

И.Б. ВОРОБЬЕВА, Н.В. ВЛАСОВА, И.А. БЕЛОЗЕРЦЕВА

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, Россия, Irene@irigs.irk.ru, vlasova@rigs.irk.ru, belozia@mail.ru

ТУРИЗМ НА СЕВЕРО-БАЙКАЛЬСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Дана характеристика туристического потока в Республику Бурятия. Установлено, что за последнее десятилетие произошло увеличение общего потока туристов на 60 %, а иностранных — в 3,5 раза. Основные направления туризма на северном побережье Байкала — лечебно-оздоровительный, познавательный, спортивный, водный, научный, экотуризм и экстремальный. Представлены результаты исследований поверхностных вод рек Верх. Ангары, Кичеры, Дзелинды, Тыи, озер — Слюдянского (Большого) и Богучана, прибрежной зоны оз. Байкал. По результатам анализа озерных вод Слюдянского (Большого) и Богучана в летнее время обнаружено повышенное содержание сульфатов, фосфатов и аммония. Присутствие в воде аммиака и нитритов свидетельствует о постоянном поступлении в водоем хозяйственно-бытовых стоков. В настоящее время в воде исследованных рек обнаружены более высокие, чем в середине XX в., концентрации сульфатов, нитратов и фосфатов. Особенно значимые изменения в гидрохимическом режиме выявлены в воде р. Кичеры. Установлены повышенные концентрации нитратов и сульфатов, как зимой, так и летом. Химический состав байкальской воды находится под постоянным воздействием рек Верх. Ангары и Кичеры, что проявляется в пониженном содержании гидрокарбонатов и кальция. Установлены повышенные концентрации сульфатов и соединений азота. Реки Верх. Ангара и Кичера сообщаются между собой, и сточные воды из Кичеры и оз. Сикили попадают в Байкал, что и было зафиксировано химическими анализами в зимний период. Летом зарегистрированы как фосфаты, так и соединения азота (аммиак и нитриты), что свидетельствует о постоянном поступлении загрязнителей в водоем. Установлено, что гидрохимический режим рек северного Байкала в основных чертах сохраняет сезонные изменения состава речных вод, только количественные значения стали выше.

Ключевые слова: экологическое состояние, загрязнение, поверхностные воды, туризм.

I.B. VOROBYEVA, N.V. VLASOVA, I.A. BELOZERTSEVA

V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
664033, Irkutsk, ul. Ulan-Batorskaya, 1, Russia, Irene@irigs.irk.ru, vlasova@rigs.irk.ru, belozia@mail.ru

TOURISM ON THE NORTHERN BAIKAL COAST AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS

The paper outlines the tourist flow to the Republic of Buryatia. We revealed that during the last ten years there was an increase in the total flow of tourists by 60 %, and of foreign tourists by 3.5 times. The main areas of tourism on the northern coast of Lake Baikal are health-improving, educational, sports, water, scientific, ecotourism and extreme. Presented are the results of studies of the surface water of the rivers Upper Angara, Kichera, Dzelinda, Tyia, of the lakes — Slyudyanskoe (Bolshoe) and Boguchan, and the coastal zone of Lake Baikal. According to the results of the analysis of the lake waters of Slyudyanskoe (Bolshoe) and Boguchan, an increased content of sulfates, phosphates and ammonium was found in the summer. The revealed presence of ammonia and nitrites in the water indicates a constant flow of household wastewater into the reservoir. Higher concentrations of sulfates, nitrates, and phosphates are found in the water of the studied rivers now than in the middle of the 20th century. Especially significant changes in the hydrochemical regime were detected in the water of the Kichera river. We established elevated concentrations of nitrates and sulfates both in winter and summer. The chemical composition of Baikal water is under the constant influence of the Upper Angara and Kichera, which is manifested in a low content of bicarbonates and calcium. Elevated concentrations of sulfates and nitrogen compounds were found. The rivers Upper Angara and Kichera are connected with each other and wastewaters from Kichera and Lake Sikili, falling into Lake Baikal, what was recorded by chemical analyzes in winter. In summer, both phosphates and nitrogen compounds (ammonia and nitrites) were recorded there, which indicates a constant influx of pollutants into the reservoir. We revealed that the hydrochemical regime of the rivers of northern Baikal basically retains seasonal changes in the composition of river waters, only quantitative values have become higher.

