

УДК 532.531:061.6 (470.22)

ИЗУЧЕНИЕ ВОДОПАДОВ КАРЕЛИИ ИНСТИТУТОМ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА КарНЦ РАН

**М. С. Потахин^{1,2}, А. В. Толстикова¹, М. С. Богданова¹,
А. П. Георгиев¹, И. Ю. Георгиевский¹, С. Б. Потахин²**

¹ *Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН»,
Петрозаводск, Россия*

² *Петрозаводский государственный университет, Россия*

Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН проводит комплексные географические исследования водопадов Республики Карелия. Эта работа стала возможна благодаря грантовой поддержке Русского географического общества в рамках проектов «Историко-географические памятники Европейского Севера России» (2010 г.), «Алмазна сыплется гора...»: неизвестные водопады Карелии» (2015 г.) и «Неизвестные водопады Европейского Севера России» (2020 г.). В ходе реализации проектов на территории республики выявлено и каталогизировано более 90 водопадов, 46 из них изучены во время экспедиционных исследований в Северном Приладожье (2015 г.) и на севере Карелии (2020 г.). Материалы исследований вошли в базу данных «Водопады Карелии» и стали основой для разработки информационно-справочной системы, доступной широкому кругу пользователей. Результаты работы представлены на многочисленных конференциях и в учебных пособиях кафедры туризма Петрозаводского государственного университета в виде рекомендаций по охране и рекреационному использованию водопадов.

Ключевые слова: водопад; Русское географическое общество; Карелия; Северное Приладожье.

**M. S. Potakhin, A. V. Tolstikov, M. S. Bogdanova, A. P. Georgiev,
I. Yu. Georgievsky, S. B. Potakhin. STUDY OF KARELIAN WATERFALLS BY
THE NORTHERN WATER PROBLEMS INSTITUTE, KARELIAN RESEARCH
CENTRE RAS**

The Northern Water Problems Institute of the Karelian Research Centre RAS carries out comprehensive geographic studies of waterfalls in the Republic of Karelia. These activities were enabled by grant support from the Russian Geographical Society within the projects “Historical and geographical monuments of the European North of Russia” (2010), “Unknown waterfalls of Karelia” (2015) and “Unknown waterfalls of the European North of Russia” (2020). During the projects, more than 90 waterfalls in the territory of the republic were identified and cataloged, 46 of them were studied during expeditions to the Northern Ladoga area (2015) and the northern part of Karelia (2020). The research material was entered into the “Waterfalls of Karelia” database and formed the basis for the development of an information and reference system open to a wide range of users. The results of the work have been presented at numerous conferences and in teaching aids for the Tourism Department of the Petrozavodsk State University in the form of recommendations for the protection and recreational use of the waterfalls.

Keywords: waterfall; Russian Geographical Society; Karelia; Northern Ladoga area.

Введение

Водопады – уникальные памятники природы, представляющие собой поле взаимодействия и результат совместной деятельности трех геосфер: атмосферы, гидросферы и литосферы. В водопадах протекают сложнейшие природные процессы, такие как гидроаэроионизация (образование в воздухе гидроионов при распылении воды), флотация (разделение мелких твердых частиц, основанное на различии их в смачиваемости водой) и эрозия или кавитация (разрушение горных пород под действием субвертикально падающей воды). Несмотря на всю уникальность водопадов как природных феноменов, в научной литературе – географической, гидрологической, геоморфологической и др. – им уделяется не так много внимания [Young, 1985; Арсеев, 1987; Hudson, 1998, 2006; Уфимцев, 2016; Goudie, 2020].

В 1956 г. вышла в свет монография «Водопады Карелии» за авторством Сергея Владимировича Григорьева – выдающегося гидролога и гидроэнергетика, основателя Отдела водных проблем Карельского филиала АН СССР [Филатов, Собисевич, 2018]. Очерк, составленный на основе авторских исследований гидроэнергетических ресурсов рек Карелии и на анализе литературных источников (работ ученых и краеведов, а также художественных произведений), почти сразу стал библиографической редкостью. На протяжении четверти века он оставался единственной в отечественной научной литературе работой, целиком посвященной водопадам [Арсеев, 1987]. Наряду с монографией «Внутренние воды Карелии и их хозяйственное использование» [Григорьев, 1961] и библиографическим указателем «Внутренние воды Карелии и их использование» [Григорьев, 1964] книга о водопадах стала подведением итогов многолетней деятельности ученого по исследованию водных ресурсов Карелии.

Исследования Отдела водных проблем (с 1991 г. – Института водных проблем Севера), за исключением работ по обоснованию ряда ООПТ (национальный парк «Паанаярви», памятники природы «Белые мосты» и «Куми-порог»), не были связаны с водопадами. Интерес к изучению этих водных объектов возник в последние десятилетия, и в первую очередь в связи с развитием коммерческого туризма и вовлечением их в рекреационную сферу. Так, при поддержке Русского географического общества (РГО) Институтом водных проблем Севера КарНЦ РАН (ИВПС КарНЦ РАН) проведены комплексные работы по исследованию водопадов Карелии. Они осуществлялись в рамках гран-

тов «Историко-географические памятники Европейского Севера России» (2010 г.), «Алмазна сыплется гора...»: неизвестные водопады Карелии» (2015 г.) и «Неизвестные водопады Европейского Севера России» (2020 г.).

Водопады как элемент озерно-речных систем Карелии

Карелию называют краем тысячи озер. В ее пределах частично расположены великие европейские озера – Ладожское и Онежское, а также более 60 тыс. озер площадью от 1 га [Озера..., 2013]. С учетом водоемов меньшего размера их численность в разы больше. Подавляющее большинство озерного фонда составляют небольшие лесные водоемы без видимого поверхностного стока, так называемые «ламбы». Озера большего размера, как правило, соединяются протоками и образуют обширные озерно-речные системы. Их распространенным элементом являются пороги и водопады. В среднем на порожистые участки приходится не менее 10–12 % общего протяжения крупных и средних рек, на малых водотоках пороги могут составлять до 50 % их длины [Григорьев, 1956]. На таких крупных реках, как Ковда, Кемь, Суна, Шуя и Водла, пороги насчитываются десятками, водопады же встречаются реже (рис. 1).

