природой.

Из своего личного опыта по проведению конных маршрутов в Республике Алтай хочется сказать следующее.

Конный поход специфичен, и подготовиться к нему надо заранее. При организации любого конного маршрута необходимо составить памятку по сбору вещей для туристов, включающую в себя следующее:

1. **Рюкзак, чемодан или большая дорожная сумка**, то, в чем удобно везти вещи до базы, на маршруте для перевозки вещей выдаются специальные средства (арчимак (переметная сумка) и драйбег).

2. **Походная обувь** (нужно иметь сапоги, которые не будут промокать и закроют голенище от натирания об стременной ремень (путлище)). **Кроссовки или трекинговые ботинки** для радиальных выходов. Избегайте новой, не разношенной обуви. **Сменная обувь** для отдыха в лагере (сланцы).

3. **Удобная одежда** для конных переездов и пеших радиальных переходов — брюки из плотной мягкой ткани, не сковывающие движения, без грубых внутренних швов, сделанные из легкого быстросохнущего материала, желательно х/б. Рубашка или футболка с длинным рукавом. Ветровка из плотного материала (рекомендуется избегать шуршащей одежды).

4. **Комплект одежды** для отдыха в лагере и ночевки — брюки, рубашка, шорты, футболка, для ночевки идеально подойдет термобелье, оно также выручит если погода испортится. **Теплый свитер или толстовку** (материал желательно флис или шерсть). **Теплая куртка** (синтепоновая или пуховая). Учитывайте тот факт, что синтепон гораздо проще высушить. Погода в горах крайне непредсказуема.

5. **Теплая шапочка** (флисовая или шерстяная). **Кепка или панама**, закрывающая лицо и глаза от воздействия прямых солнечных лучей, либо бандану.

6. **Перчатки** (подойдут даже простые хлопчатобумажные).

7. **Носки** — 2–3 пары хлопчатобумажных или льняных, 2 пары шерстяных

8. **Брызгозащитный плащ** или костюм, выдерживающие не сильный дождь. На конном маршруте для защиты от дождя выдаются ОЗК (Общевойсковой защитный комплект).

9. **Купальный костюм**, чтобы насладиться солнечными ваннами или искупаться в горном водоеме.

10. **Туалетные и гигиенические принадлежности**. В том числе гигиеническую губную помаду и крем от солнца с высоким фактором защиты (UF 50). Полотенца, шампунь, мыло обязательно.

11. **Солнцезащитные очки**, защищающие глаза от ультрафиолетовых лучей в горах.

12. **Маленький фонарик** (налобный).

13. **Индивидуальные лекарственные средства**, основную аптечку берет с собой инструктор, но если у вас индивидуальная непереносимость каких-либо стандартных препаратов или потребность в специфических или строго рецептурных лекарственных средствах — возьмите свои.

14. **Небольшая фляга для воды**. Можно использовать пластиковую бутылку емкостью 0,5 л., но очень желательно именно фляжку, которую можно закрепить на поясе или пристегнуть к седлу с помощью карабина.

15. **Сидение туристическое** (хоба).

16. **Личная посуда** (тарелка, ложка, кружка)

17. Для удобства упаковки рекомендуется иметь **мешочки или мусорные пакеты** небольшого объема, а для дополнительной брызгозащиты вещей и защиты от попадания грязи в арчимаках рекомендую иметь плотные полиэтиленовые пакеты объемом 160–180 литров в количестве 4 штук (при сборах в поход стоит учитывать, что Ваша лошадь повезет Вас и все ваши вещи, не стоит брать лишние вещи и перетруждать коня).

Помимо рекомендаций по сбору вещей необходимо ознакомиться с правилами поведения с лошадьми, на них, подле них. Дело в том, что лошади — пугливые существа, которых может ввести в замешательство все что угодно. Важно помнить, что к лошади ни в коем случае нельзя подходить сзади, т. к. она не будет Вас видеть и не поймет, что у вас имеются какие-либо намерения, касаемо ее. Самый верный вариант подходить к ней со стороны головы, так, чтобы она Вас видела, легонечко насвистывать и давать лошади понять, что Вы — не враг, а ее друг. После того, как все участники тура подходят к своим скакунам, знакомятся с ними, надевают седла и уже готовы к отправке, все лошади отвязываются от столбов, удерживающих их на месте. При посадке на лошадь нужно соблюдать аккуратность, делать все быстро и четко. Во время конного шествия не рекомендуется, совершать лишние телодвижения верхом на лошади, т. к. она Вас не видит, может испугаться того, что происходит у нее за спиной.

И всегда помните, что экологические туры созданы для получения Вами положительных эмоций в первую очередь. Вы не станете двигаться верхом на лошадях сутки напролет, будут организованы стоянки и вылазки на экскурсионную часть программы для того, чтобы у Вас была возможность насладиться красотами Алтая.

Как можно заметить, сейчас экологический туризм является одним из наиболее перспективных направлений развития туризма в Республике Алтай, а конный поход — подлинное соединение с природой и возможность пообщаться со своим новым другом – конем.

Библиографический список:

1. Экологический туризм, цели, виды, направления экотуризма / [Электронный ресурс] // Все про отходы и экологию : [сайт]. — URL: https://cleanbin. ru/terms/

ecological-tourism (дата обращения: 02. 04. 2024).

2. Росстат сообщил о росте турпотока по России на 16,5% с января по сентябрь // Интерфакс Туризм URL: https://tourism. interfax. ru/ru/news/articles/103354/ (дата обращения: 02. 04. 2024).

3. Бирюзовая Катунь. Осенний экотуризм в Алтайском крае / [Электронный ресурс] // Аргументы и факты AIF. RU : [сайт]. — URL: https://aif. ru/society/ecology/biryuzovaya_katun_osenniy_ekoturizm_v_altayskom_krae (дата обращения: 03. 04. 2024).

4. Каракольские озера / [Электронный ресурс] // Туристер : [сайт]. — URL: https://www. tourister. ru/world/europe/russia/city/karakol/lakes/31283 (дата обращения: 03.04.2024).

5. Шавлинские озера / [Электронный ресурс] // АККЕМ-ТУР : [сайт]. — URL: https://akkem-tur. ru/stati/altajskie-ozera/shavlinskie-ozera/ (дата обращения: 03. 04. 2024).

6. *Кудряшов А. А.* ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ГОРНОМ АЛТАЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ / Кудряшов А. А., Байдалина О. В. [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: https://e-lib. gasu. ru/konf/biodiversity/2006/49. pdf (дата обращения: 04. 04. 2024).

7. Статистическая информация / [Электронный ресурс] // Министерство туризма республики Алтай : [сайт]. — URL: https://mintur04. ru/about/statistics/ (дата обращения: 04. 04. 2024).

8. Инвестиционный потенциал Республики Алтай // Республика Алтай URL: https://altai-republic. ru/investments/investment-climate/ (дата обращения: 06. 04. 2024).

9. Активные туры по Алтаю / [Электронный ресурс] // Алтай Актив Тур : [сайт]. — URL: https://alaktu. ru/ (дата обращения: 14. 04. 2024).

УДК 910. 4

Н. С. Рассказова

Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi, Turkey

СПЕЛЕОТУРИЗМ В ТУРЦИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Аннотация. В статье автор рассматривает развитие спелеотуризма в Турции, историю и перспективы.

Ключевые слова: спелеотуризм, перспективы развития.

N. S. Rasskazova

Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi, Turkey

SPELEOTOURISM IN TURKEY: DEVELOPMENT PROSPECTS

Abstract. The author examines the development of speleotourism in Turkey, the history and prospects of its development.

Keywords: speleotourism, development prospects.

Спелеотури́зм — посещение пещер со спортивной или познавательной целями. Для обычных туристов-путешественников спелеотуризм — это групповой вид активного отдыха с познавательными целями.

В Турции насчитывается по разным источникам от 20 до 40 тыс. пещер (для сравнения: в России существует больше 10 тысяч пещер). В основном, они располагаются в горах Западного и Центрального Тавра (Тауруса). 40% земель Турции сложены карстующимися породами и, следовательно, пригодны для образования пещер. На сегодняшний день завершено обследование 1100 пещер (районы (ilçe) Мугла, Анталия, Испарта, Бурдур, Конья, Караман, Мерсин и Адана) [1]. В этом горном поясе находятся самая длинная пещера Турции — Пынаргезу (Pınargözü) (Ыспарта). Ее длина 16 км, она расположена на западе озера Бейшехир. На севере Анамура находится самая глубокая пещера Турции (1880 м.) − воронка Чукурпынар (Çukurpınar) [6].