Keywords: ecological state, pollution, surface water, tourism.

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях исследования взаимоотношений природы и общества наиболее актуальны на территориях, имеющих особый статус, таких как Байкальская природная территория. Туристический потенциал Байкальского региона позволяет прогнозировать увеличение турпотока в Бурятию и на Байкал. Важнейшая задача развития туристического направления на этой территории — экология и чистота, которая сейчас есть на севере оз. Байкал, и она не должна быть разрушена массовым туризмом. Главная особенность туристических услуг на севере озера — сезонный характер. Неразвитая туристская инфраструктура, невыстроенная логистика, высокие тарифы, ограничения на ведение хозяйственной деятельности в центральной экологической зоне оз. Байкал являются сдерживающими факторами для развития туризма [1].

Цель исследования — дать характеристику экологического состояния северного побережья оз. Байкал при современном развитии туризма.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объекты исследований: реки — Кичера, Верх. Ангара, Тья; озера — Слюдянское (Большое) и Богучан (см. рисунок). Число туристов оценивали по данным Бурятстата, а экологическую обстановку — по экспериментальным материалам полевых исследований в зимний и летний периоды 2015–2018 гг.



Рис. 1. Территория исследования (побережье Северного Байкала).

На врезке — территория изучения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным Министерства туризма Республики Бурятия, с середины 2000-х гг. рынок туристических услуг характеризует положительная динамика, отражающаяся в устойчивом росте общего туристского потока. Численность лиц, размещенных в гостиницах, кемпингах и гостевых домах, увеличилась на 60 % и по итогам 2018 г. составила 391,02 тыс. чел., количество иностранных граждан — в 3,5 раза

и составило 60,75 тыс. чел. География въездного туризма охватывает 108 стран. В их структуре 41,7 % — туристы из Монголии, 31 % — из КНР, 4,1 % — Германии, 3,6 % — Южной Кореи, 2,2 % — Франции, 1,6 % — Великобритании, 1,0 % — Японии. Основные цели путешествий — отдых и отпуск (63,5 %), деловые и профессиональные (14,3 %), лечение и оздоровление (8,5 %) [2].

Туристическая деятельность является одним из перспективных направлений социально-экономического развития Северобайкальского района, чему благоприятствуют хозяйственная освоенность и климатические особенности территории. Климат резко континентальный, но морское влияние Байкала смягчает его, делая зиму более мягкой, а лето менее жарким. Разница температур воздуха между береговой линией и сушей составляет до 10–15 °С. Среднегодовая температура –3,6 °С. Самый холодный месяц — январь (–18 °С), самый жаркий — июль (+15 °С). Средняя температура поверхностного слоя воды летом на прибрежных участках 18 °С, у о. Ярки и на мелководье — до 24 °С.

Богатые природные ресурсы, разнообразные ландшафты, большое количество термальных источников создают естественные условия для развития туризма — экотуризма, познавательного (праздники коренного населения), водного, проведения спортивных мероприятий (всероссийская рыбалка), научного, экстремального и лечебно-оздоровительного.

Большое и Малое Слюдянские озера расположены в обширной Слюдянской котловине, являющейся продолжением Слюдянской губы. По происхождению эти бессточные озера — бывший залив Байкала, отделенный от него невысоким холмом. Большое озеро в форме почти идеального круга, имеет глубину около 20 м, Малое — 3 м [3]. В их окрестностях создана сеть туристических экологических троп, а летом размещаются детские лагеря отдыха. Изучение гидрохимических показателей Большого Слюдянского озера обнаружило значительную его минерализацию в зимний и летний сезоны, 346,39 и 299,26 мг/дм³ соответственно. Количество карбонатов, фторидов, хлоридов стабильно в разные сезоны (табл. 1, 2). Содержание сульфатов, фосфатов увеличивается в летнее время в 4–9 раз, концентрация нитратов устойчива относительно аналитического нуля, а аммония колеблется более чем в 20 раз. Установлены относительно равные количества кальция и магния, постоянно высокие значения натрия.

Присутствие в воде аммиака и нитритов свидетельствует о непрерывном поступлении в водоем хозяйственно-бытовых стоков.

