



ДЕНЬ ВОДЫ

2020

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ,
ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ГЕОЭКОЛОГИИ**

Материалы

**• V Всероссийской научно-практической
конференции (с международным участием),
посвященной Международному Дню воды и
Дню работника гидрометеорологической службы
и празднованию 75-летия Великой Победы**

г. Уфа (20–23 марта 2020 г.)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
ОТДЕЛ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ КАМБВУ ПО РБ
ФГУ МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БАССЕЙНОВ
РЕК БЕЛОЙ И УРАЛ
БАШКИРСКОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ РБ**

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ, ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ГЕОЭКОЛОГИИ

Материалы

*V Всероссийской научно-практической конференции
(с международным участием),
посвященной Международному Дню воды и
Дню работника гидрометеорологической службы и
празднованию 75-летия Великой Победы
(г. Уфа, 20-23 марта 2020 г.)*

**Уфа
РИЦ БашГУ
2020**

УДК 556.5+502/504

ББК 26.222+20.1

Ф94

*Печатается по решению кафедры гидрометеорологии
и геоэкологии БашГУ.*

Протокол № 5 от 10.03.2020 г.

Редакционная коллегия:

д-р геогр. наук, профессор **А.М. Гареев** (*отв. ред.*);
ст. преподаватель **Р.Г. Галимова**;
ст. преподаватель **Р.Ш. Фатхутдинова** (*отв. секретарь*).

Фундаментальные и прикладные исследования в гидрометеорологии, водном хозяйстве и геоэкологии: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному Дню воды и Дню работника гидрометеорологической службы и празднованию 75-летия Великой Победы (г. Уфа, 20 – 23 марта 2020 г.) / отв. ред. А.М. Гареев. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2020. – 210 с.

ISBN 978-5-7477-5080-7

В сборнике представлены материалы, отражающие общие характеристики формирования и изменчивости водных ресурсов, а также условия водопользования и изменчивости гидролого-экологических характеристик водных объектов различной категории. Здесь достаточно подробно раскрыта динамика водопользования в разрезе отдельных промышленных узлов, выявлены причины, обуславливающие количественное и качественное истощение водных ресурсов, представлены обоснованные рекомендации по рациональному водопользованию и водоохранным мероприятиям.

Примечательно то, что большое количество работ представлено бакалаврами, магистрантами и аспирантами.

ISBN 978-5-7477-5080-7

УДК 556.5+502/504

ББК 26.222+20.1

Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя не опишешь, тобой наслаждаешься, не понимая, что? ты такое. Ты не просто необходима для жизни, ты и есть жизнь. С тобой во всем существе разливается блаженство, которое не объяснить только нашими пятью чувствами. Ты возвращаешь нам силы и свойства, на которых мы уже поставили было крест. Твоим милосердием снова открываются иссякшие родники сердца.

Ты — величайшее в мире богатство, но и самое непрочное — ты, столь чистая в недрах земли. Можно умереть подле источника, если в нем есть примесь магния. Можно умереть в двух шагах от солончакового озера. Можно умереть, хоть и есть два литра росы, если в нее попали какие-то соли. Ты не терпишь примесей, не выносишь ничего чужеродного, ты — божество, которое так легко спугнуть... Но ты даешь нам бесконечно простое счастье.

Антуан де Сент-Экзюпери

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Галеева Э.М. Многолетняя динамика изменения дат перехода через некоторые пороговые значения температур.....	7
Гареев А.М., Барышев В.И. Методические положения прогноза максимальных расходов воды весеннего половодья в пределах Республики Башкортостан.....	9
Гибдатова Ю.К. К вопросу о правовом регулировании водопользования в Российской Федерации.....	15
Горячев В.С. Состояние и использование водохозяйственного комплекса Республики Башкортостан.....	19
Китаев А.Б., Зиновьев Е.А. Гидрохимические и гидробиологические исследования Камского водохранилища в районе г. Добрянки.....	23
Рахмонов К.Р., Артыкова Ф.Я., Жалолитдинов Ш.С. Статистическая оценка многофакторной связи речного стока с метеорологическими элементами.....	26
Сивков Б.А., Калинин Н.А. Временная изменчивость и пространственное распределение сильных дождей в Пермском крае за период 1979-2018 гг.....	29
Хафизов А.Р., Камалетдинова Л.А., Гайсин И.З. Исследования переработки берегов Павловского водохранилища и их современное состояние.....	33
Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Оценка изменения гидрохимических стадий воды реки Сырдарья за многолетний период.....	36

СЕКЦИЯ 1. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Габдерахманов Э.Э. Динамика изменения испарения в пределах Башкирского Предуралья.....	39
Габдерахманов Э.Э. Динамика изменений показателя увлажнения в пределах Башкирского Предуралья.....	40
Исмагилова А.И. Экстремальные значения снежного покрова на территории республики Башкортостан за 1958-2017 гг.....	42
Исмагилова А.И. Оценка аномальности высоты снежного покрова на территории республики Башкортостан.....	44
Исмагилова А.И. Оценка зависимости высоты снежного покрова от продолжительности его залегания в республике Башкортостан.....	46
Ишниязова Ф.А. Атмосферная засуха в Узбекистане и формирующие её воздушные массы.....	49
Какорин В.А. Динамика температуры воздуха перигляциальных областей – отражение изменения климата (на примере Кош-Агачского района Республики Алтай).....	52
Махмудов Ж.К., Довулов Н.Л. Об изменениях температуры воздуха и атмосферных осадков в бассейне реки Зеравшан.....	55
Муминов Д.Г. Смягчение и адаптация к воздействиям изменения климата в ферганской долине.....	58
Назарова М.Ю. Многолетняя динамика изменения значений гидротермического коэффициента на территории Башкирского Зауралья.....	60
Рахимов Р.Р. О создании и работе снегомерной подушки.....	62
Фирстов А.О. Пространственная и временная изменчивость показателей тепло- и влагообеспеченности в пределах Республики Башкортостан.....	65
Фролов Д.М. Особенности погоды и снегонакопления в Москве в зимний период 2019/2020 г.....	68

СЕКЦИЯ 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОЛОГИИ, ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ВОДНОЙ ЭКОЛОГИИ

Адигамова Г.Б. Методика прогнозирования максимальных расходов воды р.Белой у г. Стерлитамак.....	72
Байтуков Д.А. Пространственное изменение жесткости речных вод по территории Республики Башкортостан.....	74
Галиуллин Ч.Ф. Особенности влияния сельскохозяйственных объектов на водные ресурсы в Абзелиловском районе РБ.....	77
Галиуллин Ч.Ф. Современное состояние и перспективы развития мелиоративных систем в Башкирском Зауралье.....	79
Гареев А.М., Барышев В.И. Многолетняя динамика изменчивости основных стокоформирующих факторов в пределах Республики Башкортостан.....	81
Горшкова Д.В. Основные тенденции изменения продолжительности ледостава в бассейне реки Белая.....	84
Зияев Р.Р., Эрлапасов Б.Н., Ширинбоев Д.Н. Изменение водности реки Зеравшан в условиях потепления климата.....	87
Калабаев С.Б., Рамбердиева С.К. Морфометрические показатели озер Южного Приаралья.....	91
Карачева М. А., Балин К. Г., Кочеева Н. А. Гидрохимический анализ рек и озер Усть – Коксинского района.....	94
Каримов И.Э., Абдуллаев И.Х. Географические особенности функционирования Джизакского водохранилища.....	97
Китаев А.Б. Химический состав воды Камского водохранилища в начале XXI столетия.....	100
Лацанич М.Я. Гидрологическая характеристика рек Уфимского плато.....	103
Омонов Н.О., Одилов Х.Д. Гидрологическая засуха в Узбекистане и условия ее формирования (на примере бассейна реки Чирчик).....	106
Рапиков Б.Р. Влияние гидротехнических сооружений на внутригодовое распределение стока реки Нарын.....	110
Романенко Е.В., Куричева А.С., Сергеева О.С. Характер изменения площади зеркала водохранилища Бухайрат-Аль-Кадисия.....	114
Смирнова Е.В. Изменение гидроклиматических характеристик на территории Оренбургской области.....	116
Суванкулов С.С., Акбаров Ф.Н., Мамиров Х.А., Турғунов Д.М. Статистический анализ стока, формирующийся за счет таяния ледников (на примере ледников Баркракской группы).....	118
Фатхутдинова Р.Ш. Многолетняя изменчивость годового стока рек бассейна реки Урал.....	121
Хайруллина Д.Н. Антропогенная нагрузка на севере Восточно-Европейской равнины и поверхностная составляющая стока хлорид-ионов (на примере почвообразующих пород с различным гранулометрическим составом).....	124
Хакимова З.Ф. Уточнение основных характеристик стока рек Узбекистана и сопредельных территорий.....	126
Эрлапасов Н.Б., Зияев Р.Р., Ганиев Ш.Р. Оценка вклада подземных вод в годовой сток реки Сох..	129
Юнусов Г.Х., Сагдеев Н.З., Жумаев И.С. Характеристики стока рек бассейна Кашкадарьи и их многолетняя изменчивость.....	132
Широкова А.А. Влияние дат перехода температуры воздуха через 0°С и 5°С весной и осенью на продолжительность ледостава на реке Уфа.....	135
Янбаев И.Х. Анализ синхронности летне-осеннего стока рек бассейна р. Урал.....	137

СЕКЦИЯ 3. ЭРОЗИОННЫЕ, РУСЛОВЫЕ И УСТЬЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ

Ситдинов А.М. Состояние почвенного покрова на территории Игровского нефтяного месторождения (Республика Башкортостан).....	141
Тошбоев З.М. Мелиоративно-техногенные элементы в структуре оазисных ландшафтов Мирзачуль.....	142
Федоров Е.А., Шилов В.Д. Гидрологический режим и судоходные условия на реке Неве.....	146
Халимова Г.С. Хребет Кульджуктау (Кызылкум) как объект фитомелиорации и туризма.....	148
Хикматов Б.Ф., Пирназаров Р.Т. Оценка поступления твердого материала в чашу озера Курбанкуль и анализ донных отложений.....	153
Шпак Н. Н., Баранникова Н.Н. Современное состояние береговой зоны Северотаганрогского района Азовского моря.....	156

СЕКЦИЯ 4. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Абсаликов Р.Р. Влияние на качество воды реки Белая Стерлитамакского промышленного узла.....	160
Абсаликов Р.Р. Состояние использования Среднебельского водохозяйственного комплекса.....	162
Азимова С.Н. Аральский экологический кризис: формирование и проблемы его преодоления.....	165
Азимова С.Н. Особенности влияния снижения поступления водных ресурсов и антропогенных факторов на Аральское море.....	167
Алибаева А.Р. Влияние метеорологических условий на загрязнение воздуха в городах.....	169
Баринин В.В. Сезонные изменения значений потенциала загрязнения атмосферы города Уфа.....	172
Гаппаров А.Н. Система размещения населения и природопользование в Узбекистане (на примере Джизакского Вилоята).....	173
Корнев Д.А. Динамика изменения затрат на водоохранные мероприятия бассейна р.Урал предприятиями Республики Башкортостан в разрезе 2012-2019 гг.....	177
Корнев Д.А. Динамика изменчивости удельно-комбинаторного индекса загрязняющих веществ (УКИЗВ) в Ириклинском водохранилище.....	179
Курбанова Л.А. Качество воды реки Дема.....	183
Лешан И.Ю. Оценка качественного состава рек Западного Башкортостана.....	188
Миргалина З. Р. Проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов Стерлитамак-Салаватского промышленного узла.....	190
Рахматов Ю.Б. О возможностях эколого-экономического сбалансированного развития.....	192
Сайфуллина Е.Н. Ландшафтные особенности речного бассейна Сакмары.....	193
Ситдинов А.М. Гидрогеологические условия и защищенность подземных вод от внешнего загрязнения на территории Игровского нефтяного месторождения (Республика Башкортостан).....	195
Фаткуллина Ю.Ф. Проблемы рационального использования водных ресурсов Западного Приуралья (в пределах Республики Башкортостан).....	196
Хамракулов И.И. Влияние отраслей промышленности на экологическое состояние и качество речных вод р. Уфа (в пределах Республики Башкортостан).....	198
Холмирзаев Ж.Э., Усмонов Ю.К. Географические особенности природно-географических сетей Джизакской области.....	200
Шевченко Е.В. Геоэкологические проблемы пойменных озер в условиях городской среды (на примере озера Ильмень).....	203
Ясыбаева Р.С., Иконников В.В. Экологические проблемы Зауралья Башкортостана.....	206

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 551.5

Э.М. Галеева,

к.г.н., доцент кафедры гидрометеорологии и геоэкологии
Башкирский государственный университет, г. Уфа

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ДАТ ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ НЕКОТОРЫЕ ПОРОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР

Аннотация: Рассматривается временная изменчивость продолжительности перехода температуры через значения от 0 ° - 5°C на территории Республики Башкортостан. При этом продолжительность данного показателя оценивается, начиная с года заметных климатических изменений на территории республики. Отмечено, что продолжительность данного показателя имеет разнонаправленные тенденции, проведено его сопоставление с природными зонами республики.

Ключевые слова: температура, динамика, Республика Башкортостан.

В климатических условиях Республики Башкортостан крайне важно прогнозирование уровня и расходов воды весеннего половодья. При этом обычно учитывают факторы формирования весеннего стока, такие, как увлажнение почвы перед половодьем, глубина ее промерзания, высота снежного покрова и запасы влаги в снеге. Анализ данных стокоформирующих факторов и их связь с весенним половодьем на примере РБ рассмотрена в ряде работ [1,2]. Однако не меньшее значение при анализе расходов воды максимального стока имеет степень нарастания температур выше 0°C. Практический интерес вызывает изучение динамики длительности перехода между датами 0° - 5°C в весенний период, от чего зависит интенсивность снеготаяния.

Для изучения данного вопроса были использованы фондовые данные БашУГМС за период 1945 – 2015 гг. по всем метеостанциям республики. Данный период был разделен на два временных интервала, границей между ними был обозначен 1980 год (интенсивных климатических изменений в республике). Таким образом, при сопоставлении значений первого и второго интервалов определялась степень изменения длительности перехода между данными пороговыми температурами. Рассчитывалось также значение среднее квадратическое отклонение (σ), а также разница в продолжительности рассматриваемого периода между этими двумя временными интервалами ($\pm\Delta$). Перевод календарных дат в числовой ряд осуществлялся отсчетом от 1 марта [4].