Изучение пещер Турции были начаты Ассоциацией исследования пещер (MAD), основанной в 1964 году. В 1973 году был основан первый университетский клуб, Клуб исследования пещер Университета Богазичи (BÜMAK). Позже Отдел исследования карста и пещер, созданный в составе Департамента геологических исследований MTA в 1979 году, выполнил большую часть изучения пещер. На тот момент было исследовано и задокументировано около 800 пещер [5].

Для сравнения: спелеотуризм в СССР возник в начале шестидесятых годов, примерно на 10 лет раньше, чем в Турции. Спелеотуризм в СССР развивался практически одновременно в Крыму, на Урале и Красноярском крае. Становление советского спелеотуризма, а затем и спелеологии, как науки, связано с именем Виктора Николаевича Дублянского. Его перу принадлежат первые учебники по спелеотуризму «Путешествие под землей» (1968) [4], увлекательная научно-популярная книга «Вслед за каплей воды» (1981) [3], несколько десятков монографий о пещерах Крыма, Украины, Западного Кавказа.

Пещеры Турции представляют собой важный потенциал с точки зрения туристического разнообразия. Министерством Культуры и Туризма Турции открыто для посещения туристами 50 пещер в рамках национального проекта «Спелеотуризм». Из этих 50 пещер только 31 доступна для широкой публики, 12 пещер требуют спецоборудования и проводника, 7 пещер открыты только для профессионалов.

Таблица 1

Самые впечатляющие пещеры Турции

	Название пещеры, местоположение		Название пещеры, местоположение
1	Tinaztepe, Konya	9	Inalti, Sinop
2	Pinargozu, Isparta	10	Altinbesik, Antalya
3	Peynirlikonu, Mersin	11	Dim (Gavurini), Antalya

4	Cukurpinar, Mersin	12	Damlatas, Antalya
5	Oylat, Bursa	13	Insuyu, Burdur
6	Ilgarini, Kastamonu	14	Ayvaini, Bursa
7	Tilkiler, Antalya	15	Cennet и Cehennem, Mersin
8	Kizilelma, Zonguldak	16	Karain, Antalya

Конечно, пещеры России по количеству и подземным красотам уступают турецким, но по истории их использования древними людьми Россия, несомненно, на первом месте. Уральские пещеры Шульган-Таш (Башкирия) и Игнатьевская (Челябинская область), Денисовая (Алтай) содержат наскальную живопись эпохи палеолита. В Турции тоже были обнаружены наскальные рисунки, но их возраст около 8000 лет. В ходе полевых исследований, проведенных доцентом Университета Чанаккале доктором Дерьей Ялчыклы, в двух пещерах − Балталын и Инкая, в провинции Мраморное море в Балыкесире, установлено наличие пещерной живописи. Рисунки, относящиеся к эпохе позднего неолита, расположены в двух пещерах на расстоянии пяти километров друг от друга, ознаменовали одно из самых важных археологических открытий, сделанных в Анатолии за последние годы [1].

Анализ рисунков обеих пещер показал, что они использовались для разных целей, поскольку на картинах в одной из них были изображены фигуры охотников, в то время как в другой были изображены персонажи верований.

Рис. 1. Живопись эпохи позднего неолита. Фото с сайта arkeofili. com, 2016

В ходе археологических раскопок в пещере Караин в турецкой провинции Анталья были обнаружены орудия, выполненные из костей крупного животного, которое обитало в этих краях около 350 тысяч лет назад. Учеными установлено, что неандертальцы в Анатолии изготовляли орудия труда из костей этих животных (вид не установлен). Профессор археологии Университета Анкары Харун Ташкыран подчеркнул важность этого открытия для всего

научного мира. По его словам, находки датируются Средним палеолитом и ассоциируются с поздними неандертальцами.

По мнению ученых спелеологов, возраст пещер Турции составляет не более 5 млн лет. Многие из них все еще находятся в стадии формирования. Раньше всю эту территорию покрывал океан Тетис, существовавший в эпоху мезозоя – эру тектонической, климатической и эволюционной активности. Окончательное «закрытие» океана Тетис связывают с эпохой миоцена (5 млн лет назад). Реликтами этого океана являются современные Средиземное, Черное и Каспийское моря [7]. Поэтому большинству пещер Малой Азии не более 5 млн. лет. В подтверждение тому, совсем недавно, на территории Малой Азии были найдены останки млекопитающих, датированные от 1,2 до 9 млн. лет.

Рассмотрим развитие спелеотуризма в Турции на примере нескольких уникальных пещер, в которых побывал автор: Ялан-Дюнья (Газипаша), пещера и ущелье Ада (пещера Джехеннем), пещера и ущелье Рая Cennet (Мерсин) и пещера Алтынбешик.

Пещера Ялан-Дюнья (в пер. ложный мир), возрастом 5 млн. лет. Участки осмотра оборудованы лестницами, скамейками и красиво подсвечены. В пещере можно увидеть турецкие флаги — знак гордости за достопримечательности страны. Открыта для посещения в 2010 году. Разведанная длина ходов пещеры составляет около 4 километров, но посетителям доступно к осмотру всего 450 метров. Помимо причудливых сталактитов и сталагмитов в пещере можно увидеть красивые озера, бассейны, оолиты (пещерный жемчуг) и огромный столб-сталагнат диаметром около 10 метров.

В пещеру ведет узкий вход, направленный резко вниз, вглубь пещеры. Посетителям доступно 3 больших зала соединенных узкими коридорами. Залы восхищают сталактитами, сталагмитами и причудливыми натечными образованиями. В третьем зале находится самое захватывающее произведение подземного мира — сталагнат-колонна диаметром 10 метров [2].

Рис. 2,3. Сталагнат-колонна; Сталагмит с флагом Турции (фото автора, 2023)

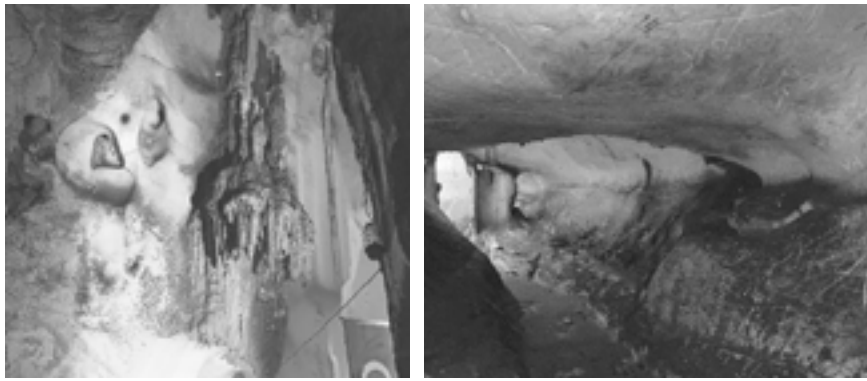


Рис. 3,4. Натечное образование «Люстра». В коридорах Ялан-Дюнья (фото автора, 2023)

Выходя из «ложного мира» на свет, и получив порцию ощущения связи с прекрасным подземным миром, на террасе перед пещерой с прекрасным видом на природу, за чашкой чая, приготовленного на углях, задумываешься о бренности наземного мира. Все здесь продумано до мелочей.

Пещера Алтынбешик, расположена в Национальном парке, в районе Ибрады (Анталья). Была открыта в 1966 году председателем ассоциации спелеологов Турции Тимучином Айгеном. Алтынбешик ─ загадочное сокровище, до конца неизведанное и неразгаданное, способное удивить всех экскурсантов. Свое название пещера получила благодаря мосту (колыбели) желтого цвета внутри скального массива и означает в переводе «Золотая колыбель». Позднее Алтынбешик переименовали в Алтын бишик-тепе ─ «Холм золотой колыбели». В пещере находится третье по величине в мире и самое большое подземное озеро в Турции, глубиной 15 метров.