Минеральные источники Северобайкальского района относятся к байкальской области азотных терм. Многие из них гипертермальные, температура колеблется от 41 до 76 °С, акватермальные, т. е. пресные, горячие воды. *Дзелиндинские источники* представлены двумя выходами гидротерм в приустьевой части долины р. Дзелинды. Вода имеет сульфатно-гидрокарбонатный натриевый состав [4]. Исследования воды р. Дзелинды показало: рН — 8,89, содержание гидрокарбонатов — 92 мг/дм³, фтора — 1,192, сульфатов — 9,37 (см. табл. 2).

Таблица 1

Величина рН и содержание основных ионов в подледной воде оз. Байкал и его притоков (Северный Байкал), зима 2017 г.

Место-положение	№ образца	рН	Анионы, мг/дм ³							Катионы, мг/дм ³					Минерализация, мг/дм ³
			F ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	
р. Верх. Ангара	15-17в	7,63	0,234	76	2,13	30,0	0,032	1,00	0,01	20,61	4,91	0,39	1,38	0,29	136,73
р. Кичера	21-17в	7,24	0,091	64	2,13	16,1	0,016	50,00	0	17,65	4,11	0,57	2,07	0	156,74
оз. Слюдянское (Большое)	29-17в	8,22	1,175	250	2,13	6,0	0,009	0	0,01	30,44	36,63	3,14	16,82	0,04	346,39
оз. Богучан	28-17в	7,55	1,240	250	2,13	10,0	0	0	0,01	72,81	16,06	3,17	13,28	0	368,70
оз. Байкал	19-17в	7,33	0,108	64	2,13	16,10	0,160	0,45	0	17,76	4,10	0,31	1,03	0	106,15
	22-17в	7,78	0,070	64	2,31	24,8	0,060	0	0	18,00	3,74	0,44	1,63	0	115,05
	33-17в	8,28	0,053	70	2,13	6,0	0	4,30	0	21,24	4,74	0,26	0,92	0	109,64
	35-17в	7,85	0,041	64	2,13	10,0	0,010	1,55	0	17,78	3,81	0,18	0,28	0,224	100,38
ПДК, ОДК вод для питьевых и рыбохозяйственных нужд ГОСТ 2874-82, ГН 2.1.5.1315-03		0,7–1,5	—	350	500	—	130	0,001	180	50	40–50	120–200	0,4		

Примечание. Жирным выделены значения, превышающие ПДК.

Таблица 2

Величина рН и содержание основных ионов в воде оз. Байкал и его притоков (Северный Байкал), лето 2018 г.

Местоположение	№ образца	рН	Анионы, мг/дм ³							Катионы, мг/дм ³					Минерализация, мг/дм ³
			F ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	
р. Верх. Ангара	71-18	7,24	0,341	43	2,25	9,30	<0,04	0	0,04	13,77	2,34	1,06	1,35	0,49	73,94
р. Кичера	73-18	7,61	0,295	15	2,15	8,62	0,092	0	0	6,71	1,29	0,62	0,91	1,26	36,95
	68-18	7,21	0,182	31	2,91	10,24	<0,04	0	0,04	11,64	2,18	0,65	1,25	0,69	60,78
	69-18	7,30	0,301	43	2,91	0,40	<0,04	0,55	0,01	12,77	3,21	0,67	0,81	0,24	64,87
р. Тья	37-18	7,95	0,165	67	1,60	2,14	0,007	0	0,01	13,11	3,21	0,67	0,91	1,47	89,29
	34-18	7,40	0,284	76	2,49	3,80	0,003	0,50	0	13,27	3,15	0,91	0,97	0,001	101,38
	29-18	8,56	1,249	186	1,95	23,7	0,069	0	0,09	30,03	25,95	5,46	23,86	0,90	299,26
оз. Слюдянское (Большое)	28-18	8,63	1,180	58	2,13	12,9	<0,04	0	0,04	24,45	6,51	3,06	12,02	0,81	121,10
оз. Туркукит	66-18	7,51	0,040	34	1,99	3,12	0,100	0	0	14,43	3,04	1,052	2,51	1,35	61,60
оз. Байкал	68-18	7,30	0,238	40	2,27	1,20	<0,04	0	0,02	13,00	2,46	0,72	1,56	0,40	61,87
	64-18	7,64	0,091	43	2,20	0,10	<0,04	0	0,02	11,46	3,31	0,87	2,22	0,15	63,42
р. Дзелинда	72-18	8,89	1,192	92	2,13	9,37	<0,04	0	0,03	13,77	2,34	1,06	1,35	0,26	111,97
ПДК, ОДК вод для питьевых и рыбохозяйственных нужд ГОСТ 2874-82, ГН 2.1.5.1315-03			0,7–1,5	—	350	500	—	130	0,001	180	50	40–50	120–200	0,4	