До сих пор точно не установлено, сколько водопадов на территории Карелии. В вышедших в начале прошлого века туристских описаниях водопадов Олонецкой губернии [Олонецкие..., 1907] представлена характеристика водопадов р. Суны – Кивача, Пор-Порога и Гирваса, а также приводятся отдельные сведения еще о 15 водопадах. В книге С. В. Григорьева «Водопады Карелии» [1956] дано подробное описание 12 наиболее крупных и популярных водопадов, по 16 малоизвестным водопадам приводятся отрывочные данные. В современном путеводителе по Карелии [Кучко и др., 2011] дана оценка общей численности водопадов – около 30 и приводится описание десяти наиболее популярных у туристов из их числа. В различных интернет-ресурсах можно отыскать упоминания о сотне водопадов на территории Карелии [Потахин и др., 2014].

Обилие порогов и водопадов, характерное для территории республики, объясняется геолого-тектоническими особенностями и геологической историей, а именно расположением в пределах Фенноскандинавского (Балтийского) кристаллического щита, в области развития последнего валдайского оледенения. Современная гидрографическая сеть региона очень молода, так как стала формироваться только

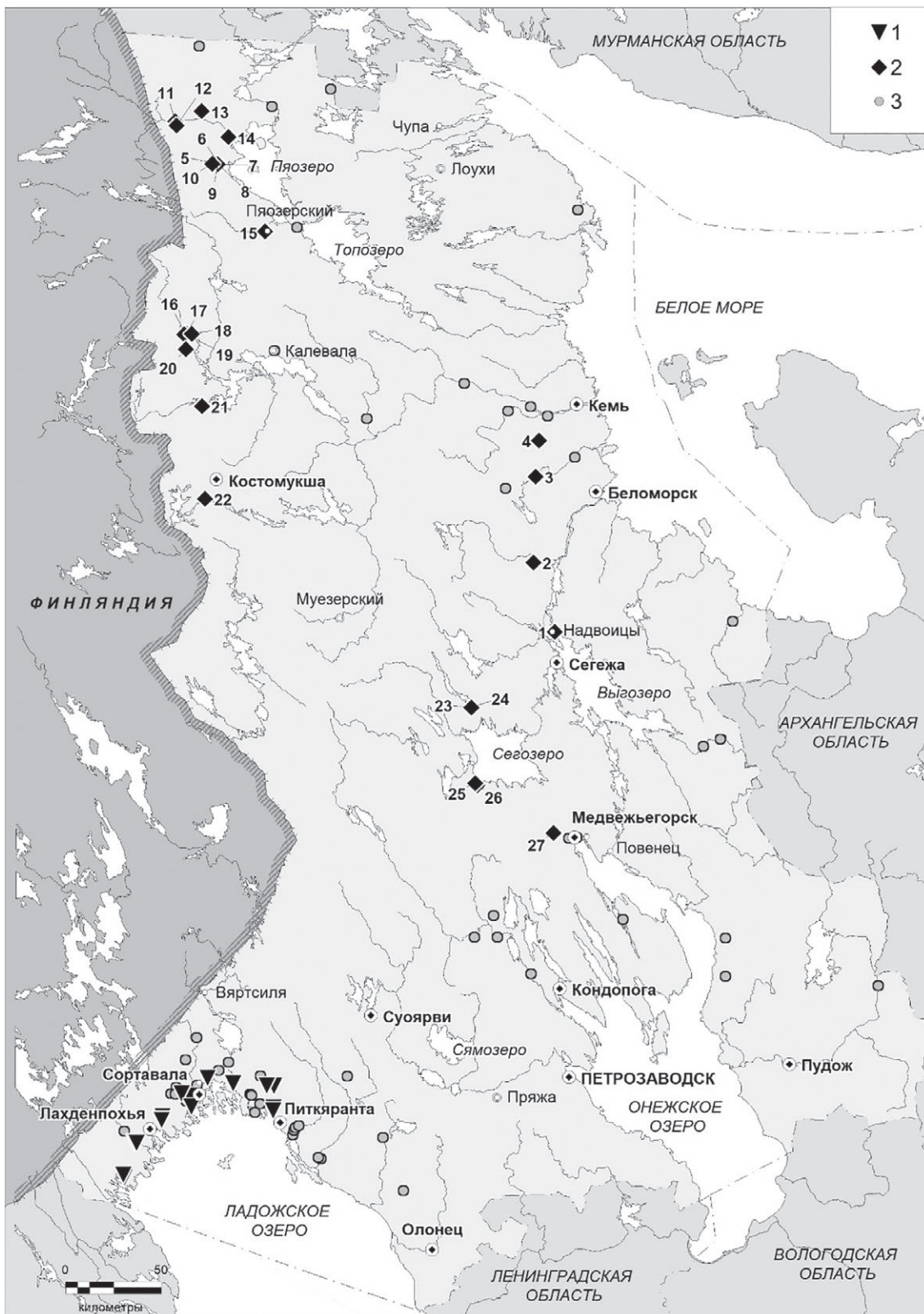


Рис. 1. Распределение водопадов по территории Республики Карелия:

1 – водопады, изученные во время экспедиционных исследований 2015 г.; 2 – водопады, изученные во время экспедиционных исследований 2020 г. (нумерация как в табл. 2); 3 – водопады, выявленные в ходе камеральных исследований (2010–2021 гг.)

Fig. 1. Distribution of waterfalls over the territory of the Republic of Karelia:

1 – waterfalls studied during the expeditionary research in 2015; 2 – waterfalls studied during the expeditionary research in 2020 (numbered as in Table 2); 3 – waterfalls identified during the cameral research (2010–2021)

после схода ледника (около 15 тыс. л. н.). Реки, до достижения ими профиля равновесия, имеют общую тенденцию к врезанию. В условиях крепких, устойчивых к размыву горных пород кристаллического щита процесс врезания занимает длительное время (сотни тысяч лет), поэтому ни одна речная система еще не достигла состояния профиля равновесия.

При этом следует отметить большую роль тектонических процессов в образовании водопадов. На фоне интенсивного гляциоизостатического поднятия земной коры в течение всего послеледниковья происходили сильные сейсмические сотрясения. В результате неравномерного движения отдельных блоков в рельефе возникала ступенчатость. Она, в свою очередь, приводила к ступенчатости продольного профиля речных долин и могла стать причиной возникновения некоторых водопадов. Например, формирование ступени водопада Кивач на р. Суна связано с тектоническими движениями блоков по трещинам субширотного и северо-западного простирания, широко развитым в пределах распространения пластовых интрузий габбро-долеритов [Демидов и др., 2006]. Эрозионное воздействие реки на формирование уступа в прочных, хотя и неоднородных кристаллических породах имело второстепенное значение, поскольку образование реки в районе водопада относится всего лишь к первой половине атлантического периода (8–7 тыс. л. н.).