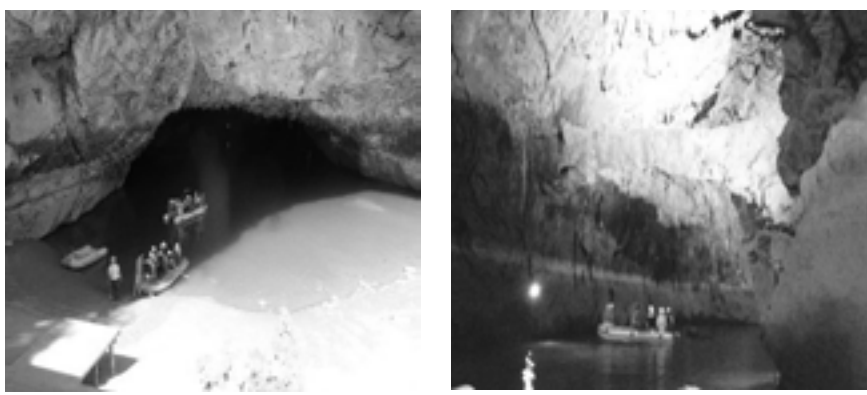


Рис. 5,6. Вход в пещеру Altınbeşik. Желтый мост (фото автора, 2023)

Всего же в пещере насчитывается 20 озер! Пещера Алтынбешик — это трехуровневая пещерная система, которая образована карстовой структурой гор Центрально Тавра. Сама пещера расположена недалеко от Антальи, на высоте 450 метров от уровня моря, а длина ее разведанных ходов составляет на сегодня примерно 5500 м. Зимой и весной пещера полностью заполняется водой, и в эти сезоны пещера закрыта. Озеро в пещере связано с наземным озером Бейшехир − крупным пресноводным водоемом в провинциях Ыспарта и Конья, расположенным в тектонической впадине в западной части Таврических гор. Озера имеют совместную обширную систему подземных вод, одну из самых длинных и крупных карстовых систем в мире, протяженностью более 100 километров! Пещеру исследовали турецкие, английские, французские, японские и чешские спелеологи.

Пещера и ущелье Ада (Cehennem Astim). Согласно легенде о битве между Зевсом и Тифоном (мифологическим великаном) поединок происходил в том месте, где расположена пещера Джехеннем. Бог-громовержец одержал нелегкую победу и поместил чудовище на дно пещеры. Поэтому существует еще одно название карстового провала – Адова яма. Историкам и археологам удалось найти источники, рассказывающие, как в античные и средневековые периоды здесь, рядом с пещерой Ада, совершались казни. Преступников и пленных, приговоренных к смерти, сбрасывали в пропасть глубиной 128 метров. Над пещерой оборудована протяженная обзорная площадка с высокими перилами с обеих сторон. Пол конструкции представляет собой стеклянный настил, через который можно взглянуть в мрачную бездну карстового провала.

Рис. 7,8. Входы в пещеры Ада и Рая (фото автора 2023).

Пещера и ущелье Рая (Cennet) — так звучит название второй пещеры. Расстояние между двумя провалами — 75 м. Размеры пещеры Дженнет производят большое впечатление на активных путешественников: глубина — 135 м; диаметр у поверхности провала — 250 м; длина коридоров — 200 м. Через ущелье Рая проходит длинная лестница, состоящая из 452 каменных ступенек. Сооружение было построено в римский период. Прочные перила, которыми оборудована лестница, гарантируют безопасность туристов. Перед входом в пещеру можно увидеть старинный храм, названный в честь Девы Марии. Сакральное сооружение было воздвигнуто в V–VI столетиях; на стенах виднеются неплохо сохранившиеся фрески XII века. Неподалеку виднеются остатки храма, построенного в честь Зевса в III столетии до н. э. Обе пещеры иногда называют Корикийскими, так как на территории Мерсина, современной турецкой провинции, можно увидеть остатки Корикоса – средневекового города-крепости.

Таким образом, из анализа рассмотренных пещер следует, что их посещение туристами безопасно, тщательно продуманы все удобства, поэтому посещение объектов спелеотуризма доставляет эстетическое наслаждение. Спелеотуризм в Турции развивается в соответствие с национальным проектом. Единственный недостаток — это медленное освоение новых полостей для активного спелеотуризма, связанное с экономикой страны.

Библиографический список:

1. NewsArts & Life. 8,000-year-old cave paintings found in Turkey’s Balıkesir. [Электронный ресурс] URL: https://www. hurriyetdailynews. com/8000-year-old-cave-paintings-found-in-turkeys-balikesir-102139. (дата обращения 27. 07. 2016).
2. Достопримечательности Газипаши: пещера Ялан Дюнья. [Электронный ресурс] URL: https://alanyabrand. ru/ (дата обращения 22. 10. 2023).
3. *Дублянский В. Н.* Илюхин В. В. «Вслед за каплей воды», 1981.
4. *Дублянский В. Н.* Илюхин В. В. «Путешествие под землей», Издательство «Физкультура и спорт». — М. : 1968; 2 изд., 1981.
5. Исследование пещер в Турции. [Электронный ресурс] URL: ttps://tr. wikipedia. org/wiki/ (дата обращения 16. 01. 2024).
6. *Olgakk.* Спелеотуризм в Турции [Электронный ресурс] URL: https://turkkey. ru/speleoturizm-v-turcii/ (дата обращения 22. 02. 2017).
7. Тетис (океан) [Электронный ресурс] URL: https://ru. wikipedia. org/wiki/ Тетис (океан) (дата обращения 02. 11. 2019).

УДК 91:574

В. В. Рудский
Гжельский государственный университет, Москва, Россия

АЛТАЙ — АЛЬПЫ. ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Аннотация. В статье рассмотрен опыт автора в изучении горных систем Алтая и Альп на протяжении 50 лет: с конца XX века и до настоящего времени. Особое внимание отводится развитию туризма и рекреации, составляющие основу хозяйственного освоения территории. Приводится информация, показывающая достоинство и недостатки регионов.

Ключевые слова: Алтай, Альпы, туризм, рекреации, освоение, территории, ресурсы, горные территории, ландшафты, охрана окружающей среды.

V. V. Rudsky
Gzhel State University, Moscow, Russia

ALTAI – ALPS. TOURISM AND RECREATION: COMPARATIVE ANALYSIS

Abstract. The article discusses the author's experience in studying the mountain systems of Altai and the Alps for 50 years: from the end of the twentieth century to the present. Particular attention is paid to the development of tourism and recreation, which form the basis of the economic development of the territory. Information is provided showing the advantages and disadvantages of the regions.

Key words: Altai, Alps, tourism, recreation, development, territories, resources, mountain areas, landscapes, environmental protection.

Лучше Алтая могут быть только Альпы,
а лучше Альп только Алтай

Со студенческих лет начались мои исследования на Алтае, сначала это были гляциологические исследования, потом изучение ресурсов пищевых и лекарственных растений, после окончания университета исследование проблем природопользования [3–5]. Кроме научных работ Алтай был всегда привлекателен с туристско-рекреационной точки зрения. Именно на Алтай ездили студенты Томского и Алтайского университетов на географические практики.

С середины XX века Алтай стал одним из самых притягательных районов России для туристов. Однако подавляющее большинство моих смоленских и

московских студентов не были не то что на Алтае, но даже вообще в азиатской части России. Алтай существенно отличается от горных территорий европейской части нашей страны. Слабая освоенность территории, наличие незатронутых антропогенным воздействием участков, создает своеобразный колорит этому региону, привлекающий туристов. Немецкие, итальянские, британские студенты, приезжавшие сюда на практику, с трудом адаптировались к местным условиям, и подавляющее число их больше сюда не приезжало, хотя было несколько студентов, готовых приезжать на Алтай каждый год, что они и делали.

Особый интерес на Алтае представляют сплавные реки Бия, Чуя, Катунь, Коргон, Башкаус и Чулышман, а также высокогорные озера — среди последних самые красивые — это Мультинские озера. В 70–90 годы XX века они были основным регионом прохождения учебных практик студентов Томского и Алтайского университетов. Именно тогда в бассейне реки Мульты начал формироваться своеобразный туристско-рекреационный кластер. Основу кластера составляют три небольших населенных пункта: Мульта, Замульта и Маральник. Расположенные в непосредственной близости друг от друга они стали основной базой промежуточного размещения туристов перед подъемом в высокогорную часть Катунского и Северо-Чуйского хребтов.