Примечание. Жирным выделены значения, превышающие ПДК.

В плане развития туристической отрасли администрацией Северобайкальского района подготовлен проект развития экотуризма. Под него отведено шесть участков. На первом этапе предполагается проведение реконструкции пансионатов «Хакусы» и «Дзелинда», в будущем — сделать доступным Северный Байкал круглый год, организовать активный отдых (конные прогулки, рыбалку, охоту). Большие перспективы у Слюдянских озер — в 2018 г. их посетило более 5 тыс. туристов. В местности Талая, по проекту, будет построен туристический комплекс, в Анакачан — этнографический [5].

Экспериментальные исследования позволили дать характеристику современного состояния устьевых участков притоков Северного Байкала, поскольку именно в устье рек поселяются люди и начинают хозяйствовать. Чем плотнее заселено поселение и больше гостей, тем больше отходов. Вода смывает все следы деятельности человека в реку, а затем и в озеро.

Верхняя Ангара — второй после Селенги по водности приток Байкала. Водный режим реки характеризуется летним паводком [6]. Дельтовый участок, занимающий широкую и низкую заболоченную равнину, служит северным продолжением котловины Байкала, заполненной выносами рек. В период наших наблюдений величина рН колебалась незначительно — 7,24–7,63. Минерализация воды составляла 73,94 в летний сезон и 136,73 мг/дм³ в зимний сезон, что согласуется с данными К.К. Вотинцева [7] (см. табл. 1, 2). Содержание главных ионов изменялось в соответствии с общей минерализацией: максимальные величины зафиксированы зимой, минимальные — летом. В ионном составе ведущее положение, в абсолютных величинах, занимают карбонаты — от 76 (в марте) до 43 мг/дм³ (в июле); хлориды — 2,13–2,25, сульфаты — 30,0–9,3 мг/дм³. Максимальное содержание кальция обнаружено в марте 20,16 мг/дм³, а в июле — 13,77 мг/дм³. Количество магния колеблется от 2,34 (в июле) до 4,91 мг/дм³ (в марте). Установлено, что содержание нитратов изменялось от аналитического нуля до 1 мг/дм³, фосфатов — от 0,01 до 0,04 мг/дм³. Минимальные количества обоих компонентов отмечены летом в период максимального развития водной растительности в озерах, через которые проходят верхнеангарские воды. Максимальные значения выявлены зимой и связаны с поступлением их в воду при разложении остатков отмерших растительных и животных организмов. Содержание ионов в основном соответствует данным П.Ф. Бочкарева [8]: сумма ионов летнего времени — 82,6 мг/дм³, зимнего — 170,0. В наших исследованиях она составляла: летом — 73,94, зимой — 136,73 мг/дм³.

Река *Кичера* впадает в Байкал в северо-западном углу его северной оконечности. Низовья реки расположены в огромной низменной долине, общей с Верх. Ангарой. Кичера проходит среди боль-

шого количества крупных и мелких озер, которые служат ей руслом. На своем пути река соединяется с Верх. Ангарой протокой Ангаракан. Устье Кичеры проходит в Байкал через Северобайкальский сор, оно заключено между материком и о. Ярки. Установлено, что сумма основных ионов изменялась от 36,95 мг/дм³ (летом) до 156,74 (зимой), т. е. максимальные величины превышали минимальные более чем в 4 раза (см. табл. 1, 2). Минерализация воды в р. Кичера в подледный период возрастает, достигая максимума в феврале. Снижение происходит весной, с поступлением в реку талых снеговых вод [6]. Содержание гидрокарбонатов колеблется от 15 мг/дм³ летом до 64 мг/дм³ зимой. Похожий сезонный ход отмечается и у сульфатов. Количество хлоридов мало подвержено сезонным колебаниям, а фосфаты изменяются от аналитического нуля (летом) до 0,04 мг/дм³ зимой.