Таблица 1

Длительность периода между пороговыми температурами по Республике Башкортостан

Наименование зоны, подзоны	МС	0 – 5 °С, дни (весна)						
		За весь период наблюдений	$\pm\sigma$	До 1980 г.	$\pm\sigma$	1981 - 2015	$\pm\sigma$	$\pm\Delta$
Лесная зона Русской равнины								
Подзона широколиственно-темнохвойных лесов	Янаул	15,9	59,2	15,6	79,6	16,3	34,3	0,7
	Аскино	16,2	73,1	16,5	87,7	15,7	56,0	-0,8
	Караидель	15,9	92,3	15,3	98,0	16,5	88,6	1,2
	Павловка	14,8	84,4	15,1	92,9	14,6	81,8	-0,5
	Архангельское	14,1	64,6	14,2	75,5	13,9	52,4	-0,3
	Улу-Теляк	15,2	64,7	14,9	68,4	15,4	61,7	0,5
Лесостепная зона Русской равнины								
Подзона северной лесостепи	Верхнеяркеево	15,3	73,8	17,3	200,5	14,9	48,8	-2,4
	Бакалы	14,7	69,6	14,3	90,4	15,3	44,2	1,0
Подзона типичной лесостепи	Аксаково	14,1	61,6	13,8	80,0	14,5	39,3	0,7
	Федоровка	13,7	46,5	-	-	13,7	46,5	-
	Туймазы	14,3	67,3	14,2	83,9	14,4	47,7	0,2

	Бирск	15,4	81,6	14,7	83,8	16,3	79,7	1,6
	Уфа-Дема	13,6	67,7	13,9	82,5	13,2	50,6	-0,7
	Стерлитамак	12,4	57,3	12,7	63,3	11,9	50,8	-0,8
	Мраково	13,2	62,0	13,9	65,8	12,4	57,7	-1,5
Подзона южной лесостепи	Кушнаренково	13,5	70,6	13,1	93,4	13,9	51,7	0,8
	Чишмы	14,0	61,6	13,5	73,3	14,8	47,4	1,3
	Буздяк	14,3	68,4	12,2	106,9	15,4	47,5	3,2
	Раевский	14,9	59,6	14,6	70,7	15,4	46,5	0,8
Подзона Юрюзано-Айской лесостепи	Емаши	16,4	65,6	16,1	87,6	16,7	47,2	0,6
	Дуван	16,6	81,6	16,1	88,6	17,3	74,1	1,2
Степная зона Русской равнины								
Подзона северных степей	Мелеуз	12,3	59,6	12,4	70,7	12,2	47,0	-0,2
	Кумертау	11,5	55,6	11,1	72,5	11,8	47,2	0,7
Горно-лесная зона Башкирского Урала								
Горно-лесной пояс	Тукан	18,1	86,9	18,8	97,7	17,5	77,6	-1,3
	Белорецк	16,1	75,4	15,5	77,1	16,7	75,0	1,2
	Кананикольское	15,3	61,9	14,6	73,2	16,0	51,2	1,4
	Зилаир	14,2	68,5	13,4	59,6	15,2	80,2	1,8
Горно-лесостепной пояс	Баймак	12,3	64,8	11,1	47,7	13,3	79,8	2,2
Зауральская лесостепная зона								
	Учалы	16,0	69,3	16,3	71,9	15,8	69,6	-0,5
Зауральская степная зона								
	Акъяр	11,2	46,6	11,0	49,0	11,4	44,7	0,4

Анализ таблицы показывает, что в республике наблюдаются разнонаправленные тенденции по изменению продолжительности рассматриваемого периода во втором временном промежутке по сравнению с первым. При этом определенная тенденция не приурочена к той или иной природной зоне (подзоне). Однозначным является увеличение длительности данного периода на территории Башкирского Зауралья. Резкое нарастание расходов воды в период весеннего половодья, свойственное данному региону (до 90% годового стока), отчасти может быть слегка нивелировано более длительным по времени периодом снеготаяния (табл.1). Аналогичная тенденция наблюдается и на территории северо – восточной (Месягутовской) лесостепи (Дуван), в некоторых горных районах Башкирского Южного Урала (Кананикольское, Белорецк), на территории лесостепной зоны Башкирского Предуралья (Буздяк). Однако такое увеличение рассматриваемого периода небольшое и не превышает четырех дней.

Сокращение продолжительности нарастания температур от 0° до 5°С также невелико. В основном рассматриваемый показатель колеблется в пределах от одного до двух дней. Метеостанции с такой тенденцией приурочены ко всем географическим зонам, в основном сосредоточены в подзонах типичной и южной лесостепи Башкирского Предуралья и отчасти в подзоне широколиственно-темнохвойных лесов.

Таким образом, изменение продолжительности периода нарастания температур 0°-5°С наблюдается на всей территории Республики Башкортостан. Аналогичные выводы получены при анализе дат перехода через определенные температурные пределы на территории юга Дальнего Востока [3]. При этом по республике наблюдается как его увеличение, так и уменьшение, однако значения средних квадратических отклонений очень большие. Периоды изменяются незначительно, в основном на 1 – 3 дня, географические закономерности таких тенденций не выявлены.

Библиографический список

1. Гареев А.М., Зайцев П.Н. Многолетняя динамика изменчивости водных ресурсов в пределах Башкирского Предуралья. Уфа: РИЦ БашГУ.2015. 128 с.
2. Гареев А.М., Зайцев П.Н.Пространственная и временная изменчивость речного стока (на примере Башкирского Предуралья): учебное пособие. Уфа:Аэтерна.2015.152 с.
3. Григорьева Е.А. Динамика временных границ вегетационного периода в южной части российского Дальнего Востока //Региональные проблемы. 2009. №12. с.29 – 34.

4. Минин А.А. Фенологические природные явления на Русской равнине: анализ пространственно – временной изменчивости //Изв. РГО.1991. Т. 123. Вып.5. с. 409 – 418.

© Галеева Э.М., 2020

УДК 501.55

А.М. Гареев,

*Докт. геогр. наук, профессор географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

В.И. Барышев,

*Аспирант 2 года обучения географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОГНОЗА МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. Раскрыты методические положения выполнения гидрологических расчетов. Показано то, что применение стохастических методов по бассейнам неизученных рек приводит к формированию больших ошибок. С учетом изложенного отражены преимущества ландшафтно-гидрологических и комбинированных расчетов.

Ключевые слова: Методические подходы, стохастические, ландшафтно-гидрологические, прогноз, динамика.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-45-020116 «Исследование многолетней динамики изменения гидрометеорологических условий в целях рационального использования водных и земельных ресурсов в Башкирском Зауралье»

Анализируя особенности применения основных методических подходов к расчетам и прогнозным оценкам показателей максимальных расходов воды во время весеннего половодья, следует отметить то, что преимущественным подходом является стохастический. Как известно, он базируется на анализе материалов многолетних наблюдений за речным стоком, подразумевая то, что как элементы водного баланса любой территории, так и показатели расходов воды представляют собой проявление совокупности влияния случайных факторов. Их случайность определяется непредсказуемостью как абсолютных показателей, так и сроков их проявления. В тоже время, гидрологическая наука в настоящее время отличается довольно высоким уровнем развития научно-методических подходов к выполнению сложных расчетов и оценок, в т.ч. применительно к решению разноплановых прикладных задач.

Следует обратить внимание на то, что по требованиям, отраженным в основном регламентирующем документе СП 33-101-2003 «Определение основных гидрологических характеристик» (2004) на достаточно надежном уровне по оправдываемости можно выполнять расчеты по тем рекам и постам, по которым имеются многолетние наблюдения. Однако следует обратить внимание на то, что ряды наблюдений по значительному количеству рек не продолжительные. Они охватывают лишь продолжительность многоводных и внутривековых фаз по водности, что приводит к возникновению существенных погрешностей при выполнении прогнозных расчетов и оценок на ближайшую и отдаленную перспективы. Кроме того, наблюдения проводятся по небольшому количеству средних и малых рек, что при выполнении расчетов максимальных расходов воды по неизученным рекам может привести к возникновению больших погрешностей (до 300-400 % и более). В связи с указанным возникает необходимость разработок новых методик расчетов и составления прогнозных оценок максимального стока рек весеннего половодья.

С учетом изложенного на кафедре Гидрометеорологии и геоэкологии Башкирского государственного университета в течение продолжительного времени под научным руководством А.М. Гареева проводятся основополагающие исследования, с широким применением ландшафтно-гидрологических, водно-бассейновых методов и математического моделирования. Применение первой и второй групп методов стало возможным после проведения многолетних наблюдений на природных стационарах, расположенных в пределах горно-лесной и лесостепной зон по территории Республики Башкортостан (1995-2011 гг.), а также на водно-балансовой станции «Дмитриевская», расположенной в

центральной части республики. В результате проведенных наблюдений в последующем оценивалась значимость основных стокоформирующих факторов, принимающих участие в формировании максимальных расходов воды весеннего половодья [2, 4, 7,8, 10].

Преимуществом изучаемой территории, включающей 3 крупных природных района: Башкирское Предуралье, Горный Башкортостан и Башкирское Зауралье, является то что по всей территории наблюдается устойчивая зима, характеризующая формирование таких показателей, как мощность снежного покрова и водозапасы в снеге, глубина промерзания почв и грунтов перед началом весеннего снеготаяния, а также интенсивность таяния снега весной в зависимости от нарастания значений положительных среднесуточных значений температуры воздуха. Таким образом, указанные факторы, а также показатели осеннего увлажнения почв и грунтов перед формированием устойчивого снежного покрова, являются наиболее значимыми [6,7, 11].

Изучение условий формирования и оценки максимальных расходов воды рек (Q_{max}) обусловлено тем, что водные ресурсы в пределах изучаемой территории характеризуются значительной изменчивостью, в том числе частотой проявления экстремальных гидрологических явлений. Следует отметить, что гидрометеорологическая информация по ним в настоящее время не общедоступна. Поэтому приобретение исходной информации было сопряжено необходимостью удлинять ряды наблюдений, включая и последние десятилетия. Эта проблема была решена нами при выполнении работ в 2007-2014 гг. по программам, финансируемым Международными фондами и РФФИ. В качестве исходной информации были использованы материалы гидрологических и метеорологических наблюдений за 1961 – 2010 гг. по 29 станциям и постам, в том числе по водной-балансовой станции, расположенной около с. Дмитриевка Уфимского района Республики Башкортостан. На указанной станции ведется система наблюдений в т.ч. и за основными факторами, участвующими в формировании максимальных расходов воды р. Воробьевка. В соответствии с вышеизложенным, становится возможным проведение широкомасштабного анализа влияния указанных факторов на формирование характеристик максимального стока. Как было показано ранее, из большой совокупности факторов, участвующих в формировании максимальных расходов вод, в качестве основных нами были приняты следующие: величина осенних (предзимних) влагозапасов в почвогрунтах (W), водозапасы в снежном покрове перед началом весеннего снеготаяния (H), глубина промерзания почвогрунтов (R) и интенсивность нарастания среднесуточных температур воздуха за период снеготаяния (Δt) [7, 11].

Закономерности формирования максимальных расходов воды нами изучались по всем 15 бассейнам рек. При этом, относительно каждого из бассейнов рек были выявлены тяготеющие пункты метеорологических наблюдений. Типичность показателей по ним определялась посредством проведения корреляционного анализа между оцениваемыми факторами и максимальными расходами воды. В последующем, относительно центра бассейна реки оценивались средневзвешенные показатели, которые были использованы для построения множественных линейных регрессий. Зависимость Q_{max} от стокоформирующих факторов выражалась в виде:

$$Q_{max} = W * x_1 + R x_2 + H x_3 + \Delta t x_4 + b,$$

Где W – осенние (предзимние) влагозапасы в почвогрунтах; R – запасы воды в снежном покрове перед началом снеготаяния; H – глубина промерзания почвогрунтов перед началом весеннего снеготаяния; Δt – интенсивность нарастания положительных температур за период весеннего снеготаяния; x_1, x_2, x_3, x_4 – коэффициенты, b – поправка к значениям ординат.

Для проверки полученных закономерностей изначально расчеты проводились по экспериментальному бассейну р. Воробьевка (табл. 1).

Таблица 1

Стокоформирующие факторы и максимальные расходы воды весеннего половодья р. Воробьевка [3]

№	Годы	Стокоформирующие факторы				Максимальные расходы весеннего стока за время весеннего половодья, $Q_{max}, м^3/с$
		$W, мм$	$R, мм$	$H, см$	$\Delta t, °C (\sum t/n)$	
1	2002	167,9	123	20,6	3,46	0,207
2	2003	123,4	83,9	31,9	5,39	0,2
3	2004	170	161,7	15,8	1,96	0,262
4	2005	158	133	16,5	3,98	0,25

№	Годы	Стокоформирующие факторы				Максимальные расходы весеннего стока за время весеннего половодья, $Q_{max}, м^3/с$
		W, мм	R, мм	H, см	$\Delta t, ^\circ C (\sum t/n)$	
5	2006	69	105	53,3	3,12	0,252
6	2007	171	194,5	15	7,56	0,262
7	2008	83,6	194	41,2	8,1	0,21
8	2009	173,4	68,18	82,9	1,09	0,449
9	2010	120,8	95,87	61,9	3,8	0,31
10	2011	177,5	155,3	19,5	8,33	0,101
11	2012	189,7	129,5	48,9	9,35	0,251
12	2013	174	144	21,5	4,91	0,128
13	2014	172	172	10,5	5,97	0,13
14	2015	129	117	24	4,17	0,254

Преимуществом для выполнения расчетов по бассейну указанной реки является небольшая площадь, а также тесная сопряженность стока со стокоформирующими факторами. Так, наблюдения за ними ведутся на воднобалансовой станции, расположенной в центральной части бассейна реки при небольших его площадях. С учетом изложенного получено множественное регрессионное уравнение:

$$Q_{max}=0,00028W+0,00038R+0,0036H-0,0186\Delta t+0,1369,$$

позволяющее рассчитать прогнозные показатели соответствующих значений максимальных расходов воды за время половодья в конкретном году, располагая значениями стокоформирующих факторов по реальным предшествующим наблюдениям. Соотношения вычисленных и фактических (измеренных) значений максимальных расходов воды по указанной реке отражены на рис. 1.

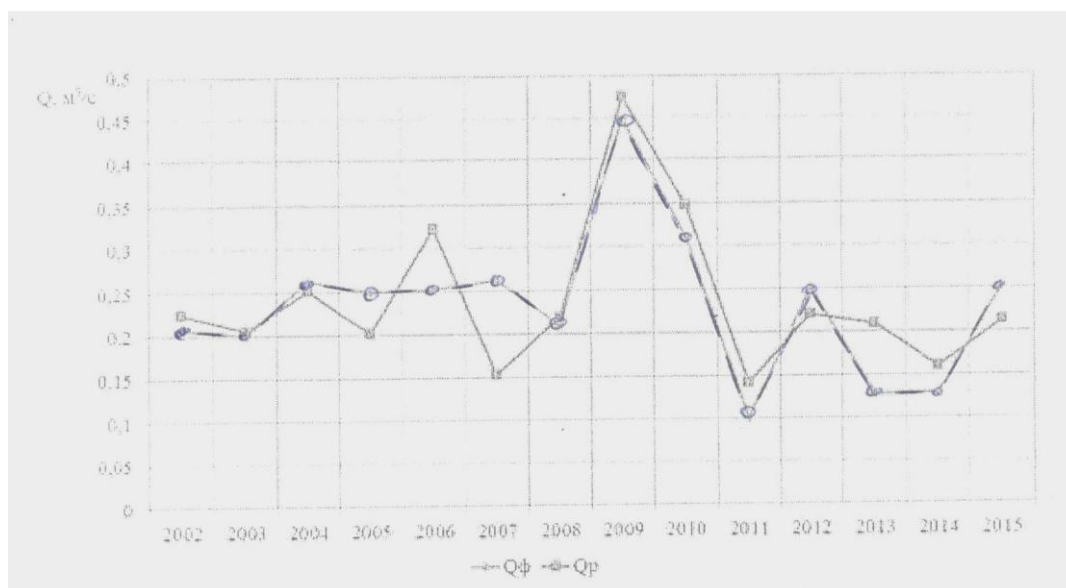


Рис. 1. Совмещенный график измеренных (фактических) и вычисленных (расчетных) максимальных расходов воды р. Воробьевка ($м^3/с$) за время наблюдений [9].

Как видно из рис. 1, между фактическими и расчетными значениями максимальных расходов воды весеннего половодья наблюдается хорошая сходимость (коэффициент регрессии составил 0,76, стандартная ошибка – 0,09). Однако в величинах расходов воды в отдельные годы (2006,2013) обнаруживаются некоторые расхождения. Как показали наши наблюдения, это происходит из-за того, что искусственное зарегулирование стока указанной реки двумя прудами вносит определенные изменения. Так, попуски воды в нижний бьеф, осуществляемые через шахтный водосброс, формируют относительно стабильный уровень водной поверхности в прудах как летом, осенью, так и зимой. В свою

очередь, поверхность прудов способствует свободному перемещению волны половодья весной. Ограниченность площадей паводково-пойменных комплексов является причиной формирования более высоких фактических расходов воды, по сравнению с расчетными.

В последующем аналогичные расчеты производились по р. Сюнь относительно расчетного створа д. Миньярово по которому имеются материалы многолетних наблюдений (рис. 2).

Как видно из рис. 2, по р. Сюнь (д. Миньярово) за расчетный ретроспективный период указанные значения характеризуются большой сходимостью за все годы. Наибольшие отклонения, обнаруживаемые в 1983, 1986, 1988 гг., не превышают 15%, что находится в пределах погрешностей самих расчетов и оценок.

Апробация изложенных методических положений в последующем осуществлялась по территории Башкирского Зауралья. Указанная территория, также как и Башкирское Предуралье, характеризуется интенсивной освоенностью речных бассейнов, что отражается и на показателях трансформации склонового и речного стока.



