



Российский фонд фундаментальных исследований

Воронежский государственный университет
Факультет географии, геоэкологии и туризма

Русское географическое общество
Воронежское областное отделение

Гидрометеорологический научно-исследовательский центр РФ

Российское гидрометеорологическое общество

Институт географии Российской академии наук

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет

*Посвящается 85-летию
факультета географии, геоэкологии и туризма ВГУ*

Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы

*Материалы
международной научно-практической конференции
(г. Воронеж, 3 - 5 октября 2019 г.)*

Том 1

Воронеж
Издательство «Цифровая полиграфия»
2019

УДК 551.583
ББК 26.237
Г54

Г54 **Глобальные климатические изменения : региональные эффекты, модели, прогнозы** : Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 3-5 октября 2019г.) / Под общ. редакцией С.А. Куролапа, Л.М. Акимова, В.А. Дмитриевой. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2019. – Том 1. – 532 с.

ISBN 978-5-906384-90-4

В сборнике материалов конференции представлены статьи ведущих отечественных и ряда зарубежных ученых, связанные с обсуждением и анализом причин, региональных особенностей и прогнозных моделей последствий глобальных климатических изменений, происходящих в различных регионах России и мира.

Содержание статей, объединенных в тематические разделы, охватывает широкий круг проблем, а именно:

Том 1: 1) глобальные климатические тенденции, модели, прогнозы; 2) региональные особенности современных климатических изменений; 3) региональные гидрологические проявления современных климатических изменений;

Том 2: 4) закономерности трансформации почвенных ресурсов, биоты и ландшафтов в условиях современных климатических изменений и хозяйственной деятельности; 5) особенности глобальных и региональных климатических изменений в городах; 6) социально-экономические и эколого-медицинские эффекты региональных изменений климата. Образовательные аспекты изучения климата.

География участников конференции обширна и включает значительное число участников из разных регионов России, а также представителей Азербайджана, Беларуси, Казахстана, Сербии, Узбекистана, Украины. Материалы конференции адресованы широкому кругу специалистов в области теоретических и прикладных аспектов гидрометеорологии, экологии и природопользования, физической, социально-экономической и медицинской географии.

Организация, проведение конференции и публикация материалов осуществлены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-05-20079)

УДК 551.583
ББК 26.237

ISBN 978-5-906384-90-4

© Авторский коллектив, 2019
© Воронежский госуниверситет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	12
РАЗДЕЛ 1. ГЛОБАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ, МОДЕЛИ, ПРОГНОЗЫ.....	13
<i>Акимов Л.М., Задорожная Т.Н., Закусилов В.П.</i> АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД.....	13
<i>Аллахвердиев З.С., Зейналов И.М.</i> XXI ВЕК. НОВЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВА- НИЯ В ИССЛЕДОВАНИЯХ КЛИМАТА	19
<i>Аль Дарабсе АМ.Ф., Маркова Е.В.</i> ИНЖЕНЕРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ В МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСАДКОВ	24
<i>Андронников В.В., Костылева Л.Н.</i> АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ОСАДКОВ.....	29
<i>Афонин А.Н., Милютин Е.А., Федорова Ю.А.</i> СОЗДАНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ КАРТ СУММ АКТИВНЫХ ТЕМПЕРАТУР В СВЯЗИ С СОСТАВЛЕНИЕМ ДОЛГОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	32
<i>Добролюбов С.А.</i> ОКЕАН И КЛИМАТ.....	34
<i>Дорофеев В.В., Степанов А.В., Подгузов М.Ю., Разинкин В.Б.</i> МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ АВИАЦИОННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ.....	38
<i>Жабин А.В., Жабина А.А.</i> ВЛИЯНИЕ ИМПАКТНЫХ СОБЫТИЙ НА ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ- РОДНОЙ СРЕДЫ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ.....	40
<i>Калинин Н.А., Сивков Б.А., Пищальникова Е.В.</i> ОЦЕНКА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ ПРИ СИЛЬНЫХ ОСАДКАХ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ С ПОМОЩЬЮ ПАРАМЕТРОВ НЕУСТОЙЧИВОСТИ.....	43
<i>Карлович И.А.</i> АНТРОПОГЕННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ.....	46
<i>Катцов В.М., Школьник И.М.</i> ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЭКОНОМИКУ РОССИИ В 21-М ВЕКЕ.....	50
<i>Клековкина Е.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ГИС-МОДЕЛИ ИЗМЕНЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО КЛИМАТА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОЦЕССОВ ОБЕЗЛЕСЕНИЯ И ДЕГРАДАЦИИ ЛЕСОВ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ	51