Река *Тыя* впадает в Байкал на северо-западной оконечности озера. Изучение химического состава воды в разные сезоны проводили многие исследователи [9–11]. Наши данные получены в летний период и в разных местоположениях по руслу реки. Установлено, что минерализация воды изменяется от 64,87 (т. 34-17) до 101,38 мг/дм³ (т. 37-17); количество кальция и магния по руслу относительно стабильно — 12,77–13,27 и 3,15–3,22 мг/дм³ соответственно. По материалам К.К. Вотинцева [7], содержание фосфатов в водах невелико (от аналитического нуля до 0,035 мг/дм³), в наших исследованиях мы фиксируем их содержание от нуля до 0,01 мг/дм³. Нитраты содержатся в значительных количествах — от нуля до 0,55 мг/дм³, а по данным К.К. Вотинцева [7] и В.Т. Богданова [6] — 0,19 мг/дм³.

Северная оконечность Байкала находится под постоянным воздействием рек Верх. Ангары и Кичеры. Благодаря их влиянию озерная вода отличается по своему химическому составу от открытого Байкала. Различия проявляются в пониженном содержании гидрокарбонатов и кальция (см. табл. 1, 2). Выявлены повышенные концентрации сульфатов (16,1–24,8 мг/дм³) и соединений азота (нитриты, нитраты, аммоний). Верх. Ангара и Кичера сообщаются между собой, и сточные воды из Кичеры и оз. Сикили попадают в Байкал, что зафиксировано химическими анализами в зимний период. В байкальской воде не выявлено содержание аммиака, но нитриты и нитраты присутствуют. Отсутствие аммиака при наличии нитритов и особенно нитратов указывает, что загрязнение воды произошло давно и вода уже самоочистилась. В зимний период фосфаты не были обнаружены в воде Байкала. Летом зафиксированы как фосфаты, так и соединения азота (аммиак и нитриты), что свидетельствует о постоянном поступлении загрязнителей в водоем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам гидрохимических исследований рек Верх. Ангары, Кичеры и Тыи в разные сезоны сделаны некоторые выводы.

Гидрохимический режим р. Верх. Ангары за более чем 50-летний период мало изменился: установлены те же минимумы и максимумы в содержании основных ионов — минимум в летний период, максимум — в зимний. В настоящее время в речной воде обнаружены повышенные содержания сульфатов, нитратов и фосфатов по сравнению с исследованиями середины XX в.

Наибольшие изменения в гидрохимическом режиме обнаружены в р. Кичере. В воде реки установлены повышенные концентрации нитратов и сульфатов, как в зимний период, так и в летний в сравнении с ранее проведенными исследованиями. По данным СМИ, новые очистные сооружения в пос. Нижнеангарск не работают на полную мощность и проводят только первичную очистку стоков. Новые дома с централизованными коммуникациями и частный сектор, подключенный к этим сетям, сбрасывают хозяйственно-бытовые стоки в сорную зону Байкала (заболоченная часть северной оконечности озера), через которую проходят устья нерестовых рек — Верх. Ангары и Кичеры. В стоячей воде неочищенные стоки разлагаются, и уже сейчас запах канализации ощущают рыбаки с Кичеры [12]. Прокурорской проверкой установлено, что компания, эксплуатирующая очистные сооружения в пос. Кичера, незаконно сбрасывала стоки в оз. Сикили, которое имеет гидрологическую связь с р. Кичерой. Очистные сооружения поселка обслуживают местные объекты железной дороги, здравоохранения, образования, а также население поселка [13].

Выявлены изменения в гидрохимическом режиме устьевого участка р. Тыи, протекающей по территории г. Северобайкальска. Установлено, что вне городской территории показатели главных ионов соответствуют данным, полученным в середине прошлого века. Точка 37-17 расположена вниз по течению реки, относительно трубы очистных сооружений, и там были получены следующие гидрохимические показатели: увеличение рН до 7,95, наличие фосфатов, нитритов и аммония.