Рис. 2. Совмещенный график измеренных и вычисленных максимальных (прогнозных) расходов воды р. Сюнь – Миньярово (м³/с)

Апробация изложенных методических положений в последующем осуществлялась по территории Башкирского Зауралья. Указанная территория, также как и Башкирское Предуралье, характеризуется интенсивной освоенностью речных бассейнов, что отражается и на показателях трансформации склонового и речного стока.

Характерной особенностью территории Башкирского Зауралья является то, что здесь происходит формирование значительной части р. Урал, играющей большую роль в решении проблем водопользования в пределах среднего и нижнего участков, приуроченных к Челябинской, Оренбургской областям и Казахстану.

В качестве расчетного был выбран бассейн р. Зилаир. Данный пункт выбран с учетом того, что метеорологическая станция и гидрологический пост располагаются в одном и том же населенном пункте, то есть сходимость данных на порядок выше, чем в остальных пунктах наблюдений. Основная часть анализа посвящена корреляционно-регрессионным зависимостям, по которым в ретроспективе вычислены максимальные расходы с достаточно высокой точностью до 2000 года (год строительства Зилаирского водохранилища). Они отражены на рис. 3.

Однако по большинству бассейнов малых и средних рек расположение пунктов метеорологических наблюдений находится на различном расстоянии от их центров. Это отражается в невысоких показателях коэффициентов корреляции между стокоформирующими факторами и прогнозными значениями максимальных расходов воды. С учетом изложенного применительно к бассейнам неизученных рек А.М. Гареевым (2017,2019) рекомендованы методические положения, базирующиеся на необходимости применения распределения значений основных стокоформирующих факторов по изучаемой территории. При этом, в ходе выполнения

исследований, проведенных по грантам РФФИ-АН РБ (2017-2019 гг.), в качестве рекомендуемых к применению разработаны карта-схемы распределения указанных ранее стокоформирующих факторов 1, 5, 10,25 и 50% обеспеченности. Одна из которых в качестве примера отражена на рис. 4.

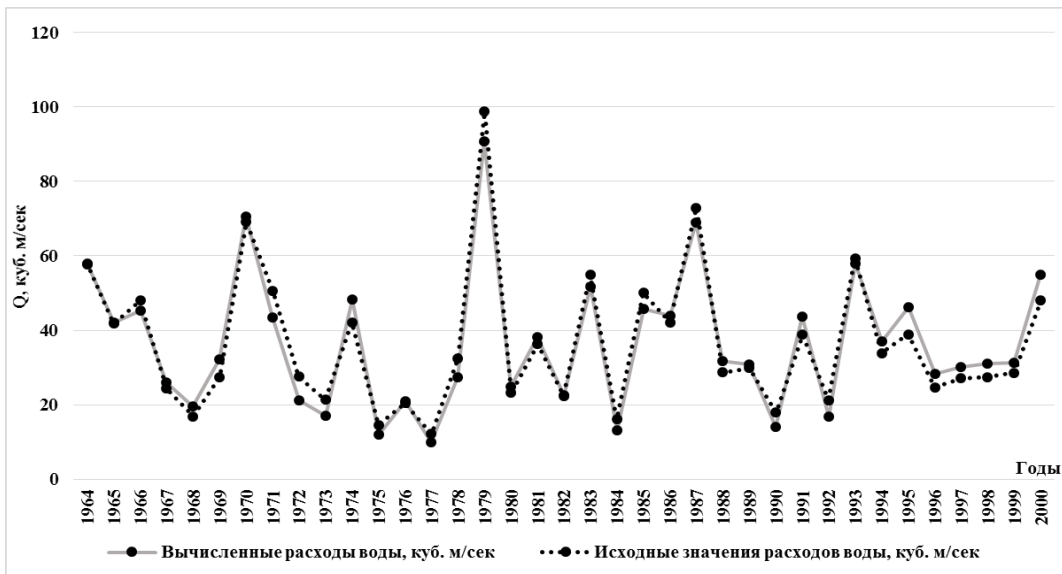


Рис.3. Совмещенные графики вычисленных (прогнозных) и исходных (практических) значений максимальных расходов воды весеннего половодья за 1964 – 2000 гг. по г/п р. Зилаир – с. Зилаир.

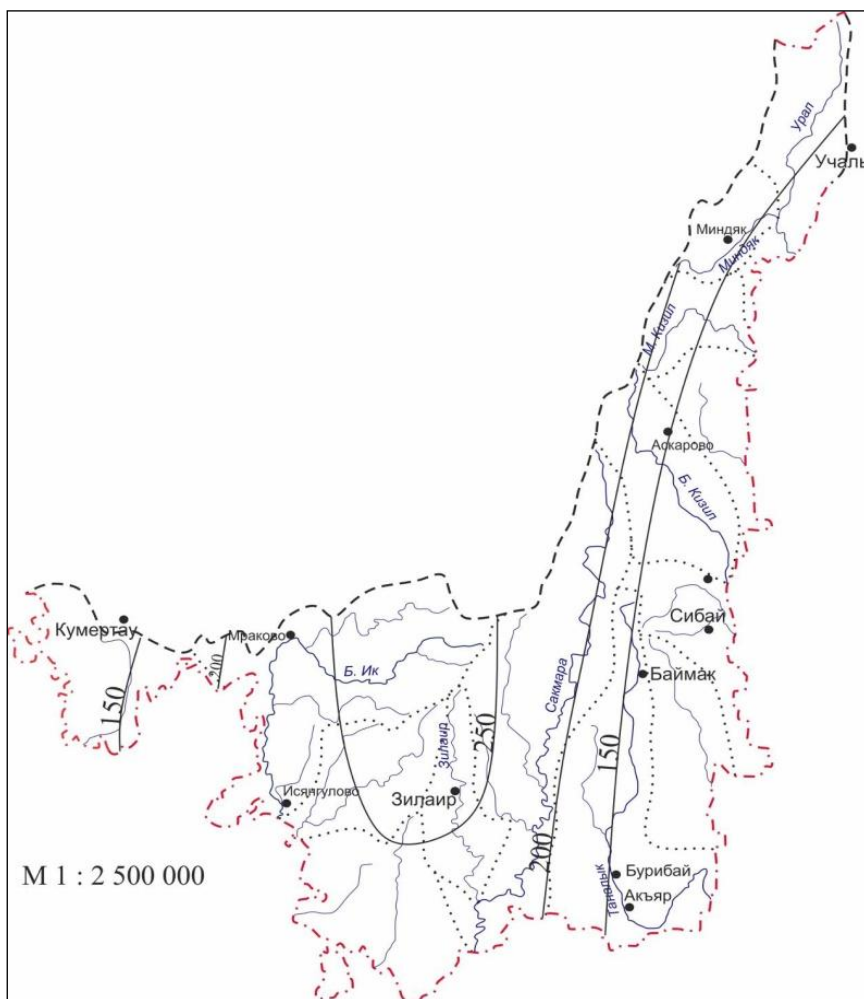


Рисунок 4. Запасы воды в снежном покрове перед началом снеготаяния 5% обеспеченности (мм).

Известно то, что подчиняясь закону проявления случайных процессов, ежегодные значения указанных факторов из года в год могут существенно варьировать, что не соответствует значениям, получаемым по указанным картам. С учетом этого ежегодные значения, характеризующиеся своими показателями обеспеченности стока рассчитываются по кривым обеспеченности, имеющим вид $X_p = f(p\%)$, где X_p – значения стокоформирующих факторов, соответствующие реальным показателям обеспеченности относительно конкретных (реальных) предположительных показателей по данному году, $p\%$ – показатели обеспеченности.

Таким образом, формула, рекомендуемая применительно к расчету (прогнозу) максимальных расходов воды при известных величинах стокоформирующих факторов перед началом весеннего половодья выглядит как:

$$Q_{i\max} = Q_n \cdot \sqrt[4]{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4} \cdot \mu$$

где K_1 – модульный коэффициент осенних влагозапасов в почве перед установлением снежного покрова;

K_2 – модульный коэффициент запасов воды в снежном покрове перед началом весеннего снеготаяния;

K_3 – модульный коэффициент глубины промерзания почв и грунтов перед началом весеннего снеготаяния;

K_4 – модульный коэффициент интенсивности нарастания положительных температур в период весеннего снеготаяния;

Q_n – норма (среднеголетняя величина) максимальных расходов воды весеннего половодья по расчетному створу, м³/сек;

$Q_{i\max}$ – максимальный расход воды весеннего половодья за i -й (расчетный)год, м³/сек;

μ – поправочный коэффициент к расчетам.

Полученные результаты по бассейну р. Бол. Ик отражены на рис. 5.

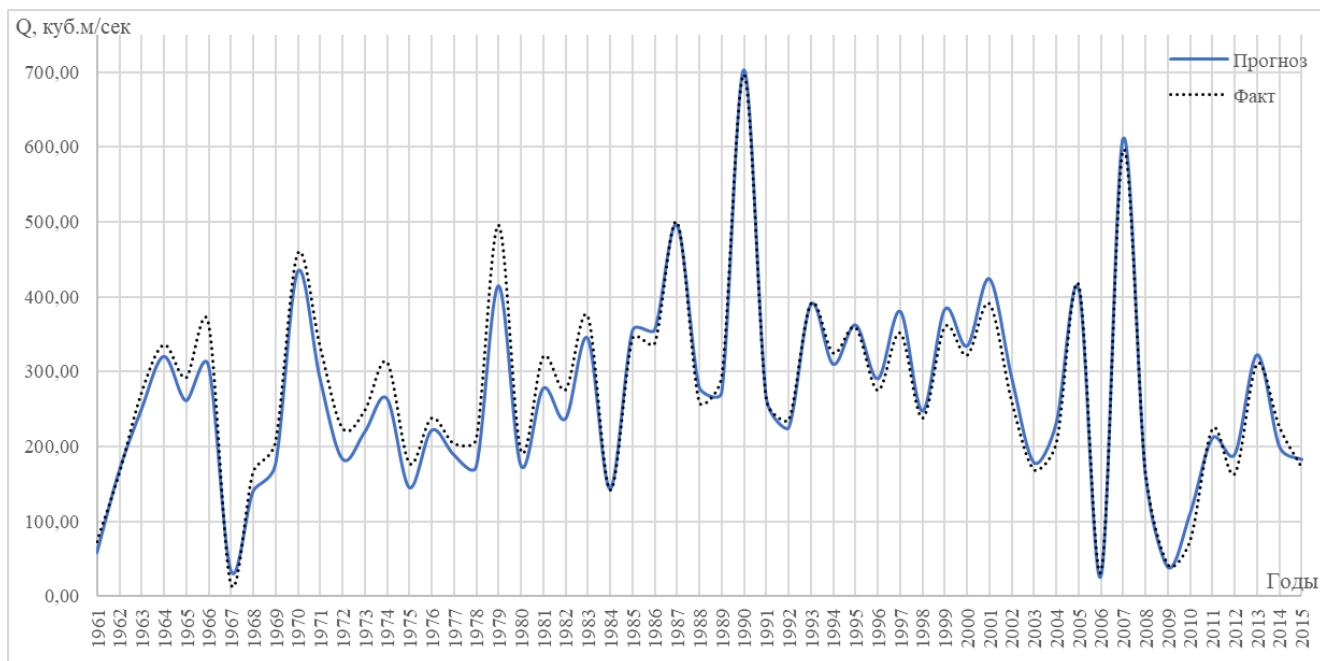


Рис. 5. Многолетняя динамика изменчивости фактических и расчетных (прогнозных) показателей максимальных расходов воды р. Бол. Ик.(с.М раково).

Как видно из рис. 5, прогнозные значения максимальных расходов воды несущественно отличаются от фактических, что отражает достаточно высокую их надежность (оправдываемость). Это отражает то, что полученные результаты могут быть применены при выполнении гидрологических и водохозяйственных расчетов и по другим бассейнам малых и средних рек.

Библиографический список

1. Водогрецкий В.Е. Антропогенные изменения стока малых рек. Л. Гидрометеиздат, 1990. 176 с.
2. Гареев А.М. Ландшафтно-гидрологические исследования изменчивости склонового стока и развития эрозионных процессов/ Экологические проблемы современности. Ч.1. Уфа. БГПУ, 2001. С. 25-33.
3. Гареев А.М. Многолетняя динамика изменчивости максимальных расходов воды и основных стокоформирующих факторов весеннего половодья в пределах Башкирского Зауралья// Фундаментальные и прикладные исследования в гидрометеорологии, водном хозяйстве и геоэкологии. Уфа. РИЦ БашГУ, 2019. С. 16-19.
4. Гареев А.М. Некоторые характеристики изменения стока малых и средних рек в результате антропогенных факторов// Чистая вода России. Екатеринбург. РосНИИВХ, 2003. С. 176.
5. Гареев А.М. Основные методические подходы к изучению активизации развития эрозионных и русловых процессов// Региональные проблемы географии и экологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевск. УдГУ, 2017. С.175 – 182.
6. Гареев А.М. Особенности антропогенной трансформации склонового и речного стока в условиях деградации природных комплексов//Материалы межвузовской научно-практической конференции. Науки о Земле. Современное состояние проблемы и перспективы развития. Уфа, РИЦ БашГУ. 2015. С. 35-41.
7. Гареев А.М. Реки, озера и болотные комплексы Башкортостана. Уфа. Гилем, 2012. 248 с
8. Гареев А.М., Зайцев П.Н. Многолетняя изменчивость максимального стока весеннего половодья малых и средних рек Башкирского Предуралья//Вестник АН РБ, №1,2016. С. 75 – 82.
9. Гареев А.М., Зайцев П.Н., Комиссаров А.В. Некоторые особенности изменчивости максимальных расходов воды весеннего половодья в зависимости от влияния стокоформирующих факторов//Вестник Башкирского государственного университета. Т. 20. №2, 2015. С. 478-185.
10. Гареев А.М., Мусин С.И., Гайфуллин М.М. Исследование поверхностного стока и эрозии почв в пределах Южного Урала и Предуралья// XV пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Волгоград, 2000. С. 74-75.
11. Гареев А.М. Хабибуллин И.Л. Естественные и антропогенные факторы, активизации развития эрозионных процессов. Уфа. РИЦ БашГУ, 2010. 122 с.
12. Коронкевич Н.И. Вопросы формирования стока и влияния на него хозяйственной деятельности//Вопросы географии. СБ. 102. Ландшафт и воды. М. Мысль, 1976. С. 29-46.

© Гареев А.М., 2020

УДК 349.6

Ю.К. Гибадатов,

Главный гидролог, начальник партии
ГУП «Уралдортранс» РБ, эксперт.

К ВОПРОСУ О ПРАВОВОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация: в настоящей статье приведены результаты исследования в области водопользования и его регламентирования действующим водным законодательством Российской Федерации. Раскрывается система нормативных правовых актов Российской Федерации и ее субъектов, регулирующих правоотношения, складывающиеся по поводу водопользования.

Ключевые слова: экологическое право, водное право, водопользование.

Рассматривая правовое регулирование водопользования, необходимо отметить, что данная область исследований представляет более крупное эколого-правовое образование – водное право. Так, водное право - это обособленная подотрасль экологического права, регулирующая

общественные отношения, возникающие в сфере водного хозяйства, основным нормативным правовым актом которой является Водный кодекс Российской Федерации [1].

Именно Водный кодекс Российской Федерации является системообразующим правовым актом водного права, содержащий в себе множество легальных определений. Однако определения понятия «водопользование» Водный кодекс Российской Федерации не содержит.

На основе системного толкования соответствующих норм Водного кодекса Российской Федерации (ч. 1 ст. 12, ст. 37 ВК РФ) можно сделать вывод, что водопользование представляет собой, с одной стороны, предоставление государственным или муниципальным органом власти гражданину или юридическому лицу водного объекта во временное пользование, а с другой стороны – эксплуатацию водного объекта гражданином либо юридическим лицом на основании договора водопользования [2].

Можно так же привести определение Крассова О.И., согласно которому водопользование – это совокупность всех форм и видов использования водных ресурсов [3].

Итак, водопользование регулируется главами 3 (основания и порядок приобретения права пользования поверхностными водными объектами или их частями) и 5 (водопользование) Водного кодекса Российской Федерации.