Бочаров В.Л., Бочаров С.В., Дешевых Г.Ю. К ПРОБЛЕМЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД.....	346
Буковский М.Е., Семенова А.В., Чернова М.А. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ ВОЛНЫ ПОЛОВОДЬЯ НА РЕКАХ ОКСКО-ДОНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ	348
Бучик С.В., Дмитриева В.А., Сушков А.И., Шестопалова Т.А. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕК ВЕРХОДОНЬЯ.....	355
Василенко А.Н. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТЕРМИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ РЕК И ЕГО ТРАНСФОРМАЦИЯХ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА.....	359
Волковская Н.П., Мезенцева О.В. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОСАДКОВ ЮГА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА СТОК РЕК ШИШ, УЙ, ТУЙ, ИШИМ	363
Гаврилова А.А., Ильичева Е.А., Павлов М.В. МОРФОДИНАМИКА ВЕРШИНЫ ДЕЛЬТЫ РЕКИ СЕЛЕНГИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ.....	368
Гагарина О.В., Гагарин С.А., Едиярова Н.Р. ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА РОДНИКОВ Г. ИЖЕВСКА.....	373
Газаев Х.-М.М., Агоева Э.А., Бозиева Ж. Ч., Иттиев А.Б. ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА.	378
Газаев Х.-М.М., Иттиев А.Б., Агоева Э.А. ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНОСТИ И ИНДЕКСА ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ВОД ПОД ВЛИЯНИЕМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА КАВКАЗЕ.....	381
Гареев А.М., Аминова Г.Г. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕНЕНИЯ В МНОГОЛЕТНЕМ РАЗРЕЗЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ И ИСПАРЕНИЯ С ПОВЕРХНОСТИ РЕЧНЫХ ВОДОСБОРОВ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)	384
Георгиади А.Г. ДОЛГОВРЕМЕННЫЕ ПЕРИОДЫ ПОНИЖЕННОЙ/ПОВЫШЕННОЙ ВОДНОСТИ СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ И ДОНА В XIX-XXI ВЕКАХ.....	391
Григорьев В.Ю., Магрицкий Д.В., Фролова Н.Л. ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО СТОКА РЕК БАССЕЙНА СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА ЗА 1967-1975 ГГ. И 2008-2016 ГГ. В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА.....	395
Григорьев В.Ю., Сазонов С.А., Миллионщикова Т.Д. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА МНОГОЛЕТНИЙ ВОДНЫЙ БАЛАНС БАССЕЙНА БАЙКАЛА ЗА 1936-2016 ГГ.....	399
Дмитриева В.А., Сушков А.И. КОНТРАСТЫ ПОЛОВОДЬЯ В БАССЕЙНЕ ВЕРХНЕГО ДОНА.....	403
Калугин А.С. ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА ЛЕНЫ И СЕЛЕНГИ В XXI ВЕКЕ.....	408

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА РОДНИКОВ Г. ИЖЕВСКА

О.В. Гагарина, С.А. Гагарин, Н.Р. Едиярова
olgagagarina@mail.ru

Удмуртский государственный университет, г.Ижевск, Россия

Возникший в 18 веке как город-завод, Ижевск имеет типичную планировку, свойственную подобным городским образованиям – его градостроительным ядром изначально являлся Ижевский пруд, созданный для нужд железоделательного завода. Основу планировочной структуры составляет компактная центральная часть города с прямоугольной сеткой улиц [2], что и предопределило изначально высокую техногенную нагрузку на природные ландшафты этой территории. Долиной р. Иж город делится на две части: Нагорную и Заречную. Именно для Нагорной части характерно преобладающее число выходов родниковых вод. Изобилие родников – особенность Ижевска, украсившая облик этого промышленного города и повлиявшая на культуру и привычки ижевчан.

Постепенное развитие города, идущее вначале в восточном и северном направлении, привело к активному градостроительству в пределах левобережья р. Иж. Последующее расширение города к югу, происходящее в последние 10-15 лет, способствовало активному застраиванию правобережья Ижа.

Уплотнение города изменило области питания родников – территории с малоэтажной и усадебной застройкой, с грунтовым и газонным покрытием - постепенно сменялись на многоэтажные жилые кварталы, с увеличением доли асфальтовых и бетонных поверхностей. Главным направлением в преобразовании овражно-балочных систем при градостроительстве стала их ликвидация путем засыпки.