Мультинский каскад озер — это подлинный шедевр Горного Алтая, привлекающий сюда ежегодно тысячи туристов. В 80-е годы посетив регион со студентами-практикантами мы легко находили безлюдное место для стоянки на берегу Мультинских озер. В настоящее время это сделать практически невозможно. Огромный палаточный городок раскинулся на берегу озера, десятки машин ГАЗ-66 и мощных джипов постоянно курсируют между населенными пунктами и берегом озера. Между Нижним и Средним Мультинскими озерами находится кордон Катунского заповедника, сдерживающий поток туристов в высокогорную зону. По акватории озер можно проехать на небольшом катере, существенно облегчив передвижение по ужасной пешеходной тропе. Она мало изменилась за прошедшие 40 лет.

Острая проблема дорог по-прежнему остается одной из главных на Алтае. Чуйский тракт заслуживает уважения и восхищения, вместе с тем все местные дороги пригодны для передвижения только на внедорожниках. Чуйский тракт обеспечивает внешние экономические связи не только региона, но и России с соседними странами, прежде всего с Монголией и Китаем.

Важную транспортную роль в организации территории всегда выполняли перевалы, представляющие собой своеобразные ворота из одного жизненного пространства в другое. Путешественники, туристы и исследователи Алтая еще в XIX веке обратили внимание на значение перевалов в формировании культурно-эстетического образа Алтая. В. В. Сапожников [6], чьи описания экспедиций по Алтаю легли в основу нескольких книг и путеводителей для туристов, неоднократно останавливался на характеристике тех видов, которые открывались с перевалов. «Сзади — узкая долина Тополевки с синеющими

горами за Аргутом. Впереди, на востоке, горы округлых форм; между ними ширится долина Чаган-Узуна и дальше переходит в широкую равнину, — это горная Чуйская степь, за которой опять возвышается гряда остроконечных, снежных вершин Сайлюгема. Разность картин на востоке и западе поразительная; она характерна для западного и восточного Алтая» [5, с. 126]. Таким образом, знание перевалов потенциально и реально сокращало расстояние между различными частями территории, способствуя ее дальнейшему освоению.

В настоящее время Алтай развивает аграрную (животноводческую) составляющую природопользования, которую дополняют лесопользование и народные промыслы. Освоение территории в туристско-рекреационных целях рассматривается как перспективное, но сравнительно далекое от реализация этого направления в сравнении с Альпийским регионом (Австрия, Швейцария, Северная Италия и Южная Германия). Особенности развития на Алтае природопользования во второй половине XX в. и предпосылки для возрождения рекреационного природопользования подробно рассмотрены в работах З. В. Лысенковой [1, 2] и В. В. Рудского [5].

Значительная часть Алтая сохранила былую привлекательность своих ландшафтов, которая в сочетании с относительной близостью региона к индустриальным центрам Сибири способствовала активизации использования его рекреационного потенциала. Приток туристов со всего Советского Союза позволял строить оптимистичные планы на будущее, которое связывалось со ставшим традиционным для Алтая экологическим туризмом.

Интерес к Большому Алтаю (Республика Алтай и Алтайский край), как к туристско-рекреационному центру России, резко возрос в 1990-е гг., когда Крым, Кавказ, Прибалтика стали практически недоступны для россиян. Очередная волна туристов, достигшая Алтая в начале XXI вв., была встречена множеством турбаз, которые теснят друг друга в долине Нижней Катуни и ее крупных притоков, конкурируя между собой из-за отдыхающих. Большинство этих турбаз не могут обеспечить туристов даже минимальными потребностями. Этого нельзя сказать, например, в отношении турбазы Евгения Балдуркина к которому мы приехали летом 2023 года. База отличается высоким уровнем сервиса и комфорта, а также удобным географическим положением.

Помимо комфорта, довольно остра проблема размещения туркомплексов. Территории, примыкающие к водным объектам и качественным автодорогам, становятся местом конфликтов между организаторами отдыха и потребителями рекреационных ресурсов. Такое географическое положение будущей турбазы не требует больших затрат на обустройство автодорог и обеспечивает уединенность отдыха клиентам на водных объектах. Фактор удаленности также очень важен, т. к. во многих случаях туристы и рекреанты добираются до места отдыха на личном транспорте. Это наиболее характерно для жителей Новосибирской, Томской, Омской, Кемеровской областей, Красноярского и Алтайского краев, которые проводят выходные дни в экологически чистой

горной местности. Для лучшего представления о затратах времени можно добавить, что на личном автомобиле на дорогу от Барнаула до Горно-Алтайска обычно требуется 3 — 4 часа, от Новосибирска до Горно-Алтайска — от 6 до 8 часов, от Горно-Алтайска до Телецкого озера — 4 часа. От Барнаула до Мультинских озер и Тюнгура можно добраться за 10 часов.

В настоящее время наряду с жителями сибирских регионов, отдых на Алтае часто выбирают жители Центральной России, прилетающие до Барнаула или Горно-Алтайска на самолете за 4 часа. .

Проблема развития социальной инфраструктуры, в том числе транспорта, относится к числу важнейших, т. к. связана с обеспечением безопасности отдыхающих в процессе использования ими рекреационных ресурсов. Алтай, обладая мощным рекреационным потенциалом, не единственный регион в Сибири, где природные и культурные ландшафты заслуживают внимания со стороны туристов. Поэтому делать ставку, как и во времена В. В. Сапожникова [6], только на живописность природы и дешевизну отдыха, не уделяя должного внимания уровню организации рекреационной деятельности — не актуально [1, 2, 4, 5].

Рекреационное природопользование — важная составная часть системы природопользования Алтая, участвующая как в потреблении ресурсов региона, так и формировании его современных ландшафтов. Сами ландшафты, в пределах которых разворачивается деятельность человека, не являются пассивной стороной в природопользовании. Они активно влияют на направления и характер природопользования, а также его социально-экономические и экологические результаты. Развитие любого региона, в частности Алтая, нуждается в оптимизации интересов и целей природопользования с природной и культурной составляющих ландшафтов, т. е. в организации территории [1,2, 5].

В заключение необходимо отметить, что у Алтая есть реальные перспективы занять ведущее место в ряду туристско-рекреационных центров не только Сибири, но и России в целом. Для достижения этого необходимо существенно повысить социально-экономическую составляющую рекреационных ресурсов, улучшить качество обслуживания туристов.

Путешествуя по Алтаю, видимо, многих российских туристов интересует вопрос, а как же обеспечивают в развитых европейских странах потребности туристов. Аналогом Алтая в Западной Европе вполне обоснованно считают Альпы. Альпы действительно красивейшая горная система Европы в которой туризм активно развивается уже более 200 лет.

Сюда едут альпинисты, любители пешеходных путешествий или просто полюбоваться красивыми ландшафтами со всего мира. Никто точно не знает, откуда пошло название гор. Скорее всего, ближе к истине версия о том, что название произошло от слова «альпе» – «горная вершина». На французском, итальянском и немецком языках оно звучит почти одинаково и означает одно и то же.

Альпы служат своеобразным эталоном для всего мира. Не зря говорят горы «альпийского типа». А альпийские луга и вовсе можно отыскать в любой горной системе планеты. Даже альпинизм – от слова Альпы.

Автора также со студенческих времен интересовала Альпийская горная страна, но только в конце 90-х годов посчастливилось туда съездить. Большую помощь здесь оказал мой коллега и друг профессор кафедры картографии Дрезденского технического университета Манфред Бухройтнер. Сначала я его свозил на Алтай, а после он пригласил посетить его родной город Грац, расположенный в южной части Австрийских Альп. Это было в 1998 году. В последующие годы мне довелось многократно посетить эти горы, большей частью на автобусе во время дальних студенческих практик студентов Смоленского гуманитарного университета, а также на личной машине из Смоленска или Москвы.