В силу ч. 1 ст. 2 Водного кодекса РФ, водное законодательство состоит из настоящего Кодекса, других федеральных законов и принимаемых в соответствии с ними законов субъектов Российской Федерации.

В то же время Водный кодекс РФ содержит типичную для всех кодифицированных источников права оговорку, согласно которой нормы, регулирующие отношения по использованию и охране водных объектов (водные отношения) и содержащиеся в других федеральных законах, законах субъектов Российской Федерации, должны соответствовать настоящему Кодексу (ч. 2 ст. 2 ВК РФ).

Так же, как на то указывает ч. 3 ст. 2 Водного кодекса РФ, Указы Президента РФ так же следует относить к источникам водного права.

В силу п. «з» ч. 1 ст. 72 Конституции РФ, административное, административно-процессуальное, трудовое, семейное, жилищное, земельное, водное, лесное законодательство, законодательство о недрах, об охране окружающей среды находятся в совместном ведении Российской Федерации и ее субъектов.

Таким образом, часть 4 ст. 2 Водного кодекса РФ позволяет субъектам федерации издавать собственные нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения в сфере водопользования, отнесенные к их предметам ведения.

Так, к примеру, существует Закон Республики Башкортостан от 1 марта 2007 года № 412-з «О регулировании водных отношений в Республике Башкортостан», Закон Московской области от 11 января 2007 года № 5/2007-ОЗ «О регулировании водных отношений на территории Московской области».

Интерес представляет то обстоятельство, что ряд субъектов принимали собственные кодифицированные водно-правовые акты, в общем и целом воспроизводящие положения Водного кодекса РФ, с некоторыми собственными региональными особенностями (см. напр. Водный кодекс Республики Башкортостан от 13 июля 1993 года № ВС-18/17, в настоящее время утратил силу 1 марта 2007 г.).

Чрезвычайно широкий спектр подзаконных нормативных правовых актов издается Правительством РФ и отраслевыми ведомствами (см. напр. Постановление Правительства РФ от 15 января 2020 г. № 13 «Об утверждении Правил ведения реестра недобросовестных водопользователей и участников аукциона на право заключения договора водопользования и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»; Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2006 г. № 844 «О порядке подготовки и принятия решения о предоставлении водного объекта в пользование» и др.).

Особо стоит отметить Водную стратегию Российской Федерации до 2020 года, утвержденную распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р. Данная Стратегия определяет основные направления деятельности по развитию водохозяйственного комплекса России, обеспечивающего устойчивое водопользование, охрану

водных объектов, защиту от негативного воздействия вод, а также по формированию и реализации конкурентных преимуществ Российской Федерации в водоресурсной сфере [4].

Кроме того, Стратегия закрепляет базовые принципы государственной политики в области использования и охраны водных объектов, предусматривает принятие и реализацию управленческих решений по сохранению водных экосистем, обеспечивающих наибольший социальный и экономический эффект, и создание условий для эффективного взаимодействия участников водных отношений.

Говоря о федеральном исполнительном органе власти, в чьем ведении находится издание нормативных правовых актов, конкретизирующих и, в пределах своей компетенции, дополняющих положения федерального законодательства о водопользовании, стоит отметить Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

В силу Положения о Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 11 ноября 2015 г. № 1219, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в числе прочего, и в сфере водопользования [5].

Минприроды России принимает акты в виде приказов (см. напр. Приказ Минприроды России от 16 октября 2012 г. № 333 «О проведении конкурсного отбора региональных целевых программ в области использования и охраны водных объектов»), распоряжений (см. напр. Распоряжение Минприроды России от 11.09.2008 № 35-р «Об утверждении Плана мероприятий по реализации решений Правительства Российской Федерации по вопросу «О повышении эффективности и обеспечении комплексного использования водных ресурсов в Российской Федерации»), а так же, в некоторых случаях, и в форме докладов (см. напр. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2018 году»).

В ведении Минприроды России находится Федеральное агентство водных ресурсов (Росводресурсы), которое является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению федеральным имуществом в сфере водных ресурсов.

Данное агентство так же осуществляет ведение государственного водного реестра, включая государственную регистрацию договоров водопользования, решений о предоставлении водных объектов в пользование, перехода прав и обязанностей по договору водопользования, а также прекращения договора водопользования.

Особо следует отметить составы правонарушений в сфере нарушения правил водопользования. Так, к административно-правовым составам следует отнести ст. 8.13 КоАП РФ («Нарушение правил охраны водных объектов») ст. 8.14 КоАП РФ («Нарушение правил водопользования»), ст. 8.15 КоАП РФ («Нарушение правил эксплуатации водохозяйственных или водоохраных сооружений и устройств»), к уголовно-правовым ст.250 УК РФ («Загрязнение вод»).

Также в правовом регулировании водопользования особо следует отметить роль Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, как органа, регистрирующего состояние (мониторинг) водных объектов.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23 июля 2004 года № 372 «О Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» с изменениями согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 29 мая 2008 года № 404 Росгидромет является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, мониторинга окружающей среды, ее загрязнения, государственному надзору за проведением работ по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы. Принципиальным для деятельности Росгидромета в качестве уполномоченного федерального органа исполнительной власти в области мониторинга окружающей среды и ее загрязнения является обеспечение права граждан на достоверную

информацию о состоянии окружающей среды, закрепленного в ст. 42 Конституции Российской Федерации.

Деятельность Росгидромета по мониторингу водных объектов заключается в проведении регулярных наблюдений за состоянием поверхностных водных объектов, внутренних морских вод и территориальных морей, континентального шельфа и исключительной экономической зоны России; в оценке и прогнозировании изменений состояния поверхностных водных объектов, обеспечении сбора, обработки, обобщения и хранения сведений, полученных в результате наблюдений за водными объектами. Наблюдение за водными объектами осуществляется сетью гидрологических постов, входящих в общую гидрометеорологическую сеть России, находящейся в ведении Росгидромета. На начало 2014 г. наблюдения велись на 3045 гидрологических постах, в т. ч. 2698 – на реках и 347 – на озёрах и водохранилищах. Наблюдение за водными объектами позволяет получать оперативную информацию о возможности возникновения гидрологических опасных явлений и предупреждать или снижать последствия негативного воздействия вод на население и объекты экономики, поэтому развитие государственной наблюдательной сети является одним из важных направлений федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса России в 2012–2020 годах» [6]. В ходе реализации данной программы планируется открытие и модернизация 3347 гидрологических постов и лабораторий гидрометеорологической сети Росгидромета; в итоге доля модернизированных и новых гидрологических постов, и лабораторий составит 85%.

Данные о поверхностных водных объектах и особенностях их водного режима, полученные в результате наблюдений, передаются в Федеральное агентство водных ресурсов для включения в Государственный водный реестр.

Таким образом, мы можем прийти к выводу, что на сегодняшний день в российском праве сложилась гармоничная система, регулирующая общественные отношения, возникающие по поводу водопользования. То же самое можно сказать и о государственной системе управления в сфере водопользования. Все это вызвано к жизни тем обстоятельством, что Российская Федерация является вторым после Бразилии государством с наибольшим количеством водных ресурсов. Сохранение множества уникальных природных водных объектов, восстановление и поддержание водных ресурсов и охрана особо уязвимых водных экосистем невозможна без эффективного правового механизма регулирования соответствующих правоотношений.

Библиографический список

1. Саркисов О.Р., Любарский Е.Л. Экологическое право. Казань: Центр инновационных технологий, 2014. С. 187.
2. Водный кодекс Российской Федерации от 03 июня 2006 г. № 74-ФЗ (с посл. изм. и доп. от 02 августа 2019 г. № 294-ФЗ) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL:<http://www.pravo.gov.ru/> (дата обращения: 21.01.2020).
3. Крассов О.И. Экологическое право. М.: Норма, 2017. С. 241.
4. Водная стратегия Российской Федерации до 2020 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL:<http://www.pravo.gov.ru/> (дата обращения: 21.01.2020).
5. Положение о Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 11 ноября 2015 г. № 1219) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL:<http://www.pravo.gov.ru/> (дата обращения: 21.01.2020).
6. «Вода России», Пресс-центр Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» (ФЦП "Вода России").

УДК 565

В. С. Горячев

канд. геогр. наук, доцент

кафедры гидрометеорологии и геоэкологии географического факультета,

Башкирский государственный университет, г. Уфа

СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация: В статье рассмотрен состав, состояние использования, эксплуатационное содержание и проблемы водохозяйственного комплекса Республики Башкортостан.

Ключевые слова: водохозяйственный комплекс, водные, водохозяйственные объекты, использование и качество вод.

Республика является одним из наиболее развитых регионов Российской Федерации и по объему валового регионального продукта входит в 10 субъектов Российской Федерации.

Республика Башкортостан – регион развитого сельскохозяйственного производства. По данным 2016 года, по объему валовой продукции сельского хозяйства регион занимает 7-е место среди субъектов Российской Федерации.

Из поверхностных водных источников в социально-экономическом развитии республики приоритет принадлежит речному стоку. В Башкортостане насчитывается около 13 тыс. рек общей протяженностью свыше 57 тыс. км.

К бассейну реки Волги относятся левые притоки реки Камы (Белая, Буй, Западный Ик), площадь их водосборов охватывают 79% территории республики. К водосбору бассейна реки Урал относится 24% площади территории республики. Бассейн реки Оби представлен верховьями рек Уй, Миасс, водосборная площадь которых составляет 1% территории республики.

В соответствии с ежегодным отчетом о состоянии и использовании водных ресурсов, суммарные водные ресурсы Республики Башкортостана составляют 36,38 км³, в том числе 9,5 км³/год речного стока, поступающего из соседних субъектов (Челябинская, Свердловская, Оренбургская области и Пермский край) [3].

Водные ресурсы по территории республике распределены весьма неравномерно. Наиболее обжитые районы с высокой потребностью в воде (западный, южный, центральный Башкортостан) отличаются бедностью водных ресурсов.

Например, в западных районах на одного человека приходится наименьший объем воды, в среднем от 10 до 19 м³/сутки. В таких районах, как Буздякский, Давлекановский, Бакалинский, Абзелиловский, Чишминский – всего 10 м³.

Наиболее обеспеченными водой районами являются: Белорецкий, Бурзянский, Зилаирский, Нуримановский, где на 1 жителя в сутки приходится от 88 до 260 м³ воды.

Лимитирующей использование ресурсов годового стока рек в указанных объемах является межень, когда расход в реке достигает наименьших значений.

Объем среднего меженного стока в пределах республики составляет 11,4 км². В маловодный год эта величина уменьшается до 8,19 км², а в очень маловодный год (повторяемость один раз в 20 лет) – падает до 5,68 км².

Основное назначение водохозяйственных комплексов это использование водных ресурсов для отраслей экономики и населения. От объема использования ресурсов в конкретном водохозяйственном створе зависит состояние водных объектов.

Рассмотрим использование водных ресурсов по Республике Башкортостан.

Забор воды из природных водных объектов Республики Башкортостан за последние пять лет уменьшился на 12,57 млн. м³ (1,5 %) [3]. В 2018 году общий объем забора воды из природных водных объектов Республики составил 808,02 млн. м³ (рис. 1), в том числе:

- из поверхностных источников забрано 390,45 млн. м³ (48,3 %);
- из подземных источников забрано 417,57 млн. м³ (51,7 %).

Использование воды по отраслям экономики не равнозначно. На первом месте использование воды промышленностью в объеме 390,9 млн. м³, на второе место вышло коммунальное хозяйство 177,8 млн. м³.

Водопотребление по бассейнам рек представлено в (табл. 1), больше всего используется воды по бассейну реки Белой (78% по водозабору), бассейны Урала и Оби из-за своей маловодности менее используемые.

Таблица 1

Забора воды и сброс сточных вод по бассейнам рек в Республике Башкортостан в 2018 г., млн. м³ [3]

Бассейн	Забора воды	%	сброс сточных вод	%	Объем возвратных вод	% Возвратных вод по бассейнам
р. Кама	781,41	96,7	471,83	96,5	309,58	39,6
в т.ч. р.Белая	630,75	78,1	433,51	88,7	197,24	31,3
р.Урал	23,62	2,9	12,81	2,6	10,81	45,8
р.Обь	2,99	0,4	4,06	0,8	+ 1,07 отн. забора	136
Итого по РБ	808,02	100	488,7	100		

Между забором воды и сбросом сточных вод наблюдается существенный дисбаланс. Значительные потери от не возврата забранных вод от 31,6 до 39.6% допускаются в бассейнах Белой и Камы, до 45,8% в бассейне Урала. А по бассейну Оби объем сброса сточных вод превышает объем водозабора на 136%.

Анализ водохозяйственного баланса за 2018 год по наиболее напряженным водохозяйственным участкам реки Белой показал, разность баланса между приходом и расходом из реки колеблется по месяцам и по участкам от 38 до 69% (табл. 2). Это свидетельствует о высоком воздействии водопользования на состояния водного объекта.

Таблица 2

Анализ водохозяйственного баланса за 2018 год по наиболее напряженным водохозяйственным участкам реки Белой в млн. м³ [3]

Водохозяйственный участок	Летняя межень					Зимняя межень				
	Ме сяц	При ход	Рас ход	итого	%	Ме сяц	При ход	Рас ход	итог о	%
Бассейн р.Белая: г.Салават-г.Стерлитамак	IX	155,1	77,3	77,7	50	III	123,4	69,4	54,0	56
Бассейн: р.Белая: исток-в/п Арский Камень	IX	12,7	4,09	8,661	38	II	5,9	4,09	1,82	69

Несмотря на значительное использование водных ресурсов водохозяйственный баланс по расчетным створам Башкортостана положительный в первую очередь за счет регулирования стока гидротехническими сооружениями водохозяйственного комплекса.

Загрязненные стоки, возвращаемые в водные объекты, еще больше ухудшают напряженность на используемых водохозяйственных участках.

Если забор воды из водных объектов влияет на истощение водных ресурсов, то сброс воды, поскольку сточные воды не соответствуют нормативам, загрязняет водные объекты. Необходимо проводить реконструкции очистных сооружений и переходить на современные маловодные технологии производства.

Рассмотрим динамику сброса сточных вод. Объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты Республики Башкортостан, за пятилетний период уменьшился на 44,99 млн. м³ (9,3 %) с 483,53 млн. м³ в 2014 году до 438,54 млн. м³ в 2018 году.

Качество сброса сточных вод по-прежнему неудовлетворительное. Нормативно очищается только 12,4%, а более половина очистных сооружений не обеспечивает достаточной очистки.

В Республике Башкортостан в 2018 году использовалось для очистки сточных вод 141 сооружение со сбросом сточных вод в поверхностные водные объекты и только 23 из них работают эффективно.

Два предприятия в республике осуществляли сброс сточных вод в поверхностные водные объекты вообще без очистки с категорией «загрязненные» (ООО «Стерлибашево-водоканал», ООО «Чекмагушевское ПУЖКХ»).

Большинство очистных сооружений построено давно. Реконструкция их требует разработки современных технологий, значительных затрат.

Особенно много таких не эффективных сооружений в коммунальном хозяйстве. Где кроме главной проблемы отсутствия инвестиций, существуют и проблемы подачи на биологические сооружения стоков от различных производственных объектов и от коммунальных не свойственных стоков (от применения моющих порошков и т. д.), которые не могут быть очищены на биологических очистных сооружениях.

Нужна также мотивация в строительстве локальных очистных сооружений на внутренней канализационной сети, которая помогла бы разгрузить основные муниципальные очистные сооружения.

По данным ФГБУ «Башкирское УГМС» качество воды водных объектов республики на протяжении последних лет стабилизировалось и не значительно изменяется за счет колебания водности. Поверхностные воды оцениваются по качеству как «грязные» и «загрязненные». Качество воды основной водной артерии республики – р.Белой – сохраняется на уровне 4-го класса «грязная». Качество рек бассейна реки Урал, где интенсивно осуществляется добыча горной руды, также характеризуется как «грязная» и «очень загрязненная». А реки степной зоны, более лучшего качества – 3а класса «загрязненные», поскольку там практически отсутствует антропогенное воздействие.

Использование вод и их охрана осуществляется через водохозяйственные сооружения ВХК.