В результате химического анализа воды рек Верх. Ангары, Кичеры и Тыи установлено хроническое поступление хозяйственно-бытовых вод. Азотсодержащие вещества (аммиак, нитриты и нитраты) образуются в воде в результате протекания химических процессов и гниения растительных остатков и разложения белковых соединений, попадающих в водоемы со сточными бытовыми водами. Установлено, что гидрохимический режим рек Северного Байкала (Верх. Ангара, Кичера, Тыя) в основных чертах сохраняет сезонные изменения состава речных вод, только количественные значения изменились и стали больше.

Северная оконечность оз. Байкал вскрывается ото льда в конце мая—начале июня. У рек наступает период половодья, воды распространяются в озере на значительные расстояния от устьев. При этом речные воды, как более теплые благодаря плотностным различиям, обусловленным разницей температур и погодных условий, довольно долго сохраняются в озере обособленно, лишь постепенно смешиваясь с байкальскими водами. По данным В.Т. Богданова, в летние месяцы «...Воды Верх. Ангары и Кичеры не сразу смешиваются с байкальской водой, а сохраняются почти самостоятельной струей, прижимаясь к западному берегу. Далее они соединяются с водами Тыи и Рели и продолжают движение на юг» [6, с. 54]. В случае загрязнения речных вод хозяйственно-бытовыми стоками они попадают в оз. Байкал и разносятся вдоль западного берега.

Работа выполнена по базовому проекту НИР IX.127.2.2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бадмацыренова М.Б.** Туризм — приоритетная отрасль экономики Республики Бурятия // Аналитический вестник. — М., 2018. — № 2 (691). С. 64–68.
2. **Статистика** туризма в Республике Бурятия [Электронный ресурс]. — http://egov-buryatia.ru/minturizm/activities/operations_results/ (дата обращения: 29.08.2019).
3. **Мельхеев М.Н.** По берегам Байкала. — Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1977. — 166 с.
4. **Байкал: природа и люди: энциклопедический справочник** / Отв. ред. А.К. Тулохонов. — Улан-Удэ: ЭКОС, Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. — 608 с.
5. **В Республике** Бурятия в Северобайкальск идет развитие экотуризма [Электронный ресурс]. — <http://travel-siberia.ru/main/1141-v-respublike-buryatiya-v-severobajkalsk-idet.html> (дата обращения: 28.08.2019).
6. **Богданов В.Т.** Формирование гидрохимического режима Северного Байкала. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. — 135 с.
7. **Вотинцев К.К., Глазунов И.В., Толмачева А.П.** Гидрохимия рек бассейна озера Байкал. — М.: Наука, 1965. — 494 с.
8. **Бочкарев П.Ф.** Гидрохимия рек Восточной Сибири. — Иркутск: Иркут. кн. изд-во, 1959. — 156 с.
9. **Белозерцева И.А., Воробьева И.Б., Власова Н.В., Янчук М.С., Лопатина Д.Н.** Химический состав снега акватории озера Байкал и прилегающей территории // География и природ. ресурсы. — 2017. — № 1. — С. 90–99.
10. **Ходжер Т.В., Сороковикова Л.М.** Оценка поступления растворимых веществ из атмосферы и с речным стоком в озеро Байкал // География и природ. ресурсы. — 2007. — № 3. — С. 185–191.
11. **Синюкович В.Н., Чернышов М.С.** О трансформации расчетных характеристик годового и максимального стока главных притоков оз. Байкал // Водные ресурсы. — 2017. — Т. 44, № 3. — С. 256–263.
12. **Юрков А.** Ложка дегтя для Байкала. Проблема с очистными сооружениями на берегу великого озера все еще не решена // Российская газета — Федеральный выпуск № 76 (7539). 10.04.2018 [Электронный ресурс]. — <https://rg.ru/2018/04/10/reg-sibfo/problema-s-ochistnymi-sooruzheniiami-na-beregu-bajkala-vse-eshche-ne-reshena.html> (дата обращения: 29.08.2019).
13. **На севере** Бурятии незаконно сбрасывали стоки в приток Байкала. — Улан-Удэ, 14.06.2019. [Электронный ресурс]. — <https://regnum.ru/news/2647583.html> (дата обращения: 28.08.2019).

Поступила в редакцию 09.08.2019

Принята к публикации 09.09.2019