Ездили мы обычно через Республику Беларусь, Польшу, Германию. Доехав до Мюнхена поворачивали на юг и от Зальцбурга ехали в Центральные Альпы, где заранее бронировали себе места в пансионате Альпенхоф, которой расположен в 1–2 часовом переезде до мощного горного массива Дахштайн, на вершину которого легко можно было подняться на комфортабельном подъемнике за 30–40 минут. Ниже располагались большие долинные и каровые ледники, здесь всегда можно было выпить чашечку кофе в небольших домиках типа приютов для альпинистов и туристов. Большой интерес представляли также внутриледниковые искусственные пещеры, по которым можно изучать особенности формирования ледников на протяжении последних сотен лет.

Основной поток туристов отмечается в зимние месяцы и когда я однажды спросил в конце июля можно ли забронировать комнату на ноябрь-декабрь, оказалось, что свободных мест нет, и почти все бронируется за год до приезда любителей горнолыжного спорта. Летом тоже можно кататься на лыжах, но только на обычных, беговых, для которых готовят специальные круглогодичные трассы.

В Альпах меня очень напрягало огромное количество туристов, пробки на дорогах. Как-то попав в такую пробку, мы приготовились к долгому стоянию. На всякий случай подошел к полицейским и спросил, «что случилось?», оказалось, что поступил приказ останавливать все машины с иностранными (кроме австрийских и немецких) номерами. У нас были российские номера. С такими номерами шансов быстро выбраться не было никаких. На всякий случай, взяв визитную карточку, по которой я числился профессором Университета Мартина Лютера Галле Виттенберг и подошел к молодому полицейскому, стоящему в стороне. Объяснив ему на немецком языке свою ситуацию, сославшись на то, что работаю приглашенным профессором в этом университете. Неожиданно этот полицейский сказал, чтобы мы ехали за ним, а сам включил сирену и начал очень быстро объезжать пробку. Через 15–20 минут мы были уже на свободной трассе.

Альпы отделяет северную Европу от южной при этом, выполняя функции естественного регулятора климата. Высокие горные хребты не пропускают холодные потоки воздуха, а на север затрудняют доступ тепла и влаги, которые в избытке обеспечивает Средиземное море. Летом в горах может быть довольно жарко, но ночью, особенно в высокогорьях будет прохладно, а на ледниках температура точно опустится ниже 0 градусов. Средняя температура июня не превышает +14°С, а января -15°С. На Алтае летом мы имеем близкие значения температур, а зимой существенно холоднее. На Алтае также сильнее влияние инверсии температур и зимой идет мощное выхолаживание поверхности земли в межгорных котловинах, а выше по склону и на приводораздельных пространствах заметно теплее.

Сравнивая количественные показатели Алтая и Альп можно отметь большие значения Алтайских характеристик (если включать в Алтай его китайскую и Монгольские части). Вместе с тем самый мощный Алечский ледник в Бернских Альпах имеет площадь 170 км². Такую же площадь имеет государство Лихтенштейн.

Альпы неизменно ассоциируются с горнолыжными курортами. Они имеются во всех районах Альп и пользуются популярностью не только у жителей Западной Европы, но и других стран планеты. Сезон катания обычно начинается в начале октября и завершается в апреле. На ледниках и вовсе можно кататься круглый год. Все горнолыжные центры оснащены самым лучшим оборудованием и имеют современную инфраструктуру. Есть объединенные зоны катания, где суммарная длина трасс может достигать сотен километров.

Здесь повсеместно можно кататься на сноубордах, беговых лыжах, санях, совершать восхождения на снегоступах. Однако Альпы востребованы не только зимой, летом сюда приезжают покататься по тропам на горных велосипедах, отдохнуть на берегах озер, полетать на параплане или дельтаплане. Сильнее всего в Альпы влечет любителей пеших походов. Маршрутов здесь проложено столько, что хватит на всю жизнь.

После 20-летних ежегодных поездок в Альпы меня вдруг сильно потянуло на Алтай. В конце июля 2023 года мы совершили 2-х недельную поездку на Алтай с З. В. Лысенковой и нашими внуками Артемом и Мирославом На этот раз нас принимал мой аспирант Евгений Балдуркин — ныне крупный бизнесмен, владелец туристско-рекреационного комплекса в поселке Замульта Усть-Коксинского района. Это была интереснейшая поездка как для нас, так и для детей. Хочется повторить ее еще и не один раз. Алтай ждет нас…

Библиографический список:

1. *Лысенкова З. В.* Современные ландшафты в региональной системе природопользования (на примере Алтая) / З. В. Лысенкова. — Смоленск: Универсум. 2010. — 273 с.

2. *Лысенкова З. В.* Рудский В. В. Рекреационное природопользование в системе территориального планирования (от теории к практике) / Актуальные проблемы экономики и права. Материалы III международной науч. — практ. конф. Ч. 2. — Барановичи, РИО БарГУ, 2011. — С. 185–197.

3. *Рудский В. В.* География ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений Алтая и Саян и их использование // Автореф. дисс. канд. геогр. наук. Л., 1982. — 18 с.

4. *Рудский В. В.* Эколого-географические основы природопользования в горных странах (на примере Алтая и Саян). Автореф. докт. дисс. Барнаул. 1997. — 35 с.

5. *Рудский В. В.* Природопользование в горных странах. — Новосибирск: Наука, 2000. — 207 с.

6. *Сапожников В. В.* По Русскому и Монгольскому Алтаю. — М. : Географгиз, 1949. — 579 с.

УДК: 338. 483(470. 55)

А. В. Усачева

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ В СФЕРЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ТУРИЗМА

Аннотация. В последние годы промышленный туризм получил широкое распространение. На территории многих регионов России все большее количество предприятий делает свое производство открытым для туристских посещений. Территория Челябинской области обладает обширными возможностями для развития и реализации многих направлений промышленного туризма, одним из которых является посещение объектов горнодобывающей отрасли.

Ключевые слова: промышленный туризм, горнодобывающая отрасль, Челябинская область, маршрут, экскурсии.

A. V. Usacheva

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

POSSIBILITIES OF USING MINING INDUSTRY FACILITIES OF THE CHELYABINSK REGION IN THE FIELD OF INDUSTRIAL TOURISM

Abstract. In recent years, industrial tourism has become widespread. In many regions of Russia, an increasing number of enterprises are making their production

open to tourist visits. The territory of the Chelyabinsk region has extensive opportunities for the development and implementation of many areas of industrial tourism, one of which is visiting mining facilities.

Keywords: industrial tourism, mining industry, Chelyabinsk region, route, excursions.

В советское время и первые постсоветские годы роль туристских аттракторов выполняли различные природные объекты, в городских условиях — культурно-исторические элементы. Объекты промышленности в подобном качестве стали выступать только в последнее десятилетие. Особо туристская привлекательность заводов, карьеров и шахт стала проявляться и на территории уральских субъектов Российской Федерации.

Возможностям промышленного туризма Челябинской области посвящено немало работ, примером этого являются публикации, в которых с туристской точки зрения анализируется старейший туристский пояс региона — Горнозаводская зона [2]. Ю. В. Шерстобитовым упор делается на предприятиях обрабатывающей промышленности, автор данной статьи планирует дополнить маршрут объектами горнодобывающей отрасли.

Данная отрасль в Челябинской области является одной из основ экономического развития, на территории региона расположены сотни карьеров и десятки шахт, в том числе законсервированных, ликвидированных и перспективных.

Рис. 1. Карта предлагаемого маршрута экскурсий по объектам горнодобывающей отрасли

Предлагаемый маршрут по объектам горнодобывающих предприятий рассчитан на два дня, в период с мая по сентябрь, и включает в себя четыре объекта (рис. 1). В Реестр объектов промышленного туризма, составленный Министерством культуры Челябинской области [1], входят действующие Карагайский и Тайгинский карьеры. К недействующим объектам следует отнести Каолиновый карьер (северный, «Уральское Бали»), Слюдорудник, а также ГЭС «Пороги», которая не представляет из себя объект горнодобывающей отрасли, но, являясь и историко-культурным памятником, будет интересна «промышленному» туристу как выведенный из эксплуатации промышленный объект.

День 1:

Основными объектами первого дня являются Комбинат «Магнезит» и гидроэлектростанция «Пороги», выезд осуществляется из Челябинска.