Водохозяйственный комплекс Республики Башкортостан представлен следующими водохозяйственными объектами:

- 608 гидротехнических сооружений водохранилищ и прудов объемом более 100 тыс. куб.м. предприятий энергетики, промышленности, сельского хозяйства;
- 100 накопителей жидких отходов и стоков;
- 14 защитных дамб, протяженностью 178 км. для защиты от затопления и подтопления сельскохозяйственных земель, нефтяных месторождений, населенных пунктов и городов (из них более 150 км построены при подготовке к затоплению водохранилища Нижнекамской ГЭС);
- более 2100 систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и более 2000 водопроводов сельскохозяйственного назначения;
- 231 поверхностных водозаборов;
- 1083 подземных водозаборов;
- 164 выпуска сточных вод в поверхностные объекты;
- 147 сооружений очистки сточных вод;
- фактическая мощность очистных сооружений составляет 730,99 млн. м³.

Управление водозащитными объектами осуществляется, в координации с государственными исполнительными органами, собственниками или нанятыми эксплуатирующими организациями.

Водохозяйственные объекты энергетики крупной промышленности находятся в удовлетворительном состоянии.

Объекты коммунального, сельского хозяйства нуждаются в ремонтах и реконструкции на некоторых из них не созданы службы эксплуатации. В связи, с чем как уже говорилось качество стоков после очистных сооружений не нормативное. Ряд водохранилищных и других гидротехнических сооружений нуждается в ремонтах.

Из общего количества гидротехнических сооружений 277 объектов являются потенциально опасными и подлежат декларированию безопасности [3].

В соответствии с перечнем водохранилищ и прудов [4] на территории республики Башкортостан, расположены 491 прудов и водохранилищ объемом более 100 тыс. м³. Общая аккумулирующая ёмкость составляет - составляет более 3,06 км³, суммарная площадь зеркала водной поверхности - более 408,5 км².

По данным Минэкологии РБ [3], из общего числа ГТС прудов и водохранилищ (по сост. на 01.01.2018г.):

в федеральной собственности находится – 10 шт.;

в республиканской собственности – 35 шт.;

в частной собственности – 45 шт.;

в муниципальной собственности- 297 шт.;

в стадии оформления в муниципальную собственность – 104 шт.

Таким образом, 387 ГТС имеют собственника или 78,8% от общей численности, в стадии оформления 104 ГТС (21,2%).

Если рассматривать вопросы негативного воздействия вод от затопления и подтопления. То они для республики представляют большую угрозу, как для населения, так и для объектов экономики.

Ущербыв наводнений значительны. Достаточно вспомнить историческое затопление 1979 года в бассейне реки Белой, тогда пострадали от затопления города Уфа, Стерлитамак и десятки районов республики. Уровень реки белой у г.Уфа достиг 987 см, наводнение 1990 г.. были затронуты более 130 населенных пунктов, включая г.Уфа, разрушено 90 мостов, 100 животноводческих ферм и т. д., погибло 12 человек. В 2006 году половодными водами были затоплены в г.Уфа микрорайоны – Затон, Нижегородца, Кооперативная поляна.

С целью защиты от подтопления в Башкирии созданы инженерные защиты

Янгузнатовская и Янзигитовская защита сельхоз низин и населенных пунктов протяженностью 42.6 км., эксплуатируемые ФГУ ЭВОС, которые после проведения ремонтных работ переведены в удовлетворительное состояние. Дюртюлинская дамба инженерной защиты протяженностью 5.5 км, эксплуатируемая ГКУ РБ Управление по эксплуатации ГТС. Находится в неудовлетворительном недостроенном состоянии. Защитные дамбы г.Салавата протяженностью 7,34 км. эксплуатируемая ООО «Газпромнефтехим Салават». Защитная противопаводковая дамба в жилом районе "Сипайлово" г. Уфа протяженностью 1,4 км, эксплуатируемая Уфимской администрацией. Находятся в удовлетворительном состоянии и другие.

Качество питьевых вод подаваемых потребителю по данным Роспотребнадзора не соответствует нормативам [3]. В 2018 году качество воды из источников централизованного водоснабжения снизилось по санитарно-химическим показателям. Из источников централизованного водоснабжения на санитарно-химическим показатели исследовано 1245 проб, из них не соответствовало гигиеническим нормативам 14 %, в основном, в связи с незначительными превышениями норматива по жесткости. По микробиологическим показателям из исследованных 1441 пробы 5,2 % не соответствовало гигиеническим нормативам.

Длительная эксплуатация подземных нефтеносных горизонтов, связанная с добычей нефти на западе республики Башкортостан за счет перетоков засоленных вод при добыче нефти, привела к ухудшению качества подземных питьевых вод.

Подземные воды за счет длительного периода добычи в этом регионе нефти были загрязнены. Питьевого водоснабжение городов Туймазы и Октябрьский не обеспечивалось как по количеству так и по качеству, жесткость питьевой воды доходила до 14 мг/лит при норме 7 мг/лит.

За счет республиканской Президентской программы "Питьевые и минеральные воды Республики Башкортостан" в республике были выполнены ряд мероприятия по гарантированному обеспечению питьевой водой [5]. В том числе и для названных городов.

Водоснабжение города Октябрьского осуществлялось из подземных источников Якшаевского водозабора, а также Уязы-Тамакского и Мало-Бавлинского водозаборов, расположенных на территории Татарстана. Эта схема не обеспечивала нормативных показателей по качеству питьевой воды, а высокая степень износа объектов не гарантировала бесперебойной подачи воды населению. В связи с остановкой Уязы-Тамакского и Мало-Бавлинского водозаборов дефицит подачи воды населению вырос до 30 процентов от потребности. В итоге было принято

решение о строительстве водохранилища на реке Стивензя. Ранее было построено Туймазинское водохранилище и система водопадачи к нему, для жителей города Туймазы [1].

Всего в республике эксплуатируется 2090 систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Из них не отвечают санитарным правилам и нормам – 36 (1,67%), в том числе из-за отсутствия необходимого комплекса очистных сооружений – 9, обеззараживающих установок – 3.

В сельских поселениях эксплуатировался 1991 водопровод. Доля водопроводов в сельских поселениях, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, в 2018 году составила 0,85%.

На долю сельских поселений в 2018 году приходилось 97,9% источников нецентрализованного водоснабжения.

В 2018 году всего по санитарно-химическим показателям исследовано 439 проб воды из общественных колодцев, каптажей, из них не соответствовало гигиеническим нормативам 120 (27,3%) [3].

Основной задачей управления использованием и охраной водных объектов на ближайшие годы остается обеспечение населения и промышленных нужд водой стандартного качества в требуемых количествах в условиях продолжающихся маловодных периодов, а также обеспечение безопасной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

Библиографический список

1. Горячев В.С., Малмыгин А.С. Управление водохозяйственными комплексами Республики Башкортостан. - Уфа: Инеш, 2012. -488 с.
2. Горячев В.С. «Роль гидротехнических сооружений в регулировании половодий и паводков на территории Республики Башкортостан» // Чистая вода России - 2007. Статьи и тезисы. ФГУП РосНИИВХ, г. Екатеринбург, 2007 г.
3. Ежегодный отчет о состоянии и использовании водных ресурсов Республики Башкортостан в 2018 году. Отдел водных ресурсов по Республике Башкортостан. Уфа, 2019. -145 с.
4. Об утверждении перечня водохранилищ и прудов, расположенных на территории Республики Башкортостан, распоряжение правительства Республики Башкортостан от 27 сентября 2008 года N 1208-р.
5. Об утверждении Президентской программы "Питьевые и минеральные воды Республики Башкортостан". УКАЗ от 12 января 2002 года N УП-1.

© Горячев В.С., 2020

УДК 551.579: 556.552

А.Б. Китаев

кандидат географических наук, доцент,

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь

Е.А. Зиновьев

доктор биологических наук, профессор,

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РАЙОНЕ Г. ДОБРЯНКИ

Аннотация. В 2005-2010 гг. прорабатывались проекты увеличения мощности Пермской ГРЭС и постройки Добрянской ЦБК. В связи с этим в районе г. Добрянки на Камском водохранилище были проведены мониторинговые гидрохимические и гидробиологические исследования с выявлением возможности создания здесь новых хозяйственных объектов. Дана оценка экологического состояния исследуемого водного объекта.

Ключевые слова: водохранилище, тепловая станция, качество воды, загрязнение, гидробиология, ихтиология.

Основным хозяйственным объектом в г. Добрянки является Пермская ГРЭС (мощность 2400 тыс. кВт). В 2005-2010 гг. прорабатывались проекты увеличения мощности тепловой станции и постройки ЦБК. В связи с этим Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края поручило проведение мониторинговых исследований Пермскому университету при содействии ФГУ «Камводэксплуатация».

Мониторинг химического состава воды показал:

1) По материалам режимных наблюдений вода Камского водохранилища в районе г. Добрянка отнесена ГУ «Пермский ЦГМС» по ИЗВ к классу «загрязненная», а по УКИЗВ к классам «очень загрязненная» и «грязная». Основными химическими характеристиками, определяющими такие классы загрязнения, являются медь, марганец и общее железо. С 1997 г. качество воды улучшается, но вода все-таки остается «грязной», и основным источником загрязнения является поступающая вода из верхних участков водохранилища (таблица). Следует отметить, что данные результаты говорят о практической неизменности химического состава воды и степени ее загрязненности [1].

Таблица 1

Динамика загрязнения Камского водохранилища
(по данным ИЗВ и УКИЗВ)

Пункт наблюдения	Показатель качества воды	Годы								
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ниже г.Березники	ИЗВ	4,50	6,41	3,33	4,53	3,29	2,92	3,71	3,26	
	Класс	5 кл	6 кл	4 кл	5 кл	4 кл	4 кл	4 кл	4 кл	
	УКИЗВ	-							3,77	4,13
В черте г.Добрянка	Класс								4«а»	4«а»
	ИЗВ	3,41	7,71	3,85	3,29	3,24	2,96	3,20	3,17	
	Класс	4 кл	6 кл	4 кл	4 кл	4 кл	4 кл	4 кл	4 кл	
Выше плотины КамГЭС	УКИЗВ								3,98	4,02
	Класс								3«б»	4«а»
	ИЗВ	4,05	5,96	3,35	3,42	3,82	3,01	3,04	4,19	
	Класс	5 кл	5 кл	4 кл	4 кл	4 кл	4 кл	4 кл	5 кл	
	УКИЗВ								3,74	3,57
	Класс								3«б»	3«б»

Примечание: 1) класс качества воды по ИЗВ: 4 кл. – загрязненная, 5 кл. – грязная, 6 кл. – очень грязная; 2) класс качества по УКИЗВ: 3 «б» - очень загрязненная, 4 «а» - грязная.

2) Показателем теплового загрязнения является изменение содержания кислорода. После создания Пермской ГРЭС отмечается уменьшение содержания кислорода на протяжении всего навигационного периода. В качестве индикатора теплового загрязнения были приняты значения его концентраций у дна. Результаты анализа показали, что наиболее ощутимо величина температуры у дна изменяется в мае-июне (почти 50%) и сентябре-октябре (54,3%). Содержание же кислорода изменяется не так заметно: в мае-июне на 2%, в сентябре-октябре на 15%. По содержанию кислорода у дна воды водохранилища в пределах рассматриваемого района воды соответствуют 2 классу качества (чистые). В зимний период содержание кислорода изменяется от 8,9 до 12,7 мг/дм³ и воды относятся тоже к 2 классу качества (чистые). По величине БПК₅ воды исследуемого района соответствует 1 классу качества (очень чистые). Следовательно, сброс теплых вод Пермской ГРЭС практически не повлиял на класс качества воды по кислороду и БПК.

3) По материалам полевых наблюдений 2006-2007 гг. во всех створах отмечается превышение ПДК по аммоний-иону в зимний и весенний периоды (до 1,95 доли ПДК). В августе отмечается высокое содержания БПК (1,75 доли) выше и ниже города Добрянка; что может быть вызвано работой ГРЭС выше города, а также сбросы предприятий ниже населенного пункта. В период начала весеннего наполнения концентрация нефтепродуктов достигает 2,5 долей ПДК,

особенно высокое значение отмечается выше города. ХПК для всех проб превышала ПДК (за период наблюдений изменялась от 0,69 ПДК (пробы 28.09.06) до 3,17 ПДК (21.08.07). Концентрация фурфурола составляет менее 1 мг/л, при этом наблюдается уменьшение его содержания от верхнего створа к нижнему (с 0,7 до 0,4 мг/л), то есть источник его поступления находится выше г.Добрянки. Содержание сульфитов и тиосульфатов также является незначительным; причем они вещества быстро переходят в состав сульфатов, для которых ПДК составляет 300 мг/л. Следует отметить, что содержание в водной массе водоема фурфурола, сульфитов и тиосульфатов отмечено только в период летнего опробования. Из-за эпизодичности наблюдений (отсутствие мониторинга) сложно сказать, почему они не обнаружены в зимний и осенний периоды наблюдений. По результатам проведенных исследований качество воды в период летне-осенней стабилизации уровня воды в районе Добрянки можно считать удовлетворительным. В анализ в соответствии с техническим заданием не были включены наблюдения за тяжелыми металлами (железо, медь, марганец), содержание которых формирует 4 класс качества воды. Можно предположить, что их высокое содержание (по данным ГУ «Пермский ЦГМС») связано с естественным фоном. Расчеты возможного изменения содержания некоторых загрязняющих веществ в воде водоема в связи с предполагаемым сбросом сточных вод согласно нормативам, проведенные по программе «Зеркало», показали, что серьезного загрязнения исследуемого участка Камского водохранилища (р. Ломоватовка – Кам ГЭС) не произойдет. На расстоянии 500 м от берега и в пределах 20 километровой зоны по длине водоема допустимые концентрации не будут превышены.

4) Процесс формирования зоопланктона характеризуется увеличением его видового разнообразия (40-80 таксонов) и биомассы (1-4 г/м³). При этом биомасса планктона достаточна не только для прокормления молоди рыб всех видов, но и для многочисленных планктофагов (синец, уклея, чехонь), потребляющих этот корм в течение всей жизни. Состав планктона характеризуется доминированием ветвистоусых и веслоногих ракообразных, наиболее ценных в пищевом отношении для рыб. Бентофауна водоема в последние годы уменьшается по биомассе, заметно увеличившись по видовому разнообразию (до 140 таксонов). Наблюдаются значительные сезонные и годовые вариации средних значений продукции планктона и бентоса. В значительной мере это связано с особенностями гидрологического и гидрохимического режимов водохранилища.

5) В структуре ихтиоценоза происходят изменения относительной роли видов в промысле и в экосистеме. Численность леща резко возросла, а плотвы и, особенно, язя упала. Из группы равноценных по промысловой роли произошло выделение лидера – леща, дающего от 50 до 75% годового вылова. В районе г. Добрянки язь и елец, которые были массовыми, исчезли. У всех рыб наблюдается увеличение темпа роста, упитанности, жирности. Период нереста, что связано с изменением гидрологического и термического режимов, несколько сдвинулся ближе к лету. Массовые миграции из водохранилища характерны для леща, язя, жереха, плотвы, окуня, чехони, судака.

6) Промысловая рыбопродуктивность за 25 период существования водохранилища не превышала 2-4 кг/га ((в речных условиях – 5-10 кг/га), а к настоящему времени снизилась до 0,5-1,0 кг/га). Основные причины: переработка берегов и грунтов, запесчанивание их, выщелачивание грунтов, обеднение водоема биогеонами, резкое сокращение площади нерестилищ, оптимальных по глубине, субстрату и защищенности от ветров, уменьшение кормовой базы (планктона и бентоса), продолжающееся загрязнение, неблагоприятный уровень, термический, химический и газовый режим и др. Текущий тридцатилетний период существования водохранилища ознаменован двумя глубокими депрессиями в численности и уловах рыб, хотя таких провалов в биомассе планктона и бентоса не зарегистрировано. В гидрофауне продолжают непрерывные изменения в соотношении многих массовых видов. Общее биоразнообразие явственно возрастает, однако количественные показатели всех трех ценозов (планктон, бентос, рыба) снижаются. Общая рыбопродуктивность по промысловым данным падает до уровня 0,5 кг/га и ниже. Помимо указанных выше специфических черт, в изучаемом районе появляются рыбы – «интервенты» (тюлька, сом, головешка-ротан, бычок-кругляк, игла-рыба) и беспорзвоночные «интервенты», к примеру дрейссена, расселившаяся даже в зонах загрязнения.