В основу данной статьи легли материалы полевых исследований городских родников, выполненных за разные годы. Впервые подобное обследование родников и прилегающей к ним территории было проведено автором в мае-июне 1999 г. при формировании коллективной монографии «Родники Ижевска» [5]. Все 62 родника, контролируемые тогда городской СЭС, были изучены и нанесены на схему города. Нумерация родников, упоминаемая в данной статье, соответствует нумерации, приведенной впервые в схеме родников, составленной в 1999 году.

Наблюдения за расходом родниковых вод в пределах г. Ижевска проводились в циклы устойчивой летне-осенней межени: май-июнь 1999 г., май-июнь 2016 г., июнь - начало июля 2018 г.

Выбранные для исследования временные отрезки оказались схожими по величине среднемесячной суммы осадков, составившей, соответственно, 50 мм, 45 мм, 48 мм [4].

Близкие значения слоя атмосферных осадков в рассматриваемое время позволяют снивелировать влияние этого фактора на формирование расхода родниковых вод и более пристальное внимание обратить на другие условия, сказывающиеся на гидрорежиме городских родников.

Из функционирующих на сегодняшний день родников города как источников водоснабжения (их осталось 46), для данного исследования были выбраны те, что характеризуются доступностью для наблюдений и расположением области питания родников в пределах городской территории.

По своему местоположению выделенные родники можно распределить в следующие группы: Ижевская группа (12 родников) находится в нижней части правого коренного склона долины Ижа; Карлутская группа (7 родников) приурочена к долине Карлутки, главным образом, к ее левому коренному склону; Подборенская группа (5 родников) приурочена к долине реки Подборенки, в основном, к ее левому коренному склону; Чемошурская группа родников (4 родника) находится в пределах долины р. Чемошурка и ее левого притока; родники долины р. Позимь (1 родник), группа родников городских лесов (в этой группе с течением времени действующим остался 1 родник).

По степени влияния антропогенного фактора [2] среди родников города доминируют антропогенные, идущие по пути социального регулирования и антропогенизированные родники. К естественногенным родникам относится только один родник (находится в пригородном лесу). Наиболее высока доля антропогенных и антропогенно существенно преобразованных родников в бассейнах рек Подборенка и Чемошурка (рис. 1).

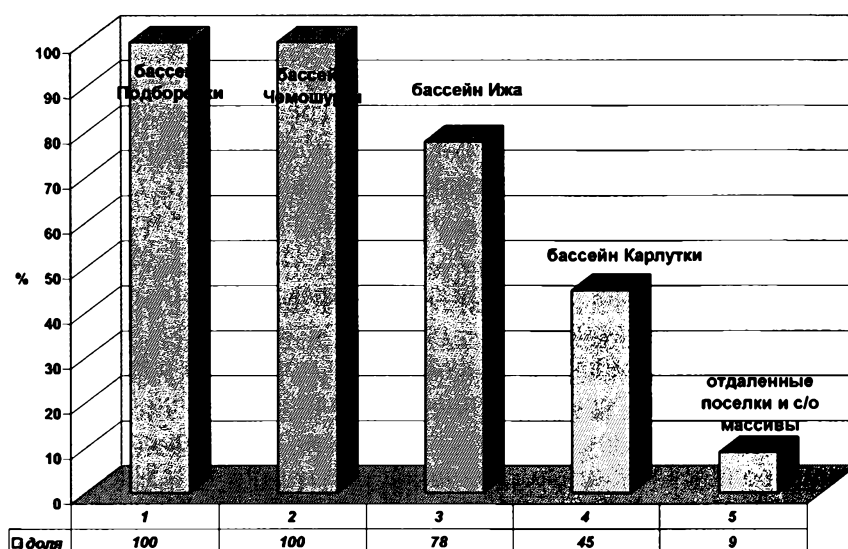


Рис. 1. Доля антропогенных и антропогенно существенно преобразованных родников

Это объясняется высокой представленностью в пределах водосборов данных рек селитебной и автотранспортной функциональных зон [2]. Что нашло отражение и в результатах зонирования областей питания городских родников. Для его реализации площади водосборов родников и отдельных функциональных зон внутри них, снятые с топографических основ за разные годы [1,3], были обработаны с помощью программы MapInfo и в относительных величинах представлены в таблице 1.