ПАО «Комбинат «Магнезит» — крупнейшее предприятие, расположенное в Сатке и обеспечивающее полный цикл производства огнеупорной продукции. Высокостойкие огнеупоры производятся на основе природного магнезитового сырья, которое добывают здесь же, в Карагайском карьере и шахте «Магнезитовая».

Следует отметить, что туристское предложение музея Комбината «Магнезит» является одним из самых современных примеров комплексной промышленной экскурсии, которая включает в себя сопровождение в виде аттестованного экскурсовода и специальные места в промзоне (фотозоны), соответствующие всем требованиям по безопасности [2].

Экскурсия на «Магнезит» начинается ориентировочно в 12:00 с одного из самых современных промышленных выставочных комплексов региона — корпоративного музея, который, несмотря на свой небольшой размер, является передовым выставочным образовательным центром, выполняющим и профориентационную функцию. Музей имеет три зоны: первая зона содержит интерактивные и мультимедийные экспонаты, вторая является депозитарием с хранением экспонатов в виде открытой системы, третья — сменные выставки и профессиональные мастер-классы.

Далее группа перемещается на смотровую площадку Карагайского карьера, оборудованную на верхнем борту, откуда хорошо виден весь процесс добычи магнезита на нижних горизонтах (рис. 2). На заключительном этапе экскурсанты имеют возможность увидеть работу одной из крупнейших в регионе канатных дорог. По данной дороге добытое полезное ископаемое транспортируется в один из новейших цехов, где туристы проследят за процессом дробления, работой печей и функционированием диспетчерской, в которой находится пульт управления цеховым оборудованием [2].

Рис. 2. Карагайский карьер со смотровой площадки (фото Ю. Шерстобитова, 2021 г.)

Гидроэлектростанция «Пороги» — малая ГЭС, расположенная на реке Большая Сатка в Саткинском районе, у поселка Пороги (рис. 3). Старейшая непрерывно действующая ГЭС России (в период с 1910 по 2017 гг.) при помощи которой работал первый в стране цех по производству ферросплавов. На данный момент является памятником истории и культуры областного значения. Не входит в перечень объектов горнодобывающей отрасли, однако может быть включена в представленный двухдневный маршрут экскурсии в силу своего довольно близкого расположения к Сатке и «Магнезиту». Несмотря на угнетенное состояние комплекса бывшей ГЭС, «Пороги» являются редким примером того, как производство может быть гармонично вписано в природу.

Рис. 3. ГЭС «Пороги» (фото автора, 2018 г.)

Маршрут 1 дня:

Выезд из Челябинска в 7:00 — дорога до Сатки (время в пути — 3 ч.) — перекус — экскурсия на территорию ПАО «Комбинат «Магнезит» (12:00 — 14:30) — обед — переезд до с. Романовка, далее — до ГЭС «Пороги» (время в пути — 1 ч.) — экскурсия по ГЭС — возвращение в Сатку (ориентировочно — в 19. 00) — ночевка в гостинице. Экскурсия на производство осуществляется только по будням по предварительной записи, посещение карьера возможно до 15:00.

День 2:

Второй день представлен горными выработками вблизи Кыштыма: Тайгинским графитовым карьером, штольнями в пос. Слюдорудник и Каолиновым карьером.

Тайгинский карьер ООО «Тайгинский ГОК» является крупнейшим месторождением чешуйчатого графита в России, расположенным в пос. Тайгинка. Так как карьер действующий, до начала экскурсии необходимо согласовать его посещение с представителями рудоуправления, расположенного в поселке. Рекомендуется посетить наиболее доступные вытянутый западный и южный (со смотровой площадкой) борта карьера [3].

Рис. 4. Вид на южную часть Тайгинского карьера (фото Ю. Шерстобитова, 2022 г.)

Штольни в пос. Слюдорудник — недействующий, но интереснейший для посещения объект (рис. 5). Здесь с конца XIX в. до середины XX в. добывали калиевую слюду — мусковит. В настоящее время в Слюдоруднике оборудована экотропа протяженностью 1,5 км. На вершине Слюдяной горы есть смотровая площадка, с которой открывается вид на окрестности.

Рис. 5. Портал штольни в пос. Слюдорудник (фото автора, 2020 г.)

Северный Каолиновый карьер, находящийся в окрестностях одноименного поселка, стал искусственным водоемом в 2011 г. (рис. 6). Изначально здесь производилась добыча разновидности белой глины — каолина, продолжает разрабатываться соседний южный карьер. Вода имеет лазурный цвет, что обусловлено примесью алюминия, прозрачностью воды за счет белого дна и быстрым отстаиванием мути. В результате, новый водоем получил народное название «Уральское Бали».

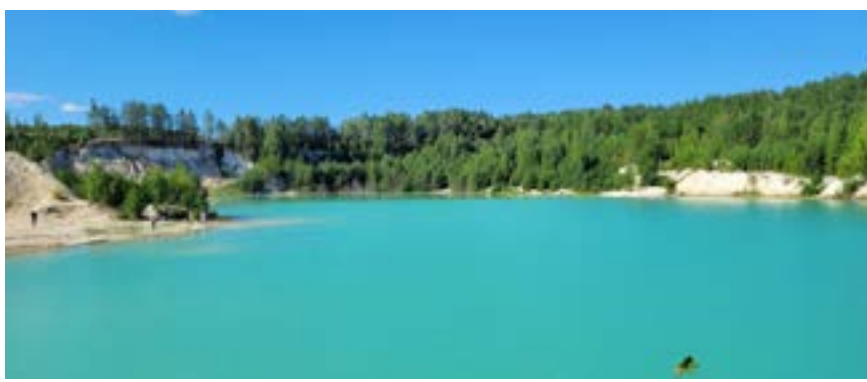


Рис. 6. Затопленный северный Каолиновый карьер (фото Ю. Шерстобитова, 2022 г.)

Маршрут 2 дня:

Выезд из Сатки в 8:00 — дорога до пос. Тайгинка (в пути — 3 часа) — обед –экскурсия на Тайгинский карьер — переезд до Кыштыма, далее поворот на пос. Слюдорудник (40 минут; приезд в 15. 00) — пешая прогулка по экотропе «Штольни Слюдяной горы» (1,5 км в одну сторону), подъем на смотровую площадку и осмотр штолен — переезд до Каолинового карьера (в пути — 40 мин.) — прогулка вокруг карьера — дорога до Челябинска (1,5 ч. ; приезд в 21. 00).

Следует обратить внимание, что экскурсии на Тайгинский карьер проводятся только для взрослой аудитории.

Общее время в пути на машине за 2 дня ориентировочно составит 13 ч., общее расстояние — 570 км (рис. 7).

Маршрут на данный момент является своеобразной основой, к которой со временем будут добавляться новые точки и ответвления от основной «нитки», а также экономическая составляющая. Но заранее можно утверждать, что посещение объектов горнодобывающей отрасли предполагает минимальные финансовые затраты турфирм. Касаемо объектов, которые перестали функционировать как промышленные площадки, то в данном случае необходимо создавать специальные инвестиционные проекты для переформатирования их в музейные комплексы под открытым небом. Одним из главных шагов в данном направлении можно считать объединение органов региональной власти с местными краеведами и предпринимателями, что может вызвать затруднения в современных социально-экономических условиях.

Рис. 7. Двухдневный маршрут экскурсий по объектам горнодобывающей отрасли Челябинск — Сатка — Пороги — Кыштымский ГО — Челябинск

Библиографический список:

1. Реестр объектов промышленного туризма. — Текст : электронный // Министерство культуры Челябинской области : официальный сайт. — 2020. — URL: https://mincult. gov74. ru/files/upload/mincult/О%20Министерстве/Реестр%20объектов%20промышленного%20туризма. pdf (дата обращения: 03. 04. 2024).

2. *Шерстобитов, Ю. В.* Возможности промышленного туризма в Горнозаводской зоне Челябинской области / Ю. В. Шерстобитов // Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования : Сборник трудов XVIII Международной научно-практической конференции, Гжель, 25 апреля 2023 года / Гжельский государственный университет. — Гжель: Гжельский государственный университет, 2023. — С. 202–208. — EDN UCANFV.