7) Особенности нижнего участка камского водохранилища в районе г. Добрянка пока исследованы недостаточно, особенно роль теплового загрязнения и причины замедленного роста плотвы и леща. Возможно, к специфике этого участка вскоре придется относить наличие еще одного вида – «интервентов» из рыб – американского сома (*Ictaluridae*), ушедшего из садков и живущего несколько лет в отводящем канале. Популяция этой рыбы растет и вполне вероятно расширение пока небольшого ареала. Пока нет данных, может ли он размножаться в наших водах вне тепловой зоны.

Выводы: Изучение гидрохимического и гидробиологического режимов изучаемого участка показало, что при изменении сбросов сточных вод через городской коллектор, при соблюдении регламента его работы, значительного изменения в концентрации загрязняющих компонентов (превышение ПДК) не произойдет. О возможном увеличении содержания фурфурола, сульфитов и тиосульфатов сделать заключение на основе эпизодических наблюдений нельзя. Состояние гидробионтов отвечает общей для водохранилища тенденции, за исключением возможного появления ареала нового вида «интервентов» из рыб – американского сома.

Библиографический список

1. Китаев А.Б., Рочев А.В. Гидрохимический режим приплотинной части Камского водохранилища // Географический вестник. Пермь, 2008. №2(8). С.123-138.

© Китаев А.Б., Зиновьев Е.А. , 2020

УДК 551.582.2 : 556

К.Р.Рахмонов

доктор философии (PhD) по географическим наукам, и.о.доцента кафедры гидрологии суши Национального университета Узбекистана

Ф.Я.Артыкова,

кандидат географических наук, доцент кафедры гидрологии суши Национального университета Узбекистана

Ш.С. Жалолитдинов

магистр 2 курса кафедры гидрологии суши Национального университета Узбекистана

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МНОГОФАКТОРНОЙ СВЯЗИ РЕЧНОГО СТОКА С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Аннотация: статья посвящена статистической оценке связи стока реки Сох с метеорологическими элементами - атмосферными осадками зимних и летних сезонов, средней летней температурой воздуха. Произведена оценка вкладов каждого предиктора в уравнение нормализованной регрессии

Ключевые слова: река, бассейн, речной сток, многофакторный анализ, статистические расчеты, холодное полугодие, теплое полугодие.

Под воздействием природных и антропогенных факторов, сток рек подвержен непрерывным изменениям, которые выражаются его внутригодовыми и межгодовыми колебаниями. Изменения расходов воды рек изучаются, используя методы генетического анализа и вероятностных оценок. Если при генетическом анализе изучается связь колебаний стока рек с климатическими факторами, то при вероятностном методе оценивается вероятность прохождения определенного расхода воды на реке. При этом, чем больше расход воды отличается от его нормы для данной реки, тем меньше вероятность его прохождения.

Изучение колебаний речного стока в условиях орошаемого земледелия имеет важное практическое значение для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Поэтому

на примере реки Сох, одного из крупных левых притоков реки Сырдарьи в пределах Ферганской долины, изучалась связь расходов воды и климатических факторов. Река Сох, являясь рекой ледниково-снегового типа питания, имеет очень удобный для поливного земледелия гидрологический режим, так как половодье приходится на летние месяцы, когда растения особенно нуждаются в воде.

Первые исследования по изучению влияния климатических факторов на речной сток были выполнены А.И.Воейковым, Э.М.Ольдекопом, Л.К.Давыдовым, В.Л.Шульцем, О.П.Щегловой, З.В.Джорджио, из современных исследований следует отметить работы Ю.Н.Иванова, В.Е.Чуба, Г.Е.Глазырина, Ф.Х.Хикматова и других.

Как известно, в большинстве случаев, периоды гидрологических и метеорологических наблюдений не совпадают, поэтому для приведения рядов гидрологических наблюдений к одному периоду необходимо эти ряды восстанавливать, используя многофакторную линейную связь между тремя переменными. Основываясь на подобных способах расчётов, произведена статистическая оценка многофакторной связи стока реки Сох и метеорологических элементов, таких как атмосферные осадки, температура воздуха, наблюдаемых на МС. Сарыканда, расположенной в бассейне этой реки. Полученные зависимости можно также использовать для прогнозов стока реки Сох в вегетационный период. Многофакторные связи речного стока и метеорологических элементов получены для следующих случаев:

1. Связь между годовым стоком, летними атмосферными осадками и средними летними значениями температуры воздуха - $Q = f(X_{л}, t_{л})$;
2. Связь между годовым стоком, суммой годовых атмосферных осадков и средними летними значениями температуры воздуха - $Q = f(X_{г}, t_{л})$.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции (r) и их ошибки между стоком реки Сох, атмосферными осадками и температурой воздуха на МС Сарыканда

Связи между стоком, осадками и температурой воздуха	Коэффициенты регрессии		Парные коэффициенты корреляции			Вклады предикторов, %		$r_0 \pm \sigma_{r_0}$
	α_{01}	α_{02}	r_{01}	r_{02}	r_{12}	X	t	
$Q = f(X_{л}, t_{л})$	0,530	0,685	0,223	0,448	-0,449	28,0	72,0	$0,652 \pm 0,052$
$Q = f(X_{г}, t_{л})$	0,487	0,661	0,235	0,448	-0,347	28,0	72,0	$0,641 \pm 0,058$

Примечание: $r \pm \sigma_r$ - парные коэффициент корреляции и его ошибка.

Как видно из таблицы 1, значения коэффициентов корреляции (r), определяющих тесноту связи между средними годовыми расходами воды реки Сох, атмосферными осадками и температурой воздуха больше 0,60 и расположена в пределах допустимой точности гидрологических расчетов.

Далее были произведены расчеты по оценке многофакторной связи между несколькими переменными методом объективного выравнивания и нормализации переменных. Нормализованные величины вышеуказанных переменных были определены в следующем порядке. Вначале переменные были установлены в порядке возрастания и определены их ранговые номера, затем определены произведения значений парных нормализованных переменных и рассчитана их алгебраическая сумма: $U_0(Q) \cdot U_1(X_3)$; $U_0(Q) \cdot U_2(X_{л})$; $U_0(Q) \cdot U_3(t_{л})$; $U_1(X_3) \cdot U_2(X_{л})$; $U_1(X_3) \cdot U_3(t_{л})$; $U_2(X_{л}) \cdot U_3(t_{л})$. По этим суммам определены эмпирические коэффициенты ковариации - μ_{01} , μ_{02} , μ_{03} , μ_{12} , μ_{13} , μ_{23} и парные коэффициенты корреляции r_{01} , r_{02} , r_{03} , r_{12} , r_{13} , r_{23} (таблица 2).

Таблица 2

Парные коэффициенты корреляции (r) стока реки Сох, атмосферными осадками и температурой воздуха на МС Сарыканда

Связи между стоком, осадками и температурой воздуха	Парные коэффициенты корреляции						Парные коэффициенты корреляции и его ошибка $r_0 \pm \sigma_{r_0}$
	r_{01}	r_{02}	r_{03}	r_{12}	r_{13}	r_{23}	
$Q_{г} = f(\Sigma X_3, \Sigma X_{л}, t_{л})$	0,089	0,230	0,470	0,120	-0,008	-0,423	$0,668 \pm 0,090$

Эмпирическая дисперсия определяется по специальной таблице и ее значение равно:

$$\sigma_u^2(N) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^1 U_{ji} (39) = 0,923.$$

Полный коэффициент корреляции, выражающий тесноту связи между переменными, определяется в следующем порядке: решением системы линейных уравнений определяются коэффициенты регрессии:

$$\begin{cases} \alpha_{01} + r_{12} \cdot \alpha_{02} + r_{13} \cdot \alpha_{03} = r_{01} \\ r_{12} \cdot \alpha_{01} + \alpha_{02} + r_{23} \cdot \alpha_{03} = r_{02} \\ r_{13} \cdot \alpha_{01} + r_{23} \cdot \alpha_{02} + \alpha_{03} = r_{03} \end{cases}$$

Введя в уравнения значения рассчитанных парных коэффициентов корреляции, получают систему уравнений:

$$\begin{cases} \alpha_{01} + 0,120 \cdot \alpha_{02} + (-0,008) \cdot \alpha_{03} = 0,089 \\ 0,120 \cdot \alpha_{01} + \alpha_{02} + (-0,423) \cdot \alpha_{03} = 0,230 \\ -0,008 \cdot \alpha_{01} + (-0,423) \cdot \alpha_{02} + \alpha_{03} = 0,470 \end{cases}$$

Рассчитываются также главные и вспомогательные детерминанты этой системы $\Delta=0,807$, $\Delta_{01}=0,026$; $\Delta_{02}=0,418$; $\Delta_{03}=0,557$.

Рассчитываются неизвестные коэффициенты регрессии:

$$a) \alpha_{01} = \frac{\Delta_{01}}{\Delta}; \quad б) \alpha_{02} = \frac{\Delta_{02}}{\Delta}; \quad в) \alpha_{03} = \frac{\Delta_{03}}{\Delta}.$$

Составляется уравнение нормализованной регрессии:

$$U_0(Q) = 0,033 \cdot U_1(X_3) + 0,518 \cdot U_2(X_{л}) + 0,689 \cdot U_3(t_{л}).$$

Полный коэффициент корреляции (r_0), определяется по формуле:

$$r_0 = \sqrt{|r_{01} \cdot \alpha_{01}| + |r_{02} \cdot \alpha_{02}| + |r_{03} \cdot \alpha_{03}|} = 0,668.$$

Ошибка полного коэффициента корреляции определяется следующим образом:

$$\sigma_{r_0} = \pm \frac{1-r_0^2}{\sqrt{N-1}} = \pm 0,090.$$

Вклад каждого предиктора в уравнение нормализованной регрессии составляет:

$$a) \delta(X_3) = \frac{r_{01} \cdot \alpha_{01}}{r_0^2}; \quad б) \delta(X_{л}) = \frac{r_{02} \cdot \alpha_{02}}{r_0^2}; \quad в) \delta(t_{л}) = \frac{r_{03} \cdot \alpha_{03}}{r_0^2}.$$

Произведена оценка эффективности вклада каждого предиктора в уравнение нормализованной регрессии. Как известно, вклад каждого предиктора считается эффективным, если выполняется следующее:

$$\delta(X_j) > 2 \frac{\delta_{r_0}^2}{r_0^2} \approx 2 \frac{\delta_{r_0}}{r_0} = 0,269.$$

Как видно из результатов расчетов, при формировании стока реки Сох, летние температуры воздуха являются наиболее эффективными.

Таблица 3

Коэффициенты регрессии ($\alpha_{01}, \alpha_{02}, \alpha_{03}$), вклады атмосферных осадков разных сезонов и температуры воздуха в формирование стока реки Сох

Связи между стоком, осадками и температурой воздуха	Коэффициенты регрессии			Вклады предикторов, %		
	α_{01}	α_{02}	α_{03}	$\delta(X_{л})$	$\delta(X_3)$	$\delta(t_{л})$
$Q_{г} = f(\Sigma X_3, \Sigma X_{л}, t_{л})$	0,033	0,518	0,689	1,0	27,0	72,0

С целью создания благоприятных условий для расчета и прогноза стока реки Сох на основании нормализованных уравнений регрессии построена номограмма (рис.1).

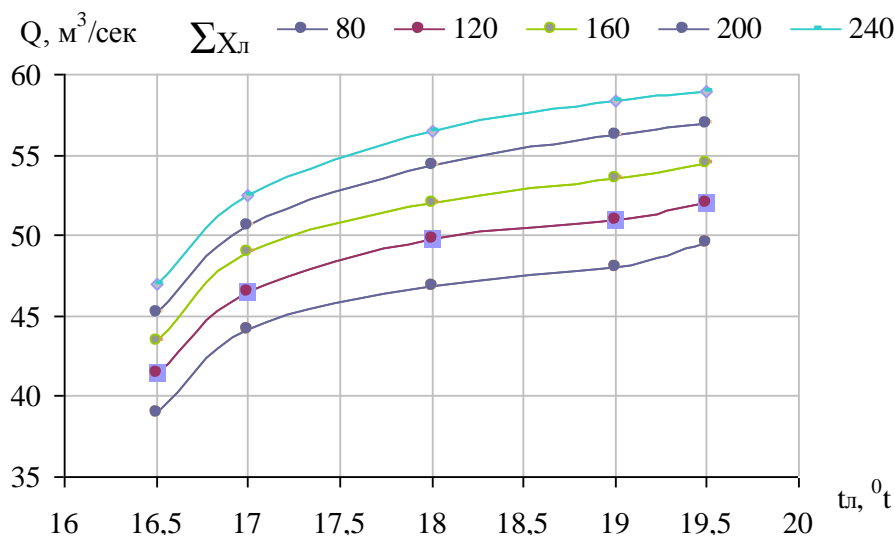


Рис.1. Номограмма для расчета и прогноза стока реки Сох

Построенная номограмма имеет практическое значение. Этой номограммой можно пользоваться при расчете и прогнозе стока реки Сох для различных количественных интервалов выпавших атмосферных осадков на поверхность речного бассейна.

Библиографический список

- 1.Алексеев Г.А. Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. -Л.: Гидрометеоиздат, 1971.-363с.
- 2.Давыдов Л.К., Корженевский Н.Л. Влияние метеорологических факторов на режим р.Нарын // Тр. Гидрометеорологического отдела Средазмета. - 1929. - Т. 1. - Вып. 2. - С. 79-144.
- 3.Ильин И.А. Мутность воды рек Ферганской долины // Тр. САНИГМИ. - 1960. - Вып. 3(18). - С. 131-137.
- 4.Михайлов В.Н., Добровольский А.Д. Общая гидрология. –М.: «Высшая школа» 1991.- 366 с.
5. Хикматов Ф.Х. Водная эрозия и сток взвешенных наносов горных рек Средней Азии. – Ташкент: «Fan va texnologiya», 2011. – 248 с.
6. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. Ч. 1,2. - Л.: Гидрометеоиздат, 1965. - 691 с.
7. Щеглова О.П. Питание рек Средней Азии. – Ташкент: Изд-во САГУ, 1960. - 243 с.

© Рахмонов К.Р., Артыкова Ф.Я., Жалолиддинов Ш.С., 2020

УДК 551.589.6

Б.А. Сивков

Аспирант 3 года обучения

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь

Н.А. Калинин

д.г.н., проф., зав. кафедрой метеорологии и охраны атмосферы

Пермского государственного национального исследовательского университета, г. Пермь

ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЬНЫХ ДОЖДЕЙ В ПЕРМСКОМ КРАЕ ЗА ПЕРИОД 1979–2018 гг.

Аннотация. В данной работе проведено исследование временной изменчивости и пространственного распределения случаев с сильными осадками в градации опасного метеорологического явления (ОЯ) на территории Пермского края за период 1979–2018 гг. Была выявлена периодичность в повторяемости случаев с ОЯ, а также определены районы с наибольшей частотой образования сильных дождей.

Ключевые слова: сильные дожди, Пермский край, опасное явление, временная изменчивость, пространственное распределение.

Исследование проведено при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-45-590850 p_a).

Одним из опасных явлений (ОЯ) теплого периода являются сильный ливень и очень сильный дождь. Согласно [7] критерием сильного ливня является количество выпавших осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч; очень сильного дождя – количество выпавших осадков не менее 50 мм (а в ливнеопасных районах не менее 30 мм) за период не более 12 ч.

Осадки такой интенсивности способствуют повышению уровня воды в водоемах, вызывая подтопления или наводнения близ расположенных территорий. В горных районах провоцируют образование оползней и селей. В сельском хозяйстве очень сильные и продолжительные осадки приводят к смыву почвы, разрушению сельскохозяйственных угодий, вымоканию урожая, полеганию зерновых в период уборки.