Таблица 1. Представленность функциональных зон в областях питания родников Ижевска

Функциональная зона	Доля (%) на 1994 год	Доля (%) на 2013 год
Селитебная	42,90	54,26
Промышленно-складская	2,32	1,74
Пустыри	19,84	7,00
Залесенная территория	9,00	7,90
Автотранспортная	22,53	24,05
Сельскохозяйственная	-	-
Рекреационная	3,41	5,05
Всего	100	100

По типу выхода все родники города относятся к нисходящим, эрозийным родникам, что сказывается на их дебите. Преобладающее большинство исследуемых родников – 99% – это малодобитные родники, чей расход не превышает 1 л/с (табл. 2).

Таблица 2. Классификация исследуемых родников по фактическому дебиту (июль 2018 г.)

Малодобитные родники – менее 1 л/с		Среднедебитные родники 1-10 л/с
Незначительные от 0,01 до 0,1 л/с	Малые – от 0,1 до 1 л/с	
№№ 3, 17, 29, 33	№№ 4, 6, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 23, 28, 34, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 48, 50, 54, 55, 62	№№ 12, 22, 59

Степень изменчивости дебита родников (отношение минимального дебита к максимальному дебиту) исследовалась на примере родников Чемошурской группы.

Показатель изменчивости дебита родника важен, он свидетельствует о постоянстве (или непостоянстве) расходов воды, следовательно, об устойчивости водного режима источников питьевого водоснабжения, об условиях подпитки своим стоком близлежащих речных систем. В данном случае, все родники этой группы оказались весьма постоянными (min дебит / max дебит \approx 1:1), что свидетельствует о благоприятной естественной зарегулированности стока р. Чемошурка подземными водами [6].

Причины колебаний дебита родников различны. Дебит нисходящих родников (каковыми являются родники Ижевска) порою связан с сезонными и годовыми изменениями осадков. Чем глубже залегает водоносный горизонт, меньше его водопроницаемость, слабее связь его с атмосферой и чем обширнее область питания подземных вод, тем с большим опозданием отражается влияние выпавших осадков на дебите родников. Оно может сказаться (или не сказаться) и через несколько дней и через много месяцев.

Для определения связи между дебитом родников и количеством выпавших осадков были проведены более частые определения гидрорежима родников Чемошурской группы: вначале за период с октября 2016 г. по май 2017 г., впоследствии, с февраля по апрель 2019 г. Ежедневные измерения дебита проводились у родников №№19, 23, 28, 29. Соответствующие датам измерений данные по слою стока атмосферных осадков для расчета корреляционной связи были заимствованы на сайте Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды России.

Полученные результаты свидетельствуют, что у двух из четырех родников была выявлена слабая связь между дебитом и количеством выпавших на область их питания атмосферных осадков. При этом коэффициент корреляции Пирсона составил 0,4-0,38 (родник №19) и 0,32-0,44 (родник №23), Это говорит о том, что в формировании этих родниковых вод принимают участие атмосферные осадки.

Для выявления многолетних особенностей гидрологического режима родников был проведен сравнительный анализ усредненных данных за 1999, 2016 и 2018 гг. Из приведенных ниже значений (табл. 3) видно, что разница в дебитах по группам родников особенно заметна при сравнении значений за 1999 и 2018 гг.

Таблица 3. Средние значения дебита родников

Группа	Средний по группе дебит (л/с)		
	1999 г.	2016 г.	2018 г.
Ижевская группа родников	0,42	0,43	0,48
Подборенская группа	1,03	0,86	0,32
Карлутская группа родников	0,79	0,75	0,41
Чемошурская группа родников	0,95	0,76	0,68
Родники долины р. Позимь (родник №28)	2,5	0,93	0,61
Родники городских лесов (родник №50)	0,13	0,23	0,16

Несмотря на то, что средние показатели дебита по группе Ижевских родников за 1999 год и 2018 год оказались близки (табл. 3), по отдельным родникам этой группы можно заметить существенное снижение дебита с течением времени. Отчетливые различия в фактическом дебите родниковых вод за 19-летний период свойственны родникам и других групп, особенно тем, чей сток формируется пределах селитебной и автотранспортной зон города (табл. 4).

Снижение расхода родниковых вод затронуло все городские родники. Исключением, пожалуй, является только родник №50, относящийся к группе родников городских лесов, где расход воды в 2018 г. оказался близким к величине расхода, зафиксированного в 1999 г.

Наиболее заметное по своей интенсивности уменьшение дебита родников отмечено в бассейнах рек Карлутка и Подборенка (табл. 5), где селитебная и автотранспортная зоны суммарно составляют, соответственно, 70 и 90% от области питания этих родников.