Водопады являются важным объектом традиционного природопользования. Со времен средневековья они использовались местным населением для создания лесопильных и мукомольных мельниц, а с начала XX в. – гидроэлектростанций (ГЭС). В процессе гидротехнического строительства, особенно в результате создания крупных каскадов ГЭС, многие водопады были преобразованы или вовсе утрачены [Григорьев, 1961]. Например, при создании Сунского каскада ГЭС в 1930-е годы выше водопада Гирвас построили плотину. Речные воды были направлены по каналу через Пальеозерскую ГЭС на оз. Палье, далее на оз. Санда и Кондопожскую ГЭС. В результате этой трансформации нижнее течение реки искусственно отрезано от основной системы. Сунским водопадам нанесен непоправимый ущерб – Гирвас и Пор-Порог полностью обсохли, а Кивач потерял большую часть своей мощи. При этом во время ежегодных весенних пусков воды через водосброс ГЭС образуется водопад «Новый Гирвас», общий перепад высот которого составляет около 30 м. Подобные гидротехнические преобразования коснулись многих порогов и водопадов на севере Карелии, и в первую

очередь расположенных в бассейнах крупнейших рек – Выга, Кеми и Ковды. Так, в результате строительства Беломорско-Балтийского канала (1930-е гг.) произошло изменение Воицких падунов на р. Нижний Выг, в ходе проектирования и создания каскада Кемских ГЭС (1930–1970-е гг.) исчезли водопады Ужма, Падь-Юма, а в результате строительства Кумской ГЭС и создания Кумского водохранилища (1960–1970-е гг.) утрачены Софьянгский, Кумский водопады и т. д. [Литвиненко, 2003].

В настоящее время в связи с развитием коммерческого туризма карельские водопады все более востребованы как экскурсионные объекты. Большой интерес они представляют и как объекты спортивного водного туризма. На протяжении многих лет лидером по количеству посетителей оставался водопад Кивач. В середине XX в. число туристов и экскурсантов, ежегодно посещающих Кивач, достигало 10 тыс. чел. [Андреев, 1963]. К началу XXI в. поток возрос многократно, превысив в 2016 г. 130 тыс. чел. [Кутенков, 2018]. В настоящее время по количеству посетителей его обошел водопад Ахинкоски, активно посещаемый в связи с развитием горного парка «Рускеала» (в 2019 г. парк посетило более 320 тыс. чел.). Увеличению потока туристов способствует развитие туристской инфраструктуры (в первую очередь транспортной), а также создание системы организованного туризма. Так, в рамках развития туристского кластера в южной части республики ведется строительство подъездной дороги к водопаду Юканкоски (Белые мосты). Развивается система организованного туризма в районе «Долины водопадов» и водопада «Новый Гирвас», есть проекты создания туристской инфраструктуры в районе Воицкого падуна и ряда других.

Изучение водопадов Северного Приладожья

Начало исследований авторским коллективом водопадов Карелии было положено в 2010 г. в рамках гранта РГО «Историко-географические памятники Европейского Севера России» [Богданова и др., 2010, 2011]. В ходе комплексной экспедиции по проекту изучено несколько водопадов, расположенных в пределах Северного Приладожья: Койриноя (р. Койринйоки), Юканкоски (р. Кулисмайоки), Ахинкоски и Рюмякоски (р. Тохмайоки).

Продолжением этих исследований стал проект «Алмазна сыплется гора...»: неизвестные водопады Карелии», поддержанный РГО в 2015 г., целью которого было выявление и комплексное географическое исследование малоизвестных

водопадов Карелии для их дальнейшего использования в рекреации и туризме. В ходе него для специалистов в области туризма и охраны окружающей среды разработаны рекомендации по рекреационному использованию и сохранению водопадов. В рамках проекта в мае 2015 года проведена экспедиция по изучению водопадов Северного Приладожья [Потахин и др., 2015а], историко-географического района Карелии, характеризующегося наибольшей их концентрацией. Во время экспедиции исследовано 19 объектов (рис. 2, табл. 1), расположенных в различных частях района.

Обилие водопадов, характерное для Северного Приладожья, объясняется орографическими и гидрологическими особенностями. Здесь, в пределах развития блоково-грядового денудационно-тектонического рельефа, характеризующегося высокой горизонтальной и умеренной вертикальной расчлененностью, распространены небольшие короткие водотоки. Они отличаются невыработанным ступенчатым продольным профилем и, как следствие,

обилием порогов и водопадов [Лукашов, 2003]. Именно здесь находятся наиболее крупные и популярные карельские водопады, в том числе Юканкоски, один из самых высоких, и Ахинкоски, один из самых посещаемых.

Приладожские водопады стали известны в нашей стране не так давно. Северное Приладожье наряду с Карельским перешейком и некоторыми другими территориями Финляндии вошло в состав СССР после Второй мировой войны. Практически всю вторую половину XX в. из-за приграничного положения этих территорий расположенные здесь водопады были труднодоступны и практически не упоминались в отечественной научной литературе. Только с 1990-х гг. они стали активно посещаться исследователями и туристами. Следует отметить, что эти водопады в прошлом широко использовались в хозяйственной деятельности (табл. 1). Остатки бетонных плотин и зданий машинных залов ГЭС встречаются на водопадах рек Соскуанйоки, Китенйоки, Тохмаййоки и др. Многие электростанции функционируют до сих пор: ГЭС «Хямеко-