В настоящее довольно много исследований посвящено разработке новых и усовершенствованию уже существующих методов прогноза сильных осадков [2]. К ним относятся синоптические методы, гидродинамическое моделирование и синоптико-статистические методы, основанные на выходных данных гидродинамических моделях. Активно разрабатываются технологии сверхкраткосрочного прогноза [1, 5]. Однако практически для всех методов существует проблема большого количества ложных тревог, которая обусловлена локальностью изучаемого явления.

Для более качественного прогнозирования, в частности для правильной интерпретации результатов моделирования, необходимо знать региональные особенности территории, для которой разрабатывается прогноз погоды, так как такие особенности могут внести значительные изменения в развитие тех или иных процессов. Поэтому информация о пространственно-временном распределении сильных осадков в градации ОЯ на изучаемой территории является актуальной.

Материалы и методы исследования

Исследование проведено на основе информации о датах, когда наблюдалось опасное явление (жидкие осадки в градации ОЯ) в период с 1979 по 2018 гг., которая содержится в ежемесячниках [4], а также базе данных опасных явлений Пермского края [3]. Для анализа пространственного распределения числа случаев с ОЯ по территории Пермского края была построена карта с использованием программы ArcGis 10.2.1 на основе интерполяции методом сплайна.

Результаты и их обсуждение

Всего за период 1979–2018 гг. метеостанциями Пермского края было передано 134 сообщения о наступлении ОЯ. При этом 13 раз опасное явление было зафиксировано на двух станциях. Таким образом, за исследуемый период наблюдались 121 случай с ОЯ: 11 с сильным ливнем и 110 с очень сильным дождем. Стоит отметить, что часто сильные осадки наблюдались более чем на двух станциях, однако они не достигали критериев ОЯ.

Самые ранние случаи сильных дождей были зафиксированы в мае, а самые поздние в сентябре. На эти месяцы приходится 1–2 случая за весь период исследования. Основная доля случаев приходится на летние месяцы.

На рис. 1 [8] представлено распределение числа случаев сильных дождей по годам. Как видно из графика [8], наибольшая повторяемость сильных дождей наблюдалась в 1993 году и составила 7 случаев. В 1983 и 2006 годах сильные осадки, достигшие критериев ОЯ, отсутствовали.

Построение на графике линии тренда в виде полиномиальной функции шестой степени позволяет увидеть некоторую периодичность в распределении сильных осадков в исследуемом временном отрезке. Можно выделить два периода с наибольшей повторяемостью сильных осадков. Первый с конца 80-х годов XX века по начало XXI века. Второй период начинается с 2011–2012 гг. по 2017 г. Как видно первый период имеет большую продолжительность, чем второй. Начиная с 2018 года наблюдается уменьшение числа случаев с ОЯ. Наблюдения за осадками в 2019 году дают основания полагать, что данная тенденция продолжится, так как в 2019 году было зафиксировано всего лишь два случая с сильными дождями.

Для выяснения причин такого распределения, в дальнейшем необходимо выяснить есть ли связь между числом случаев с ОЯ и среднемесячной или среднесезонной температурой воздуха, а также с крупномасштабной циркуляцией атмосферы.

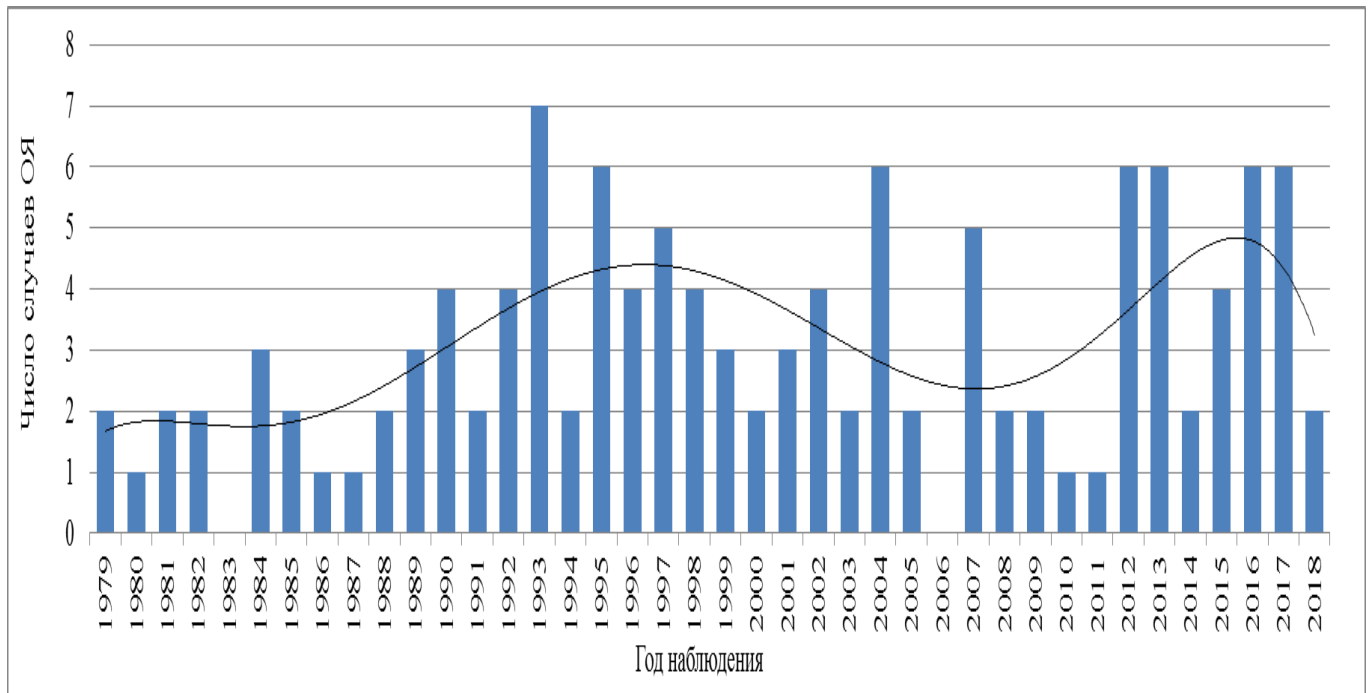


Рис. 1. Распределение сильных дождей в градациях ОЯ по годам за период 1979–2018 гг. [8].

Распределение случаев с сильными осадками по территории Пермского края имеет некоторые особенности, связанные с географическим положением и рельефом. Западная часть Пермского края (80% территории) расположена на окраине Восточно-Европейской равнины, где преобладает низменный и равнинный рельеф. На востоке расположились Уральские горы, занимающие 20% территории края. Их высота в Пермском крае изменяется от 600 до 1500 м [9].

Всего в Пермском крае действует 25 метеорологических станций. В течение периода 1979–2018 гг. сильные осадки, достигшие критериев опасного явления, были зарегистрированы на 22 станциях. На метеостанциях Кудымкар, Оса и Чермоз, исследуемое опасное явление не наблюдалось.

На рис. 2б представлено распределение суммарного числа случаев с ОЯ по территории Пермского края.

Как видно из рис. 2б оно носит ярко выраженный меридиональный характер. Повторяемость числа случаев возрастает в направлении с запада на восток. Такое распределение можно объяснить следующими факторами.

Согласно [6] в Пермском крае в ливнеопасных районах располагаются пять из двадцати пяти метеостанций: Вая, Губаха, Бисер, Кунгур и Кын. Как было сказано в начале, для таких метеостанций критерий опасного явления снижается с 50 мм/12 ч до 30 мм/12 ч. Таким образом, сильные дожди чаще достигают опасных значений.

С другой стороны, несмотря на относительно небольшую высоту Уральских гор, они способны оказывать значительное влияние на перемещение циклонов и их фронтальных разделов, задерживая их над территорией Пермского края. Кроме того, горы усиливают упорядоченные вертикальные движения, что способствует более интенсивному осадкообразованию.

Интересно также отметить тот факт, что из 13 случаев, когда сильные осадки наблюдались на двух метеостанциях, в 6 случаях это были метеостанции Кын и Кунгур.

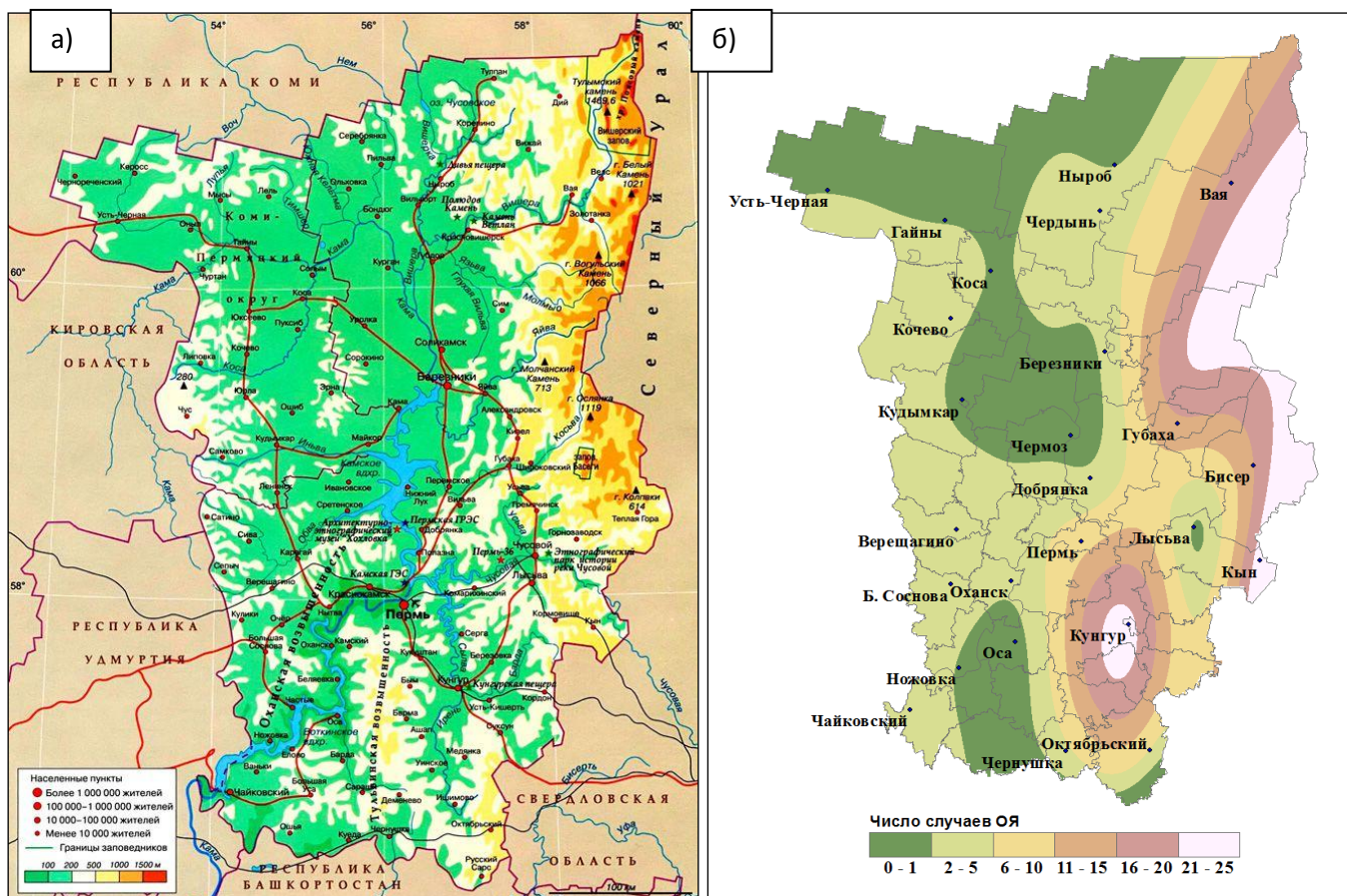


Рис. 2. а) Физическая карта Пермского края и б) пространственное распределение случаев ОЯ по территории Пермского края [9].

Выводы

Обобщая результаты исследования можно сделать следующие выводы.

1. Анализ распределения числа случаев с сильными дождями по годам позволил выявить некоторую периодичность. В настоящее время наблюдается тенденция на уменьшение числа случаев с сильными осадками или сохранении их на низком уровне. Для выявления причин такого распределения необходимо провести дополнительные исследования.

2. Анализ пространственного распределения случаев с ОЯ по территории Пермского края показал, что оно носит меридиональный характер. Причем периодичность возрастает с запада на восток. Особую роль в распределении сильных осадков играют Уральские горы. Являясь естественным барьером, они задерживают циклоны их фронты над Пермским краем, что способствует более длительному и интенсивному выпадению осадков.

Библиографический список

1. Аджиева А.А., Шаповалов В.А. Алгоритмы распознавания опасных явлений погоды с использованием регрессионного анализа // Прорывные научные исследования: проблемы, закономерности, перспективы. Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. 2017. С. 312–314.
2. Алексева А.А. Подходы к решению проблемы прогнозирования сильных летних осадков // Труды Гидрометцентра России. 2014. Вып. 351. С. 51–67.
3. База данных опасных явлений Пермского края. URL: <http://accidentbase.maps.psu.ru/> (дата обращения 15.12.2019).
4. Метеорологические ежемесячники. 1979–1989.
5. Муравьев А.В., Киктев Д.Б., Смирнов А.В. Оперативная технология наукастинга осадков на основе радарных данных и результаты верификации для теплого периода года (май – сентябрь 2017 года) // Результаты испытания новых и усовершенствованных технологий, моделей и методов гидрометеорологических прогнозов. 2018. № 45. С. 3–30.

6. Об утверждении и вводе в действие Перечня и критерий опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ) по территории деятельности ФГБУ «Уральское УГМС»: приказ № П-01-2015/35-3 от 9 апреля 2015 г.

7. РД 52.27.724-2019. «Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения». М. 2019. 66 с.

© Сивков Б.А., Калинин Н.А., 2020

УДК 627.41

А.Р. Хафизов

Директор Башкирского филиала ФГБУ РосНИИВХ, г. Уфа

Л.А. Камалетдинова

Ведущий инженер-исследователь Башкирского филиала ФГБУ РосНИИВХ, г. Уфа

И.З. Гайсин

Инженер-исследователь Башкирского филиала ФГБУ РосНИИВХ, г. Уфа

ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ БЕРЕГОВ ПАВЛОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

***Аннотация:** проанализирована динамика переработки берегов Павловского водохранилища по фондовым материалам, картографическим данным, результатам предыдущих и собственных натурных исследований. По результатам сбора, систематизации, анализа предыдущих исследований и данных лоций, выявлены участки, подверженные абразионным процессам, проведено их натурное исследование. Оценено современное состояние берегов.*

***Ключевые слова:** водохранилище, береговая линия, переработка берегов, абразионные процессы, гидрогеология, лоции.*

Павловское водохранилище образовано постройкой гидроузла на р. Уфа у поселка Павловка Нуримановского района Республики Башкортостан в 1959 году. Расстояние от створа плотины до устья р. Уфы - 180 км. Водоохранилище комплексного использования предназначено: для аккумуляции весеннего паводкового стока; использования сбросов и попусков воды для выработки электроэнергии на ГЭС; водоснабжения г. Уфы, других населенных пунктов и предприятий. Водоохранилище построено в юго-западной части Уфимского плато, сложенного известняками и доломитами нижнепермского возраста [1]. Тип водохранилища по частным признакам: лесостепное, русловое, равнинное, крупных размеров, средней глубины, средней глубиной сработки.

Башкирским филиалом ФГБУ РосНИИВХ в рамках выполнения государственного задания в 2018-2020 гг. были проведены комплексные научные работы по оценке современного состояния берегов Павловского водохранилища. Работы проводились в четыре этапа.

На первом этапе выполнен сбор, систематизация и анализ информации о процессах переработки берегов Павловского водохранилища в предыдущих исследованиях. Предыдущие исследования берегов проводились:

- Башкирским сельскохозяйственным институтом (БСХИ) и «УралНИИВХ» (1986-87 гг.);
- ПГО «Башкиргеология» (1987-89 гг.);
- Башкирским филиалом ФГУП РосНИИВХ (БашНИИВХ) (2013 г.).

Переформированием берегов Павловского водохранилища и их геологическим сложением в рамках вышеназванных исследований занимались Абдрахманов Р.Ф., Гареев А.М., Смирнов А.И., Хафизов А.Р. и др.