Таблица 4. Сравнение фактического дебита родников разных групп

Номер родника	Местонахождение	Тип родника по степени влияния антропогенного фактора	Дебит родника (л/с)	
			июнь 1999 г.	июль 2018 г.
Ижевская группа				
4	безымянная балка	антропогенный	0,6	0,22
17	нижняя часть правого склона долины р. Иж	антропогенный, существенно преобразованный	0,02	0,005
62	нижняя часть правого склона долины р. Иж	антропогенный, идущий по пути социального регулирования	0,4	0,22
Карлутская группа				
29	нижняя часть левого склона долины р.Карлутка	антропогенезированный	0,9	0,03
34	нижняя часть левого склона долины р.Карлутка	антропогенезированный	1,2	0,4
41	нижняя часть левого склона долины р.Карлутка	антропогенезированный	0,67	0,14
Подборенская группа				
47	левый склон долины р.Подборенка	антропогенный	1,0	0,31
48	левый склон долины р.Подборенка	антропогенный	1,5	0,15
55	левый склон долины р.Подборенка	антропогенный, идущий по пути социального регулирования	0,75	0,33
Чемошурская группа				
19	нижняя часть левого борта безымянного оврага	антропогенный, идущий по пути социального регулирования	0,6	0,37
23	нижняя часть левого борта безымянного оврага	антропогенный, идущий по пути социального регулирования	0,6	0,28
Долина р. Позимь				
28	правый склон долины р.Позимь	антропогенезированный	2,5	0,61

Таблица 5. Относительные показатели снижения дебита родников

Группа родников	доля родников со снижением расхода к 2018 г. (%)	кратность снижения дебита родников в 2018 г. в сравнении с дебитом в 1999г.
Ижевская группа родников	50,0	в 4,0 раза
Подборенская группа	75,0	в 5,2 раза
Карлутская группа родников	75,0	в 7,3 раза
Чемошурская группа родников	75,0	в 4,1 раза
Родники долины р. Позимь (родник №28)	не рассчитывается	в 4,0 раза
Родники городских лесов (родник №50)	не рассчитывается	снижение отсутствует

В ходе обследования родников было обнаружено, что у некоторых из них сток воды идет из разрушенного каптажа мимо водослива (или в отсутствие водослива), в результате чего, расход родниковых вод из водосливной трубы уменьшается (табл. 6).

Стоит отметить, что каптаж родников может быть поврежден не только в результате естественных природных процессов (мощный паводок). В две трети случаев разрушение родников Ижевска было обусловлено антропогенной деятельностью, причем в 50% случаев родники были затоплены или засыпаны грунтом при ведении строительных работ на прилегающей территории. Поэтому гидрологический режим родников городов во многом определяется состоянием каптажной камеры. Так, в период прохождения весеннего снеготаяния в 2015 году расход воды некоторых родников оказался ниже меженного расхода по причине забивки незащищенного от поверхностного стока каптажа наносами, идущими с тальными водами [6]. Это явление особенно характерно для конвергентных родников, расположенных в бортах балок и оврагов (например, родники №№ 3, 19). Для некоторых родников сток воды в период весеннего снеготаяния отсутствовал и появлялся только после прочистки и ремонта каптажных камер. При обустроенном каптаже дебит родника может остаться практически неизменным в разные фазы водного режима (табл. 6).

Таблица 6. Влияние технического состояния каптажа на дебит родников

Номер родника	Состояние каптажа	Фактический дебит, л/с		
		июнь 1999г.	апрель 2015г.	июнь 2016г.
Родник 3	каптаж заиливается	0,6	стока нет*	0,37
Родник 5	каптаж обустроен	0,8	1,0**	1,0
Родник 10	каптаж обустроен	0,4	0,3**	0,33
Родник 11	требуется ремонт каптажа	0,5	0,05*	0,43
Родник 13	требуется ремонт каптажа	1,1	0,79*	1,2
Родник 18	каптаж обустроен	0,18	0,27**	0,25
Родник 22	требуется ремонт каптажа	2,4	1,21*	2,0
Родник 33	требуется ремонт каптажа	0,24	0,58	0,11***
Родник 41	требуется ремонт каптажа	0,67	0,7	0,57***

Примечание. *Снижение (или отсутствие) стока родника в паводок по причине заиливания каптажной камеры; **Постоянство дебита родника во времени; ***Боковое истечение из разрушенного каптажа, часть воды при этом идет, минуя водослив.