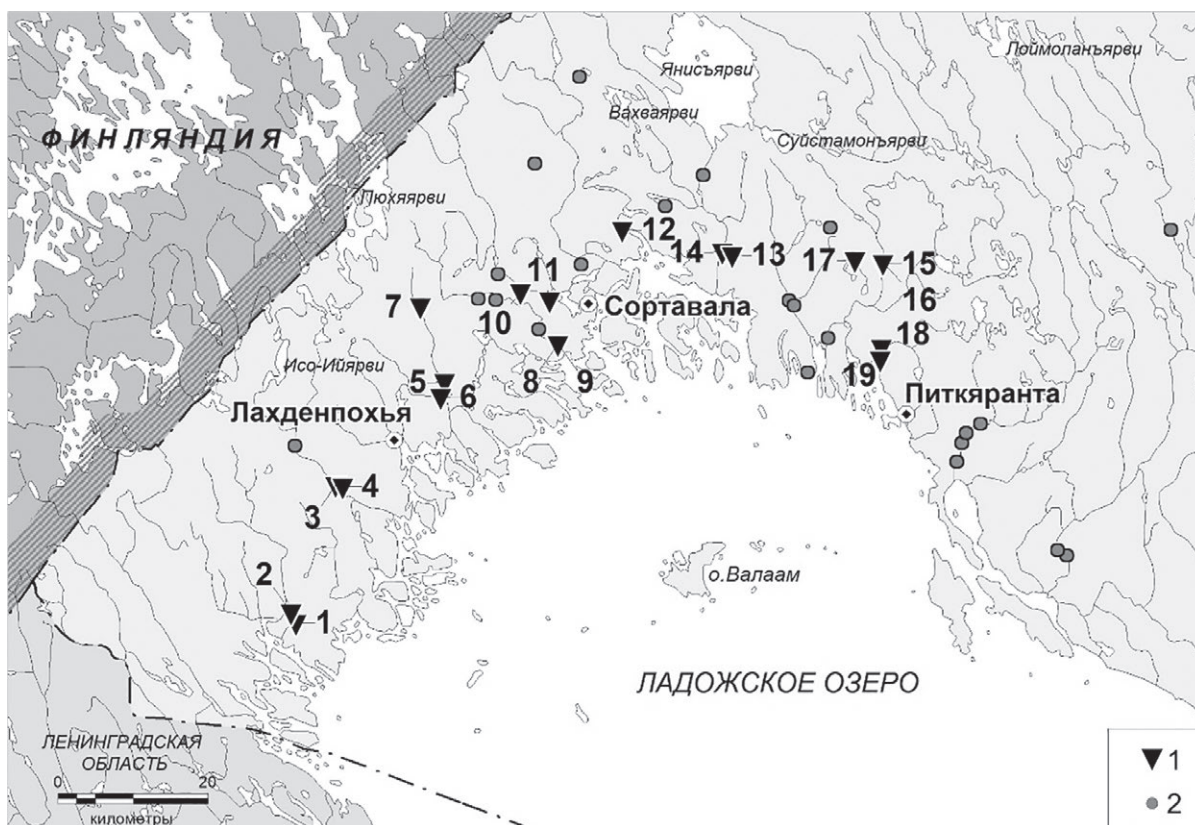


Рис. 2. Распределение водопадов по территории Северного Приладожья:

1 – водопады, изученные во время экспедиционных исследований 2015 г. (нумерация как в табл. 1); 2 – водопады, выявленные в ходе камеральных исследований (2010–2021 гг.)

Fig. 2. Distribution of waterfalls across the Northern Ladoga area:

1 – waterfalls studied during the expeditionary research in 2015 (numbered as in Table 1); 2 – waterfalls identified during the cameral research (2010–2021)

Таблица 1. Основные характеристики исследованных водопадов Северного Приладожья

Table 1. Main characteristics of the studied waterfalls of the Northern Ladoga area

№ No.	Название Name	Река River	Высота падения, м Distance of fall, m	Тип Type	Примечание Note
1.	без названия по name	Соскуанйоки Soskuanjoki	3,6	водопад-каскад waterfall-cascade	Бетонная плотина, разрушенное здание ГЭС Concrete dam, destroyed hydroelectric power station
2.	«	«	1,4	водопад waterfall	«
3.	Контиоваранкоски Kontiovarankoski	Иййоки Iijoki	2,0	каскад cascade	«
4.	без названия по name	руч. Ниваоя (Иййоки) Nivaoya stream (Iijoki)	7,0	«	–
5.	без названия («Кривая труба») по name ('Krivaya Truba')	Мийналанйоки Miinalanjoki	8,0	водопад-каскад waterfall-cascade	Бетонная плотина, бетонный водопровод Concrete dam, concrete water pipe
6.	без названия по name	руч. Питкя (Мийналанйоки) Pitkya stream (Miinalanjoki)	2,0	водопад waterfall	Разрушенная бетонная плотина Destroyed concrete dam
7.	«	Ниванйоки (Мийналанйоки) Nivanjoki (Miinalanjoki)	менее 1,0 less than 1.0	попор rapids	«
8.	«	Савайнйоки Savainjoki	менее 1,0 less than 1.0	«	–
9.	«	«	6,0	водопад waterfall	Бетонная плотина, разрушенное здание ГЭС Concrete dam, destroyed hydroelectric power station
10.	Ниемикоски Niemikoski	Китенйоки Kitenjoki	3,5	водопад-каскад waterfall-cascade	Разрушенное здание бумажной фабрики Destroyed paper mill building
11.	без названия по name	«	6,0	«	Разрушенное здание ГЭС Destroyed hydroelectric power station
12.	Каллиооски Kalliokoski	Тохмаййоки Toxhmajoki	н/д n. d.	–	Действующая ГЭС «Каллиооски» (975 кВт) Operating Kalliokoski hydroelectric power station (975 kW)
13.	без названия по name	руч. без названия (из оз. Ристиярви) untitled stream (from Lake Ristjarvi)	1,5	водопад waterfall	–
14.	Ляскелянкоски Lyaskelyankoski	Янисйоки Yanisjoki	н/д n. d.	водослив spill way	Действующая ГЭС «Ляскеля» (4,8 МВт) Operating Lyaskelya hydroelectric power station (4.8 MW)
15.	Юканкоски-1 Yukankoski-1	Кулисмаййоки Kulismajoki	18,0	водопад waterfall	Памятник природы «Белые мосты» Natural monument 'Belye Mosty' ('White Bridges')
16.	Юканкоски-2 Yukankoski-2	«	11,0	«	«
17.	без названия (Роскеланкоски) по name (Roskelankoski)	руч. без названия (из оз. Андронино) untitled stream (from Lake Andronino)	8,0	«	–

Окончание табл. 1

Table 1 (continued)

№ No.	Название Name	Река River	Высота падения, м Distance of fall, m	Тип Type	Примечание Note
18.	Койриноя-1 («Мельничный») Koirinoya-1 ('Mel'nichnyi')	Койринйоки Koirinjoki	5,0	«	Бетонная плотина, разрушенное здание ГЭС Concrete dam, destroyed hydroelectric power station
19.	Койриноя-2 («Земляничный») Koirinoya-2 ('Zemlyanichnyi')	«	6,0	водопад-каскад waterfall-cascade	Фрагменты олово-медеплавильного завода Fragments of a tin-copper smelter

ски», «Харлу» и «Ляскеля» на р. Янисйоки, ГЭС «Суури-йоки» и «Пиени-йоки» на р. Тулеймайоки. Есть примеры строительства новых электростанций на месте разрушенных, например, ГЭС «Рюмякоски» и «Каллиооски» на р. Тохмайоки. Таким образом, помимо природной уникальности приладожские водопады отличает то, что их можно рассматривать как характерные примеры гидротехнического освоения Карелии. Данную особенность, безусловно, надо учитывать при проектировании туристских маршрутов и создании туристских продуктов на территории Северного Приладожья.