3. Южный Урал. Геотур : [сайт]. — URL: https://маршруты74. рф/geotur (дата обращения: 03. 04. 2024). — Текст : электронный.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Александров Сергей Валерьевич — канд. биол. наук, доцент, в. н. с., заведующий лаборатории геоэкологии, Атлантическое отделение Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Калининград, Россия.

Архипова Виктория Георгиевна — студентка 4 курса, кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов, ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия.

Баженов Сергей Викторович — м. н. с., учебный научно-исследовательский центр биотехнологий, ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия.

Баранов Семен Михайлович — почетный член Российского союза спелеологов, член совета Челябинского регионального отделения ВОО «Русское географическое общество», Челябинск, Россия.

Баринова Ирина Ивановна — профессор, д. п. н., профессор кафедры методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», главный редактор журнала «География и экология в школе XXI века», Москва, Россия.

Белов Сергей Александрович — к. г. н., доцент кафедры «ГИСС» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный национальный исследовательский университет», Челябинск, Россия.

Белова Елена Петровна — н. с., ОГБУК Государственный исторический музей Южного Урала, Челябинск, Россия.

Блисбеков Темирлан Орденбекович — м. н. с., Институт водной безопасности и географии, Алматы, Республика Казахстан.

Боскачев Руслан Владимирович — начальник ОГМС Калининград, Калининградский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды — филиала ФГБУ «Северо–Западное управление УГМС», Калининград, Россия.

Беркут Андрей Ильич — д. т. н., профессор, ген. директор ООО «Компания ВНИИСМИ», Москва, Россия.

Бутина Татьяна Викторовна — студентка 4 курса естественно-технологического факультета, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический факультет», Челябинск, Россия.

Ван Хао — аспирант, Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь; Гуйджоу, Китайская Народная Республика.

Волчек Александр Александрович — д. г. н., профессор, Брестский государственный технический университет, Брест, Республика Беларусь.

Горбунова Юлия Александровна — к. б. н., н. с. лаборатории прибрежных систем, Атлантическое отделение Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Калининград, Россия.

Горячев Данила Константинович — магистрант ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», Калининград, Россия.

Дарьева Светлана Викторовна — учитель географии и биологии КГУ «Кенаральская общеобразовательная школа отдела образования Федоровского района», с. Кенарал, Костанайская область, Республика Казахстан.

Двоеглазова Надежда Вадимовна — м. н. с., Атлантическое отделение Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Калининград, Россия.

Демаков Владислав Германович — н. с. ОГБУК «Государственный исторический музей Южного Урала», Челябинск, Россия.

Дерягин Владимир Владиславович — к. г. н., доцент кафедры географии и МОГ ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», Челябинск, Россия.

Домнин Дмитрий Александрович — к. г. н., с. н. с., Атлантическое отделение Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Калининград, Россия.

Егембердиева Камшат Баратовна — к. г. н., руководитель лаборатории геотуризма и геоморфологии, Институт водной безопасности и географии, Алматы, Республика Казахстан.

Егоркина Светлана Сильвестровна — к. г. н., старший преподаватель кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов, ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия.

Еремина Дарья Владимировна — студентка 6 курса естественно-технологического факультета, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический факультет», Челябинск, Россия.

Закирова Анна Салаватовна — н. с., Челябинский государственный историко-археологический музей-заповедник «Аркаим», Челябинск, Россия.

Захаров Сергей Геннадьевич — к. г. н., доцент кафедры географии и МОГ /ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», Челябинск, Россия.

Карпачева Наталия Евгеньевна — руководитель центра дополнительного образования «Braincraft», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж, Россия.

Китаев Александр Борисович — к. г. н., профессор кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов, ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия.

Коренюгина Елена Владимировна — учитель географии МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 135 имени академика Б. В. Литвинова», Снежинск, Россия.

Король Диана Владимировна – студентка 4 курса, факультет географии и геоинформатики, Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь.

Корюков Марк Юрьевич — учитель географии, МБОУ «СОШ № 2 им. Молодой Гвардии», Чебаркуль, Челябинская область, Россия.

Кравцова Анна Викторовна — старший преподаватель, биологический факультет, ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия.

Крутских Ольга Александровна — к. г. н, доцент, заведующая кафедрой географии и туризма, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж, Россия.

Кульманов Кирилл Шаймерденович — магистрант ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», Калининград, Россия.

Ликутов Евгений Юрьевич — к. г. н., чл-корр. Российской экологической академии, профессор Российской Академии Естествознания, Калуга, Россия.

Лиходумова Ирина Николаевна — к. б. н., доцент кафедры географии и МОГ ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», Челябинск, Россия.

Лопух Петр Степанович — д. г. н., профессор, факультет географии и геоинформатики, Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь.

Мазбаев Орденбек Блисбекович — д. г. н., профессор кафедры туризма, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан.

Матвеева Екатерина Эдуардовна — магистр кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов, ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия.

Маштак Артур Валентинович — студент 1 курса, исторический факультет ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический факультет», Челябинск, Россия.

Меркер Вера Викторовна — к. б. н., директор ботанического сада ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия.

Микова Ксения Дмитриевна — к. г. н., доцент кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов, ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия.

Мискина Людмила Викторовна — к. г. н., доцент, ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия.

Михневич Галина Сергеевна — к. г. н., доцент, Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, Россия, Калининград.

Мишуткина Милада Юрьевна – студентка 4 курса естественно-технологического факультета, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический факультет», Челябинск, Россия.

Моданова Елизавета Вадимовна — студент 3-го курса, «Экология и природопользование», ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта», Россия, Калининград.

Морозов Павел Анатольевич — к. ф.-м. н., с. н. с., Институт земного магнетизма ионосферы и распространения радиоволн им. Н. В. Пушкова РАН, Троицк, Московской обл., Россия.

Морозов Федор Павлович — инженер-геофизик, ООО «Компания ВНИИСМИ», Москва, Россия.

Морозюк Юлия Александровна — биолог ботанического сада ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия.

Назаренко Назар Николаевич — д. б. н., доцент, профессор кафедры химии, экологии и методики обучения химии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»; профессор кафедры биохимии им.

Р. И. Лифшица Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, Россия.

Немцева Анастасия Викторовна — магистрант, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», г. Уфа, Россия.

Панина Мария Викторовна — к. г. н., доцент кафедры географии и МОГ ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», Председатель Челябинского регионального отделения ВОО «Русское географическое общество», Челябинск, Россия.

Пестрякова Екатерина Ивановна — к. г. н., доцент кафедры экологии и природопользования, ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия.

Петухов Сергей Юрьевич — старший преподаватель кафедры естественно-математических дисциплин ГБУ ДПО «Челябинский институт развития образования», Челябинск, Россия.

Петухова Галина Владимировна — старший преподаватель кафедры социально-гуманитарного и этнокультурного образования ГБУ ДПО «Челябинский институт развития образования», Челябинск, Россия.

Попов Алексей Владимирович — д. ф. -м. н., гл. науч. сотрудник, Институт земного магнетизма ионосферы и распространения радиоволн им. Н. В. Пушкова РАН, Троицк, Московской обл., Россия.

Рассказова Надежда Степановна — д. г. н., профессор, сотрудник Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi, Alanya, Turkey.

Рачипа Владислав — магистрант ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», Калининград, Россия.

Рудский Виктор Валентинович — д. г. н., профессор, ФГБОУ ВО «Гжельский государственный университет», Московская область, Россия.

Рябых Ирина Георгиевна — старший преподаватель кафедры географии и МОГ ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический факультет», Челябинск, Россия.

Сансызбаева Айгерим — доктор PhD кафедры физической географии, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан.

Смагин Андрей Иванович — д. б. н., независимый исследователь, Озерск, Челябинская область, Россия.

Таранина Татьяна Ивановна — к. г. -м. н., доцент ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный национальный исследовательский университет», Челябинск, Россия.

Усачева Анастасия Васильевна — магистрант ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», Челябинск, Россия.

Хворостова Яна Геннадьевна — учитель географии заместитель директора МБОУ СКОШ № 36, Озерск, Челябинская область, Россия.

Ходоровская Надежда Игоревна – к. т. н., с. н. с., начальник учебного научно-исследовательского центра биотехнологий, ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия.