Выводы. 1. Одним из основных факторов, влияющих на расход нисходящих родников г. Ижевска является представленность в области питания родников функциональных зон города с твердым покрытием, а также техническое состояние каптажной камеры родника:

- в случае преобладания в области питания родников селитебной и автотранспортной зон, увеличивается площадь водонепроницаемых поверхностей, что способствует росту поверхностной составляющей стока и уменьшению, соответственно, подземной части естественного регулирования стока, что приводит к снижению дебита родников;

- в весеннее половодье происходит заиливание каптажной камеры, что сказывается на расходах родниковых вод, которые на некоторых родниках становятся даже ниже показателей, свойственных им во время устойчивой межени;

- повреждение или разрушение каптажа приводит, как правило, к уменьшению расхода воды, идущего через водослив, однако, в отдельных случаях, при отсутствии герметичности каптажной камеры и попадании в нее атмосферных вод в периоды паводков, дебиты родников могут кратковременно увеличиваться.

2. Исследование связи гидрологического режима родников с атмосферными водами было изучено на примере родников одной группы (бассейн р. Чемошурки) и выявило слабую корреляционную связь у 50% родников между их дебитом и слоем атмосферных осадков.

3. Картометрические работы показали, что за два десятилетия произошло заметное изменение структуры области питания городских родников: выросла площадь селитебной и автотранспортной зон, соответственно, на 11% и 2%. Это обусловлено как точечной застройкой, осуществляемой внутри города, так и активным вводом в эксплуатацию жилых микрорайонов на северо-западных, северных и восточных окраинах Ижевска.

4. Снижение дебита за период с 1999 по 2018 гг. коснулось родников всех групп, но особенно выраженным оно оказалось для бассейнов рр. Карлутка и Подборенка, где две трети и более площади водосбора родников занимают селитебная и автотранспортная зоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас г. Ижевска (масштаб 1:20000) / под ред. С.В. Ершова. – АО «Уралаэрогеодезия», 2016. Съёмка 2013 года.

2. Гагарина, О. В. Родники как элементы ландшафта г. Ижевска [Текст] / О. В. Гагарина // Ландшафтная география в XXI веке : материалы Междунар. науч. конф. "Третьи ландшафтно-экологические чтения, посвященные 100-летию со дня рождения Г. Е. Гришанкова" (Симферополь, 11-14 сент. 2018 г.) – Симферополь : ИТ "АРИАЛ", 2018. – С. 258-262.

3. Карты городов России. Карта Ижевска (масштаб 1:25000). – Екатеринбург: Роскартография, 1996. Съёмка 1994 года.

4. Метеорологические ежемесячники. Выпуск 29, часть II, годы 1999, 2016, 2018, месяц 6. – Федеральная Служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Федеральное государственное бюджетное учреждение "Верхне-Волжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды".

5. Родники Ижевска / Под ред. В. В. Туганаева. – Ижевск: Изд. дом Удмуртский университет, 2000. – 176 с.

6. Экология и природопользование на территории города Ижевска: монография / Д. А. Адаховский, И. С. Анисимов, А. А. Артемьева [и др.] / под ред.: И. И. Рысина, О. Г. Барановой. – Ижевск : Удмуртский университет, 2018. – С. 78-99.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

Х.-М.М. Газаев, Э.А. Агоева, А.Б. Иттиев
leonora_agoeva@mail.ru

Кабардино-Балкарский Государственный Высокогорный заповедник, п. Каихатау, Россия
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова,
г.Нальчик, Россия

В современных условиях урбанизации земного шара, воздействие человечества на биосферу носит катастрофически глобальный характер, результатом которого является, в том числе и изменения климата на планете, сокращение объёмов криосферы и т.д. Известно, что огромные запасы, пресной воды сосредоточены в ледниках, которые на территории России находятся в Арктике, Алтае, в высокогорных районах Кавказа и Камчатки. Особо чувствительной частью биосферы, остро реагирующей на изменения климата, является криосфера высокогорных областей, вследствие чего неизбежно происходит её сокращение [3]. Так отмечено, что площадь оледенения на северном склоне Большого Кавказа сократилась на 41,7%, а на южном - на 32,1%. На фоне данного процесса пресная вода превращается в дефицитный природный ресурс, качество которой не всегда соответствует принятым нормам [5,6].

Цель, материалы и методы исследования. В статье представлены результаты исследований таких метео- и гидрологических параметров как: сезонной температуры приземного воздуха высокогорных частей Безенгийского и Верхне-Балкарского ущелий с