Изучение водопадов Северной Карелии

Водопады юга Республики Карелия (Северное Приладожье), наряду с водопадами северо-запада Ленинградской области (Карельский перешеек), достаточно известны, изучены и задействованы в индустрии туризма. При этом водопады Северной Карелии и Кольского полуострова малоизвестны, их рекреационный потенциал не оценен, они в меньшей степени используются в туризме. Именно поэтому авторским коллективом был разработан проект «Неизвестные водопады Европейского Севера России», целью которого является комплексное исследование современного состояния водопадов Севера европейской территории на-

шей страны. Основные задачи проекта: выявление малоизвестных водопадов и проведение их комплексных экспедиционных исследований, создание единой базы данных водопадов Европейского Севера России, а также разработка рекомендаций по рекреационному использованию и сохранению водопадов. В рамках проекта, при поддержке экспедиционного гранта РГО (2020 г.), проведено комплексное географическое исследование водопадов севера Карелии и юга Кольского полуострова.

Экспедиция проходила с 19 сентября по 4 октября 2020 г. и заняла 16 дней. Маршрут протяженностью более 3000 км пролегал по территории Республики Карелия и Мурманской области. Всего исследовано 30 водопадов, 27 из которых находятся в границах республики (рис. 1, табл. 2). В ходе выполнения полевых работ определялись географические координаты и основные морфо-гидрологические характеристики объектов (высота и угол падения, ширина потока и др.), выявлялись особенности окружающего рельефа, проводилась оценка хозяйственного и рекреационного использования, антропогенного воздействия, велась профессиональная фотосъемка и т. д. Для измерения горизонтальных и вертикальных характеристик водопадов использовался нивелир оптический SOKKIA B40 и теодолит электронный VEGA Teo5B (рис. 3). Исследованные

Таблица 2. Основные характеристики исследованных водопадов Северной Карелии

Table 2. Main characteristics of the investigated waterfalls of the North Karelia

№ No.	Название Name	Река (бассейн) River (basin)	Высота общая (наибольшей ступени), м Overall height (highest step), m	Тип Type	Примечание Note
1.	Воицкий падун Voitskii padun	Нижний Выг (ББК) Nizhniy Vyg (WSC)	3,0	водопад waterfall	Изменен в результате строительства ББК Changed as a result of the construction of the White Sea Canal
2.	Падун Padun	Тунгуда (ББК) Tunguda (WSC)	1,0	водослив spill way	–

Окончание табл. 2

Table 2 (continued)

№ No.	Название Name	Река (бассейн) River (basin)	Высота общая (наибольшей ступени), м Overall height (highest step), m	Тип Type	Примечание Note
3.	Московский Moskovskii	Шуя (Шуя) Shuya (Shuya)	4,0 (1,7)	каскад cascade	–
4.	без названия («Борода Унтамо») no name ('Untamo's Beard')	Олонга (Шуя)	12,0 (2,4)	«	–
5.	без названия (1-й на Тавойоки) no name (1 st on Tavojoki)	Тавойоки (Ковда) Tavojoki (Kovda)	3,4	«	–
6.	без названия (2-й на Тавойоки) no name (2 nd on Tavojoki)	«	1,4	водопад waterfall	–
7.	без названия (3-й на Тавойоки) no name (3 rd on Tavojoki)	«	2,9	каскад cascade	–
8.	без названия (4-й на Тавойоки) no name (4 th on Tavojoki)	«	1,2	водослив spill way	–
9.	без названия (5-й на Тавойоки) no name (5 th on Tavojoki)	«	1,6	«	–
10.	без названия (6-й на Тавойоки) no name (6 th on Tavojoki)	«	5,0	водоскат water slide	–
11.	Мянтюкоски Myantuukoski	Мянтюйоки (Ковда) Myantuujoki (Kovda)	13,4 (4,2)	каскад cascade	Национальный парк «Паанаярви» Остатки мельницы Paanajarvi National Park Remains of the mill
12.	Сельякоски Selkyakoski	Сельяйоки (Ковда) Selkyajoki (Kovda)	13,0 (4,5)	«	«
13.	Муткакоски Mutkakoski	Муткайоки (Ковда) Mutkajoki (Kovda)	5,3 (3,0)	«	Национальный парк «Паанаярви» Paanajarvi National Park
14.	Киваккакоски Kivakkakoski	Оланга (Ковда) Olanga (Kovda)	12,3 (3,8)	каскад-водоскат cascade-water slide	«
15.	Тухка-падун Tuhka-padun	Корпийоки (Ковда) Korpijoki (Kovda)	10,5 (2,8)	каскад cascade	–
16.	Куми (Куми-порог) Kumi (Kumi-porog)	Войница (Кемь) Voinitsa (Kem)	13,5 (8,0)	водоскат water slide	Памятник природы «Куми-порог» Natural monument 'Kumi-porog'
17.	Дюрикко Dyrikko	«	6,0	«	«
18.	Тайвал Taival	«	1,2	водослив spill way	«
19.	Тухка (Тухко) Tuhka (Tuhko)	«	9,6	водоскат water slide	«
20.	Колива Koliva	Куржма (Кемь) Kurzhma (Kem)	2,2 (1,2)	водослив spill way	–
21.	Кяунас (Кёнис) Kyaunas (Kenis)	Судно (Кемь) Sudno (Kem)	2,5 (1,5)	водоскат water slide	–
22.	Царь-порог Tsar-porog	Каменная (Кемь) Kamennaya (Kem)	5,0	«	Государственный природный заповедник «Костомукшский» Kostomukshsky State Natural Reserve

Окончание табл. 2
Table 2 (continued)

№ No.	Название Name	Река (бассейн) River (basin)	Высота общая (наибольшей ступени), м Overall height (highest step), m	Тип Type	Примечание Note
23.	без названия (Шалговаара-1) по name (Shalgovaara-1)	без назв. (ББК) по name (WSC)	11,5	«	–
24.	без названия (Шалговаара-2) по name (Shalgovaara-2)	«	1,9	«	–
25.	без названия (Гормозерка-1) по name (Gormozerka-1)	Гормозерка (ББК) Gormozerka (WSC)	2,7 (1,7)	каскад cascade	–
26.	без названия (Гормозерка-2) по name (Gormozerka-2)	«	3,5 (1,0)	«	–
27.	Падун Padun	Остер (Кумса) Oster (Kumsa)	6,5 (2,6)	«	–



Рис. 3. Полевые исследования водопада-каскада на р. Олонга в сентябре 2020 г. (экспедиция в рамках проекта «Неизвестные водопады Европейского Севера России»)

Fig. 3. Field research of the waterfall-cascade on the Olonga River in September 2020 (expedition within the project 'Unknown waterfalls of the European North of Russia')

водопады Северной Карелии (табл. 2) располагаются как в пределах Прибеломорской низменности (№№ 1–4), так и на возвышенности Маанселькя (№№ 5–21) и Западно-Карельской

возвышенности (№№ 22–27). От водопадов Северного Приладожья они отличаются разнообразием характеристик и типов, а также меньшей гидротехнической освоенностью.