Хорошев Александр Владимирович — д. г. н., профессор географического факультета, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия.

Чубаренко Борис Валентинович — к. ф.-м. н., с. н. с. лаборатории прибрежных систем, Атлантическое отделение Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Калининград, Россия.

Шерстобитов Юрий Валерьевич — к. г. н., доцент кафедры географии и МОГ ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», Челябинск, Россия.

Шлюпикова Мария Михайловна — аспирант, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, географический факультет, Москва, Россия.

СОДЕРЖАНИЕ

100 ЛЕТ М. А. АНДРЕЕВОЙ

С. М. Баранов
Имя географа М. А. Андреевой на карте Челябинской области 3

С. Г. Захаров
Представление М. А. Андреевой коллективной монографии «Природа Челябинской области»..... 8

С. Г. Захаров, Н. С. Рассказова, Е. И. Пестрякова
Выдающийся Челябинский географ — 100 лет М. А. Андреевой..... 13

А. И. Смагин
Воспоминания ученика 20

АТМОСФЕРА И КЛИМАТ, КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

И. Н. Лиходумова, Д. В. Еремина
Опасные метеорологические явления на территории Челябинской области 23

ГЕОГРАФИЯ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

И. И. Баринова
Краеведение в школе: от К. Д. Ушинского до наших дней 30

М. Ю. Корюков
Использование потенциала дендропарка и экологической тропы на внеурочных занятиях по географии (на примере дендропарка Чебаркульского лесничества) 33

О. А. Крутских, Н. Е. Карпачева
Возможности использования некоторых северо-европейских образовательных подходов в российской практике обучения школьной географии..... 40

Л. В. Мискина
Рекреационное природопользование как современная научно-образовательная дисциплина на факультете экологии 47

М. В. Панина , Е. В. Коренюгина
Содержательные аспекты географических практикумов и их роль в подготовке учителя 51

И. Г. Рябых, А. В. Малаев

Развитие познавательной активности обучающихся на уроках географии 56

Я. Г. Хворостова

Промышленный туризм как форма профориентационной работы в школе 60

ГИДРОЛОГИЯ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

С. В. Александров, Е. А. Тишков

Сезонные исследования хлорофилла «А» и эвтрофирование вод Калининградского морского канала в 2023 г. 65

В. Г. Архипова, К. Д. Микова

Особенности формирования заторов на реках бассейна Оби 69

А. А. Волчек

Водные ресурсы Беларуси и их прогноз 75

Д. К. Горячев

Применимость акустических методов в изучении ветровых волн (история и задачи) 80

Н. В. Двоеглазова, Б. В. Чубаренко, Р. В. Боскачев

О сравнении временных рядов уровня воды в р. Преголе (Юго-восточная Балтика) для гидропостов Калининград–Рыбный порт и МС «Витязь» 87

Д. А. Домнин

Модельная Оценка выноса биогенных веществ с водосбора реки Шешупе (водосбор Куршского залива) 93

С. С. Егоркина, А. Б. Китаев

Инженерно-гидрологические изыскания для капитального ремонта берегоукрепления в районе г. Краснокамска (Воткинское водохранилище) 100

С. Г. Захаров

Зимнее экологическое состояние озер Тургояк и Б. Кисегач 105

А. В. Кравцова, Н. И. Ходоровская, С. В. Баженов

Определение факторов, формирующих качество воды водохранилища многомерными статистическими методами 115

К. Ш. Кульманов, Д. А. Домнин

Возникновение и эволюция приморских лагунных озер Калининградской области, как результат хозяйственной деятельности и морского воздействия 123

Е. Э. Матвеева, А. Б. Китаев

Загрязнение Воткинского водохранилища нефтепродуктами и фенолами в современных условиях 130

А. В. Немцева

Сравнительная характеристика поверхностных и придонных вод Аргазинского водохранилища..... 135

Ван Хао, П. С. Лопух

Пространственно-временные закономерности формирования годового стока в условиях карстового рельефа и муссонного климата..... 143

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Е. П. Белова, В. Г. Демаков

К истории создания «Географического словаря Челябинской области»: неосуществленный проект 1944 г. 154

А. С. Закирова

Материалы киргизского землепользования (1898 г.). Как ценный источник по географии и этнографии степной зоны Челябинской области на рубеже XIX–XX вв. 170

С. Г. Захаров

Основатель географического образования на Урале В. С. Старцев 176

А. В. Маштак

Узкоколейный период в истории железнодорожной линии Кустанай — Урицкое 185

А. В. Маштак, Е. П. Белова

Забытая станция Арчалы: к истории Троицко-Орской железной дороги... 191

С. Ю. Петухов, Г. В. Петухова

«Тиминская земля». Краеведческий обзор 201

А. И. Смагин

Радиоактивное заражение реки Теча..... 207

ЛИТОСФЕРА И МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Ф. П. Морозов, А. И. Беркут, П. А. Морозов, А. В. Попов

Георадарные исследования Патомского кратера..... 212

Т. И. Таранина, В. В. Дерягин

Коллекции таганаита в учебных музеях как свидетели геологической истории развития Южного Урала 221

ПРИРОДНЫЕ И ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ

С. А. Белов

Ландшафтно-рекреационная дифференциация восточных предгорий Южного и Среднего Урала 226

Ю. А. Горбунова, С. В. Александров

Сезонная динамика макрофитов Куршского залива 231

Е. Ю. Ликутов

Природно-антропогенные системы Воткинского пруда и Петропавловской ТЭЦ-2 — оз. Белое — редкие примеры рационального взаимодействия человека и природы 235

Ю. А. Морозюк, В. В. Меркер

Видовой состав и результаты фенологических наблюдений в коллекции рода Gagea Salisb. (Сем. Liliaceae) в ботаническом саду Челябинского государственного университета 241

Н. Н. Назаренко

Современное лесотипологическое районирование Урала 248

В. Рачипа, Г. С. Михневич, Е. В. Моданова

Оценка динамики отдельных участков лагунного берега Российской части Куршской косы по спутниковым данным (на примере оз. Лебедь и защитной дамбы пос. Морское) 256

А. В. Хорошев, М. М. Шлюпикова

Позиционные факторы изменчивости режимов фитопродукционного функционирования в заповеднике «Шайтан-тау» 262

ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

Д. В. Король

Роль туристского сектора в экономике Грузии 270

Мазбаев О. Б., Егембердиева К. Б., Сансызбаева А., Блисбеков Т. О.

Актуальные вопросы приграничных территорий северного Казахстана и Российской Федерации (на примере туристской деятельности) 274

М. Ю. Мишуткина

Изменения демографической ситуации в Челябинской области с 2013 по 2023 гг. 281

Ю. В. Шерстобитов, С. В. Дарьева

Трансформация структуры магистральных пассажирских авиасвязей Казахстана и России 287

ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Т. В. Бутина
Экотуризм в республике Алтай: изучение путей развития 300

Н. С. Рассказова
Спелеотуризм в Турции: перспективы развития 307

В. В. Рудский
Алтай — Альпы. Туризм и рекреация: сравнительный анализ 314

А. В. Усачева
Возможности использования объектов горнодобывающей отрасли Челябинской области в сфере промышленного туризма 320

Сведения об авторах 328

Научное издание

Проблемы географии Урала и сопредельных территорий

Материалы III Международной научно-практической конференции
(Челябинск, 24–25 мая 2024 г.)

Печатается в авторской редакции

Ответственный редактор *С. Г. Захаров*
Технический редактор *В. Ф. Змиенко*
Верстка *В. Ф. Змиенко*

Фото на обложке — озеро Тургояк (автор снимка С. Г. Захаров)
и книга М. А. Андреевой «Озера Среднего и Южного Урала»

Подписано в печать 29.04.2024. Формат 60×90/16. Усл.-печ. л. 21,13
Тираж 100 экз. Заказ №

Издательство «Край Ра»
454091, г. Челябинск, ул. Российская, 224.
Тел. /факс 8 (351) 7–000-477.
E-mail: post@krayra. ru
www. krayra. ru

Отпечатано с готового оригинал-макета в **типографии «Амирит»**
410004, Саратов, ул. Чернышевского, д. 88, литер У