Закключение

Водопады являются «визитной карточкой» Республики Карелия, одним из ее туристских брендов. Институтом водных проблем Севера КарНЦ РАН реализуются проекты по комплексному географическому исследованию данных водных объектов. Эти работы стали возможны

благодаря поддержке РГО в рамках грантов «Историко-географические памятники Европейского Севера России» (2010 г.), «Алмазна сыплется гора...»: неизвестные водопады Карелии» (2015 г.) и «Неизвестные водопады Европейского Севера России» (2020 г.).

В процессе анализа литературных, архивных и интернет-источников, а также экспеди-



ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА		Номер № 4		Название	Юканкоски-I (Белые мосты)
Местонахождение				Фото	
Расположен на р. Кулисмайоки в Питкярантском районе Республики Карелия, на территории Питкярантского городского поселения в 35 км от города Питкяранта и в 13 км от деревни Леппясилта					
Размещение					
					
Координаты					
<i>Широта, °с.ш.</i>	61.7529	<i>Долгота, °в.д.</i>	31.4107		
Тип		Высота падения, м			
Водопад		18.0			
Общее описание объекта					
<p>Юканкоски или Белые мосты — комплекс водопадов на р. Кулисмайоки. Представляет собой два водопада расположенных на рукавах реки, разделенных островом. На правом рукаве высота отвесного падения реки достигает 18 м, на левом — 11 м. Юканкоски является самым высоким водопадом Северного Приладожья. В 1999 году решением правительства Республики Карелии на прилегающей к водопаду территории был учрежден гидрологический памятник природы регионального значения «Белые мосты» площадью 87.9 га. Памятник природы создан в целях сохранения в естественном состоянии водопада и тяготеющих к нему ценных природных комплексов</p>					
Использование				<p>Природоохранное использование (особо охраняемая природная территория) Рекреационное использование (объект экскурсионно-познавательного туризма)</p>	
Современное состояние				Предложения по сохранению и использованию	
<p>Водопад является популярным туристским объектом. От трассы А-121 «Сортавала» к нему вела грунтовая дорога неудовлетворительного состояния (в настоящее время дорога реконструируется)</p> <p>На поляне перед водопадом расположена площадка для кемпинга, информационные аншлаги, спуск к водопаду оборудован деревянной лестницей. Объекты инфраструктуры нуждаются в реконструкции</p>				<p>Необходимо оборудовать автомобильную площадку с соответствующей туристской инфраструктурой</p> <p>Создание смотровых площадок и реконструкция подходов к водопаду</p>	

Рис. 4. Пример типовой информационной карточки исследованного объекта

Fig. 4. An example of a typical information card of an investigated object

ционных исследований выявлено и каталогизировано более 90 объектов (рис. 1). Водопады отличаются разнообразием характеристик и распределены по территории неравномерно. Наибольшая их концентрация наблюдается в юго-западной (Северное Приладожье) и северо-западной (возвышенность Маанселькя) частях, наименьшая – в центральной и западной (Западно-Карельская возвышенность). Объясняется это как природными особенностями, так и общей изученностью территории Республики Карелия.

В ходе экспедиционных работ в Северном Приладожье (2015 г.) и Северной Карелии (2020 г.) проведены исследования 46 объектов (табл. 1 и 2). Определялись географические координаты и основные морфо-гидрологические характеристики исследуемых объектов, выявлялись особенности окружающего рельефа, проводилась оценка хозяйственного и рекреационного использования, а также антропогенного воздействия. Материалы исследований вошли в базу данных, стали основой для разработки информационных карточек (рис. 4), а в дальнейшем – информационно-справочной системы «Водопады Карелии» [Потахин и др., 2015б], доступной широкому кругу пользователей. Результаты работ по проектам представлены на конференциях и в учебных пособиях кафедры туризма Петрозаводского государственного университета в виде рекомендаций по рекреационному использованию и охране водопадов Карелии [Потахин и др., 2014, 2017, 2018; Кирилина и др., 2016 и др.].

Исследование проведено при поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

Литература

- Андреев К. А. Заповедник Кивач: путеводитель. Петрозаводск: Карел. кн. изд-во, 1963. 80 с.
- Арсеев Г. Т. Водопады. М.: Мысль, 1987. 127 с.
- Богданова М. С., Георгиевский И. Ю., Гриппа С. П., Дмитриев В. Л., Лобанова Н. В., Медведев П. В., Потахин М. С., Потахин С. Б., Толстиков А. В., Филатов Н. Н. Экспедиция «Историко-географические памятники Европейского Севера России» // Труды КарНЦ РАН. 2011. № 4. С. 143.
- Богданова М. С., Гриппа С. П., Лобанова Н. В., Медведев П. В., Потахин М. С., Потахин С. Б., Русанов Ю. В., Толстиков А. В., Филатов Н. Н. Природные и культурно-исторические памятники Белого моря, Онежского и Ладожского озер. Петрозаводск: Verso, 2010. 95 с.
- Григорьев С. В. Водопады Карелии. Петрозаводск: Госиздат КАССР, 1956. 76 с.
- Григорьев С. В. Внутренние воды Карелии и их хозяйственное использование. Петрозаводск: Госиздат КАССР, 1961. 140 с.
- Григорьев С. В. Внутренние воды Карелии и их использование (библиографический аннотированный указатель). Петрозаводск: Карел. кн. изд-во, 1964. 618 с.
- Демидов И. Н., Лукашов А. Д., Ильин В. А. Рельеф заповедника «Кивач» и история геологического развития северо-западного Прионежья в четвертичном периоде // Труды КарНЦ РАН. 2006. Вып. 10. С. 22–33.
- Кирилина В. М., Светов С. А., Медведев П. В., Шеков В. А., Шеков К. В., Захарченко С. О., Колесникова Н. В., Плотникова В. С., Потахин М. С., Назарова Л. Е., Хуусконен Н. М., Шевченко В. И. Природный и историко-культурный потенциал Республики Карелия как предпосылка развития регионального туризма. Петрозаводск: ПетрГУ, 2016. 80 с.
- Кучко А. А., Алуферова Н. В., Байбусинов Ш. Ш., Вахрамеева Т. И., Детчурев Б. Ф., Лобанов В. П., Лобанова Н. В., Макарихин В. В., Пашков А. М. Карелия: путеводитель. Петрозаводск: Скандинавия, 2011. 288 с.
- Кутенков А. П. Водопад Кивач: справочник. Петрозаводск: Скандинавия, 2018. 80 с.
- Литвиненко А. В. К истории гидроэнергетического освоения водных объектов Карелии // Экологические исследования природных вод Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2003. С. 21–27.
- Лукашов А. Д. Геоморфологические условия // Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2003. С. 13–19.
- Озера Карелии. Справочник / Под. ред. Н. Н. Филатова, В. И. Кухарева. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. 464 с.
- Олонецкие водопады Кивач, Порь-Порог и Гирвас в описаниях туристов / Сост. Н. С. Шайжин. Петрозаводск: Олонецкая губ. тип., 1907. 58 с.
- Потахин М. С., Богданова М. С., Толстиков А. В. Водопады Карелии – перспективные объекты туризма // География: традиции и инновации в науке и образовании. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2014. С. 264–268.
- Потахин М. С., Богданова М. С., Толстиков А. В., Потахин С. Б. Водопады Северного Приладожья как объекты природного и культурного наследия // Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2015а. С. 138–142.
- Потахин М. С., Богданова М. С., Толстиков А. В. Разработка информационно-справочной системы «Водопады Карелии» // География: развитие науки и образовании. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2015б. С. 583–586.
- Потахин М. С., Хуусконен Н. М., Потахин С. Б. Разработка природоведческой экскурсии «Водопады Северного Приладожья» // Туризм и образование: исследования и проекты. Петрозаводск: ПетрГУ, 2017. С. 87–90.
- Потахин М. С., Хуусконен Н. М., Потахин С. Б., Захарченко С. О. Разработка природоведческой

экскурсии «Водопады Северного Приладожья». Петрозаводск: ПетрГУ, 2018. 49 с.

Фимцев Г. Ф. Водопады // Земля и вселенная. 2014. № 1. С. 94–105.

Филатов Н. Н., Собисевич А. В. Основатель отдела водных проблем Карельского филиала АН СССР (к 130-летию со дня рождения С. В. Григорьева) // Труды КарНЦ РАН. 2018. № 9. С. 130–133.

Goudie A. S. Waterfalls: forms, distribution, processes and rates of recession // *Quaestiones Geographicae*. 2020. Vol. 39(1). P. 59–77. doi: 10.2478/quageo-2020–0005

References

Andreev K. A. Zapovednik Kivach: putevoditel' [Kivach nature reserve: a guidebook]. Petrozavodsk: Karel. kn. izd-vo, 1963. 80 p.

Arseev G. T. Vodopady [Waterfalls]. Moscow: Mysl', 1987. 127 p.

Bogdanova M. S., Georgievskii I. Yu., Grippa S. P., Dmitriev V. L., Lobanova N. V., Medvedev P. V., Potakhin M. S., Potakhin S. B., Tolstikov A. V., Filatov N. N. Ekspeditsiya "Istoriko-geograficheskie pamyatniki Evropeiskogo Severa Rossii" [The expedition "Historical and geographical monuments of the European North of Russia"]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2011. No. 4. P. 143.

Bogdanova M. S., Grippa S. P., Lobanova N. V., Medvedev P. V., Potakhin M. S., Potakhin S. B., Rusanov Yu. V., Tolstikov A. V., Filatov N. N. Prirodnye i kul'turno-istoricheskie pamyatniki Belogo morya, Onezhskogo i Ladozhskogo ozer [Natural and cultural-historical monuments of the White Sea, Lakes Onego and Ladoga]. Petrozavodsk: Verso, 2010. 95 p.

Demidov I. N., Lukashov A. D., Il'in V. A. Rel'ef zapovednika "Kivach" i istoriya geologicheskogo razvitiya severo-zapadnogo Prionezh'ya v chetvertichnom periode [The relief of the Kivach reserve and the history of the geological development of the northwestern Onego area in the Quaternary]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2006. Iss. 10. P. 22–33.

Filatov N. N., Sobisevich A. V. Osnovatel' otdela vodnykh problem Karelii'skogo filiala AN SSSR (k 130-letiyu so dnya rozhdeniya S. V. Grigor'eva) [Founder of the Department of Water Problems of the Karelian Branch of the USSR Academy of Sciences (to the 130th anniversary of S. V. Grigoriev)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2018. No. 9. P. 130–133.

Grigor'ev S. V. Vodopady Karelii [Waterfalls of Karelia]. Petrozavodsk: Gosizdat KASSR, 1956. 76 p.

Grigor'ev S. V. Vnutrennie vody Karelii i ikh khozyaistvennoe ispol'zovanie [Inland waters of Karelia and their economic use]. Petrozavodsk: Gosizdat KASSR, 1961. 140 p.

Grigor'ev S. V. Vnutrennie vody Karelii i ikh ispol'zovanie (bibliograficheskii annotirovannyi ukazatel') [Inland waters of Karelia and their use (a bibliographic annotated list)]. Petrozavodsk: Karel. kn. izd-vo, 1964. 618 p.

Kirilina V. M., Svetov S. A., Medvedev P. V., Shekov V. A., Shekov K. V., Zakharchenko S. O., Kolesnikova N. V., Plotnikova V. S., Potakhin M. S., Nazarova L. E., Khuuskonen N. M., Shevchenko V. I. Prirodny i istoriko-kul'turnyi potentsial Respubliki Kareliya kak

Hudson B. Waterfalls resources for tourism // *Ann. Tourism Res.* 1998. Vol. 25(4). P. 958–973. doi: 10.1016/S0160-7383(98)00043-7

Hudson B. Waterfalls, tourism and landscape // *Geography*. 2006. Vol. 91(1). P. 3–12. doi: 10.1080/00167487.2006.12094145

Young R. W. Waterfalls: form and process // *Zeitschrift für Geomorphologie Suppl.* 1985. Vol. 55. P. 81–95.

Поступила в редакцию 04.02.2021

predposylka razvitiya regional'nogo turizma [Natural, historical, and cultural potential of the Republic of Karelia as a prerequisite for the development of regional tourism]. Petrozavodsk: PetrGU, 2016. 80 p.

Kuchko A. A., Aluferova N. V., Baibusinov Sh. Sh., Vakhrameeva T. I., Detchuev B. F., Lobanov V. P., Lobanova N. V., Makarikhin V. V., Pashkov A. M. Kareliya: putevoditel' [Karelia: a guidebook]. Petrozavodsk: Skandinaviya, 2011. 288 p.

Kutenkov A. P. Vodopad Kivach: spravochnik [Kivach waterfall: a reference book]. Petrozavodsk: Skandinaviya, 2018. 80 p.

Litvinenko A. V. K istorii gidroenergeticheskogo osvoeniya vodnykh ob'ektov Karelii [On the history of hydropower development of water bodies in Karelia]. *Ekol. issled. prirodnykh vod Karelii* [Ecol. studies of natural waters of Karelia]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2003. P. 21–27.

Lukashov A. D. Geomorfologicheskie usloviya [Geomorphological conditions]. *Raznoobrazie bioty Karelii: usloviya formirovaniya, soobshchestva, vidy* [Diversity of biota of Karelia: conditions of formation, communities, and species]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2003. P. 13–19.

Ozera Karelii. Spravochnik [Lakes of Karelia. A reference book]. Eds. N. N. Filatov, V. I. Kukharev. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2013. 464 p.

Olonetskie vodopady Kivach, Por'-Porog i Girvas v opisaniyakh turistov [Olonets waterfalls Kivach, Por'-Porog and Girvas in the descriptions of tourists]. Ed. N. S. Shaizhin. Petrozavodsk: Olonetskaya gub. tip., 1907. 58 p.

Potakhin M. S., Bogdanova M. S., Tolstikov A. V. Vodopady Karelii – perspektivnye ob'ekty turizma [Waterfalls of Karelia as perspective objects of tourism]. *Geografiya: traditsii i innovatsii v nauke i obrazovanii* [Geography: traditions and innovations in science and education]. St. Petersburg: RGPU im. A. I. Gertsena, 2014. P. 264–268.

Potakhin M. S., Bogdanova M. S., Tolstikov A. V., Potakhin S. B. Vodopady Severnogo Priladozh'ya kak ob'ekty prirodnogo i kul'turnogo naslediya [Waterfalls of Northern Ladoga area as objects of natural and cultural heritage]. *Prirodnoe i kul'turnoe nasledie: mezhdistsiplinarnye issledovaniya, sokhranenie i razvitie* [Natural and cultural heritage: interdisciplinary research, conservation, and development]. St. Petersburg: RGPU im. A. I. Gertsena, 2015a. P. 138–142.

Potakhin M. S., Bogdanova M. S., Tolstikov A. V. Razrabotka informatsionno-spravochnoi sistemy "Vodopady Karelii" [Development of the information referal system "Waterfalls of Karelia"]. *Geografiya: razvitie nauki i obrazovaniya* [Geography: development of science and education]. St. Petersburg: RGPU im. A. I. Gertse-na, 2015b. P. 583–586.

Potakhin M. S., Khuuskonen N. M., Potakhin S. B. Razrabotka prirodovedcheskoi ekskursii "Vodopady Severnogo Priladozh'ya" [Development of a natural history excursion "Waterfalls of Northern Ladoga area"]. *Turizm i obrazovanie: issledovaniya i proekty* [Tourism and education: research and projects]. Petrozavodsk: PetrGU, 2017. P. 87–90.

Potakhin M. S., Khuuskonen N. M., Potakhin S. B., Zakharchenko S. O. Razrabotka prirodovedcheskoi ekskursii "Vodopady Severnogo Priladozh'ya" [Development of a natural history excursion "Waterfalls

of the Northern Ladoga area"]. Petrozavodsk: PetrGU, 2018. 49 p.

Ufimtsev G. F. Vodopady [Waterfalls]. *Zemlya i vse-lennaya* [Earth and Universe]. 2014. No. 1. P. 94–105.

Goudie A. S. Waterfalls: forms, distribution, processes and rates of recession. *Quaestiones Geographicae*. 2020. Vol. 39(1). P. 59–77. doi: 10.2478/quageo-2020-0005

Hudson B. Waterfalls resources for tourism. *Ann. Tourism Res.* 1998. Vol. 25(4). P. 958–973. doi: 10.1016/S0160-7383(98)00043-7

Hudson B. Waterfalls, tourism and landscape. *Geography*. 2006. Vol. 91(1). P. 3–12. doi: 10.1080/00167487.2006.12094145

Young R. W. Waterfalls: form and process. *Zeitschrift für Geomorphologie Suppl.* 1985. Vol. 55. P. 81–95.

Received February 04, 2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Потехин Максим Сергеевич

старший научный сотрудник группы исследований донных отложений, к. г. н.
Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
пр. А. Невского, 50, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185030
эл. почта: mpotakhin@mail.ru
тел.: +79212267941

Толстик Алексей Владимирович

руководитель лаб. географии и гидрологии, к. г. н.
Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
пр. А. Невского, 50, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185030
эл. почта: alexeytolstikov@mail.ru

Богданова Мария Сергеевна

младший научный сотрудник лаб. географии и гидрологии
Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
пр. А. Невского, 50, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185030
эл. почта: mari-mb@mail.ru

Георгиев Андрей Павлович

старший научный сотрудник лаб. гидробиологии, к. б. н.
Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
пр. А. Невского, 50, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185030
эл. почта: a-georgiev@mail.ru

Георгиевский Игорь Юрьевич

фотограф Редакционно-издательского отдела
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
пр. А. Невского, 50, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185030
эл. почта: geophoto@mail.ru

CONTRIBUTORS:

Potakhin, Maksim

Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
50 Al. Nevsky St., 185030, Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: mpotakhin@mail.ru

Tolstikov, Alexey

Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
50 Al. Nevsky St., 185030, Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: alexeytolstikov@mail.ru

Bogdanova, Maria

Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
50 Al. Nevsky St., 185030, Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: mari-mb@mail.ru

Georgiev, Andrey

Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
50 Al. Nevsky St., 185030, Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: a-georgiev@mail.ru

Georgievsky, Igor

Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences
50 Al. Nevsky St., 185030, Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: geophoto@mail.ru

Потехин Сергей Борисович

профессор кафедры наук о Земле и геотехнологий, д. г. н.
Институт лесных, горных и строительных наук
Петрозаводского государственного университета
пр. Ленина, 29, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185035
эл. почта: spotakhin@yandex.ru

Potakhin, Sergey

Institute of Forestry, Mining and Construction Sciences,
Petrozavodsk State University
29 Lenin St., 185035, Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: spotakhin@yandex.ru