По результатам исследований, проведенных БСХИ совместно с «УралНИИВХ», разработана типизация береговой линии водохранилища. В зависимости от геологического и литологического сложения выделены четыре типа условий переработки берегов. Выявлены участки с наиболее интенсивной переработкой берегов (рисунок 1). В исследованиях ПГО «Башкиргеология» приведена инженерно-геологическая типизация и районирование зон влияния водоема с выделением районов, подрайонов и участков. По характеру волнового процесса выделены зоны - наибольшего, ограниченного и наименьшего развития волнения; по

направленности развития берега - абразионные, абразионно-аккумулятивные, аккумулятивные и субаэральные-нейтральные берега. Обследование береговой линии водохранилища БашНИИВХ проведено в рамках разработки Правил технической эксплуатации и благоустройства (ПТЭБ) Павловского водохранилища. В соответствии с ПТЭБ [3], выделено шесть зон воздействия. В результате обследования было выявлено 19 участков абразионного типа берегов. Из этих участков выбрано 7 участков, где абразионный процесс может оказывать воздействие на жилые постройки и хозяйственные объекты (таблица 1, рисунок 1).

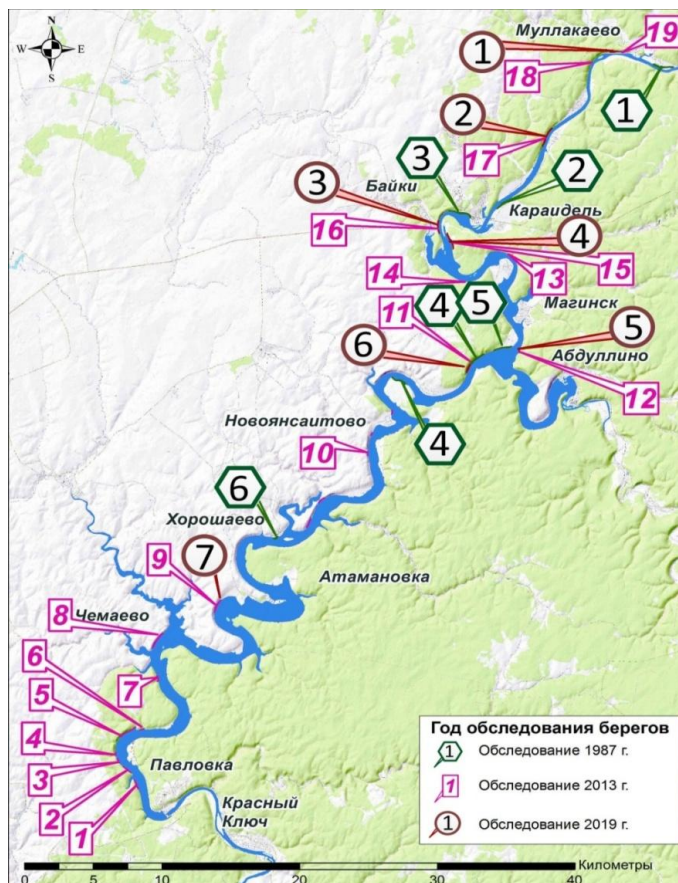


Рис. 1. Местоположение исследуемых участков берегов Павловского водохранилища

Таблица 1

Участки подверженные абразионным процессам

№ уч.	Расстояние участка от створа плотины, км	Длина участка, м	Расположение участка	Обоснование исследования участка
1	31,0	760	Правый берег водохранилища	Близость рекреационного объекта (Спортивный лагерь имени Гастелло)
2	74,8	2480	Правый берег водохранилища	Близость населенных пунктов (село Магинск)
3	78,0	450	Левый берег водохранилища	Близость населенных пунктов (село Магинск)
4	93,6	3270	Левый берег водохранилища	Близость дорог и населённых пунктов (село Караидель)
5	94,5	2450	Правый берег водохранилища	Близость дорог и населённых пунктов (село Караидель)
6	107,8	3750	Правый берег водохранилища	Близость населенных пунктов (деревня Нижние Балмазы)
7	117,7	1950	Правый берег водохранилища	Близость населенных пунктов (село Новомуллакаево)
Итого		16760	5 участков по правому берегу 2 участка по левому берегу	

Исследуемые участки берега, сложенные морскими карбонатными нижнепермскими отложениями, относятся к абразионным типам берегов, подвергающимся интенсивной переработке и средним или сильным экзогенным процессам. Для этих участков установлены гидрологические зоны и типы берегов (таблица 2).

Таблица 2

Характеристики исследуемых участков

Участок	Типы берегов	Гидрологические зоны
1	Абразионно-осыпной	Зона ограниченного развития волнения.
2	Абразионно-осыпной	Зона ограниченного развития волнения.
3	Абразионно-обвально-осыпной	Зона наибольшего развития волнений
4	Абразионно-обвально-осыпной	Зона наибольшего развития волнений
5	Субаэрально-нейтральный	Зона наибольшего развития волнений
6	Абразионно-осыпной	Зона наибольшего развития волнения
7	Абразионно-осыпной	Зона наибольшего развития волнения

Величины переработки берегов были определены путем наложения разновременных карт (лоций 1985 и 2008 гг.). По ним определены изменения конфигурации береговых линий и проведены замеры этих изменений (таблица 3).

Таблица 3

Характеристика смещения береговой линии с 1985 по 2008 гг.

Участок	Величина смещения, м.	Средняя скорость переработки м/год	
		1985-2008 гг.	1964-2009 гг., [2]
1	4.3	0,19	0,70
2	5.4	0,02	0,70
3	2.7	0,12	0,80
4	27.6	0,90	0,80
5	-	-	-
6	6.7	0,30	0,70
7	13	0,54	0,70

Данные о скорости переработки берегов методом сравнения лоций (таблица 3), в целом, согласуются с полученными данными по переработке берегов в ПТЭБ Павловского водохранилища 2013 г. и с современными исследованиями переработки берегов [2].

На втором этапе работ проведено рекогносцировочное обследование участков берега Павловского водохранилища, выбранных в апреле 2019 г. (первый этап). Результаты обследования показали, что на участках № 1 (спортивный лагерь имени Гастелло) и №6 (дер. Нижние Балмазы) детальные натурные обследования не требуются. Оба участка представлены каменистыми берегами, на которых активные процессы переформирования не наблюдаются. Средние скорости переработки (таблица 3), также, указывают на затухание на данных участках процессов переформирования береговой линии.

Третьим этапом исследований являлось натурное обследование выбранных 7 участков береговой линии Павловского водохранилища летом 2019 г. В результате обследования установлено, что изучаемые берега каменистые, залесенные (смешанный лес), имеется мелкая кустарниковая растительность. На прибрежной части присутствуют поваленные деревья, топляк. Изученные берега в разной степени подвержены переработке, которая не оказывает влияния на жилые дома и производственные здания [4].

Четвертый этап исследований проведен по рекомендации Отдела водных ресурсов по РБ Камского БВУ. Цель исследований - дополнительные обследования береговой линии водохранилища в пределах населенных пунктов на наличие опасных абразионных процессов. Натурное обследование береговой линии в пределах населенных пунктов д. Бердяш, д. Красный Урюш, с. Караидель и с. Байки проведено в сентябре 2019 г. Абразионные процессы, непосредственно влияющие на жилые дома, обнаружены в ходе визуального обследования на

участках села Караидель и села Байки. На данных участках рекомендуется проводить мониторинг с последующим выполнением берегозащитных мероприятий.

Таким образом, в результате натурного обследования берегов, анализа предыдущих исследований и картографического материала сформулированы следующие выводы:

- переработка берегов наблюдается на участках абразионно-обвально-осыпного и абразионно-осыпного типов в зоне наибольшего развития волнений;
- смещения береговой линии незначительные, в среднем не превышающие 0,35 м в год;
- имеются участки, подверженные абразионным процессам, но эти участки не обширны и только на двух участках влияют на жилые постройки. На этих участках рекомендуется проведение берегозащитных мероприятий;
- интенсивность разрушения берегов снижается, и основные процессы абразии уже затухают. Они временно активизируются в половодье и дождевых паводках, вызывающих резкие колебания уровней воды водохранилища.
- в целом наблюдается стабилизация гидрогеологического режима, в частности абразии, в прибрежной зоне водохранилища.

Библиографический список

1. Абдрахманов Р.Ф., Смирнов А.И. Геоэкологические проблемы Павловской ГЭС // Межведомственный сборник материалов, посвященный всемирному дню водных ресурсов. Уфа, Башкирский государственный аграрный университет, 2013. С. 55-57
2. Смирнов А.И., Дурнаева В.Н. Оценка переработки берегов Павловского водохранилища на реке Уфа с использованием ГИС-технологий // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: труды VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский институт, 2019. С. 197-202
3. Хафизов А.Р. О разработке Правил использования водохранилищ (на примере водохранилищ Республики Башкортостан) // Водное хозяйство России: достижения, проблемы, перспективы: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург, ФГУП РосНИИВХ, 2014. С. 457-462
4. Хафизов А.Р., Камалетдинова Л.А., Гайсин И.З., Камалетдинов Ф.Ф. Переработка береговой линии Павловского водохранилища // Материалы XV международной научно-практической конференции и выставки «Чистая вода России-2019». Екатеринбург, ФГУП РосНИИВХ, 2019. С. 331-337

© Башкирский филиал ФГБУ РосНИИВХ, 2020

УДК 631.6.03(282.255.2)

Э.И.Чембарисов

*д.г.н., профессор, Научно-исследовательский институт
ирригации и водных проблем
Узбекистан, Ташкент*

М.Н.Рахимова

*докторант, Научно-исследовательский институт
ирригации и водных проблем
Узбекистан, Ташкент*

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ СТАДИЙ ВОДЫ РЕКИ СЫРДАРЬЯ ЗА МНОГОЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Аннотация. Рассматриваются результаты исследований и анализ зависимости содержания главных ионов от величины минерализации в воде рек среднего течения р. Сырдарья. Определены изменения преобладающих ионов в химическом составе и гидрохимических стадий речных вод на 9 гидропостах бассейна за 1940-2015 гг. Выявлено некоторое увеличение минерализации и ухудшение химического состава речной воды от начальных к замыкающим створам.

Ключевые слова: минерализация, содержание главных ионов, гидрохимические стадии, основные гидропосты среднего течения р. Сырдарья.

Многолетнее и внутривековое изменение количественных и качественных характеристик воды в рр. Сырдарья и Амударья предопределяет формирование процессов, происходящих в Аральском море. Известно то, что освоение полупустынных и пустынных ландшафтов в целях широкомасштабного развития оросительных систем в пределах отчасти верхнего, среднего и нижнего участков указанных бассейнов рек привело к коренным переустройствам состояния природно-хозяйственных систем, затрагивая их основные компоненты, в т. ч. поверхностные и подземные воды [1,5].

Как показывают многолетние наблюдения и исследования, по бассейну р. Сырдарья достаточно значительно проявляется изменение гидрохимических показателей воды в водных объектах, в т.ч. по длине самой реки. Анализируя соотношения между водно-балансовыми и гидрохимическими показателями выделенных участков бассейна реки, следует отметить то, что в горной части бассейна наблюдается тенденция к уменьшению минерализации речных вод, что связано с увеличением расходов воды и их разбавляющей способности. В то же время, в створах, расположенных в пределах нижнего течения, при явных тенденциях увеличения минерализации вод, обнаруживается существенная изменчивость в виде подъемов и спадов. Это объясняется поступлением в реки возвратных вод орошения во время поливов и промывок. Указанные процессы связаны с выщелачиванием легкорастворимых солей, наличием засоленных почв и грунтов, а также участков с выклинивающимися подземными водами. На формирование гидрохимических показателей речных вод существенное влияние оказывает и суммарное испарение с поверхности орошаемых водосборов.

В ряде опубликованных работ показано то, что в соответствии с генетическими особенностями состава поступающих в реку возвратных вод с орошаемой территории рост минерализации воды по длине реки происходит, главным образом, за счет увеличения хлоридов и сульфатов щелочных и щелочноземельных металлов. Так, например, выявлено, что в большинстве рек Узбекистана химический состав воды постепенно переходит от ясно выраженного гидрокарбонатного-кальциевого состава (Г-К) до хлоридно – сульфатного – магниево - натриевого (ХС-МН) [2,3].

Для всех рек бассейна р.Сырдарья, а также ее участков была рассчитана величина изменения минерализации за различные периоды лет, начиная с 1940-1950 гг., до 2001-2015гг.

Выявлено то, что в верховьях бассейна у створа Учкурган (р.Нарын) и Кампыррават (р.Карадарья) величина минерализации за прошедшие годы хотя и увеличилась до 0,42-0,50 г/л, но все равно она оставалась хорошей по качеству, т.е. она была меньше 1 г/л. В других реках также наблюдается повышение минерализации за последние 60 – 70 лет: в р.Чирчик у города Чиназ с 0,34 до 0,72 г/л; в р.Ахангаран у с.Солдатская с 0,32 до 0,88 г/л; в р.Сырдарья у г.Наманган (к.Каль) с 0,40 до 0,70 г/л. У г.Бекабад минерализация воды повысилась с 0,42 до 1,27 г/л, т.е. более чем в 3 раза.

Анализируя характеристики гидрохимических стадий в верховьях рек (притоков), можно выявить то, что по прежнему наблюдается сульфатно- гидрокарбонатная- магниево- натриево-кальциевая (СГ-МНК) стадия, а в самой р.Сырдарья при выходе из Ферганской долины наблюдается сульфатная-магниево-натриево-кальциевая (С-МНК) стадия. Это показывает, что в воде р.Сырдарья среди анионов преобладает сульфатный ион. На створах, расположенных в средних и нижних течениях рек, в связи с влиянием орошения в последние годы диапазон колебания минерализации вод внутри года возрос. Одновременно наблюдается рост минерализации речных вод и по длине водотоков.

Минерализация воды р. Сырдарья по всей длине меняется от 0,5 до 1,1 г/л, достигая в отдельные годы 1,3 – 1,5 г/л. На участках рек с повышенной минерализацией и в р. Сырдарья преобладающим анионом является ион SO_4^{-2} .

Полученные результаты являются ценными с точки зрения решения вопросов, связанных с оптимизацией водопользования в бассейне указанной реки.

Библиографический список:

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии.Л: Гидрометеиздат,1970.- 240 с.
2. Рубинова Ф.Э. Влияния водных мелиорации на сток и гидрохимический режим рек Средней Азии, обзор, 1981.-48 с.
3. Чембарисов Э.И., Бахритдинов Б.А. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии. Ташкент: Укитувчи, 1989.-232 с.
4. Якубов М.А. Особенности мелиоративно-гидрологических процессов в бассейнах рек Сырдарьи и Амударьи и регулирования качества их вод. Автореферат диссертации на соискание уч. ст. д.т.н.-Ташкент: НИГМИ, 1997.- 49 с.
5. Якубова Х.М. Особенности гидрологических, гидрохимических и мелиоративных процессов на примере левобережья среднего течения р.Сырдарья. Ташкент: «Nurafshon», 2019.

© Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н., 2020

СЕКЦИЯ 1. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

УДК 551.501

Э.Э. Габдрахманов

Инженер - гидрохимик

Магистр 2 года обучения географического факультета,

Башкирский государственный университет, г. Уфа

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ИСПАРЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Аннотация. Характерные особенности показателей тепло- и влагообеспеченности на территории Башкирского Предуралья.

Ключевые слова: Предуралье, испарения, влагообеспеченность, увлажнения, климат, гидротермический коэффициент

В настоящее время наблюдается изменение гидротермических показателей на региональных уровнях [1,2]. Анализ в настоящей работе проводился с использованием величины испарения, ГТК Селянинова, коэффициент Шашко по данным 15 метеостанций. Используются два периода для сравнения: 1936-1980 и 1981-2015 гг.

По территории Башкирского Предуралья в многолетнем разрезе происходят изменения показателей тепло- и влагообеспеченности.

Анализируя карту на рис 1. можно сказать, что по территории Башкирского Предуралья происходит рост испарения. Область распространения испарения со значениями 351-400 мм, увеличилась и продвинулась со своего положения на 1980-й год на северо-восток и на юго-запад. Область распространения испарения свыше 450-ти мм увеличилось на юго-востоке изучаемой территории.

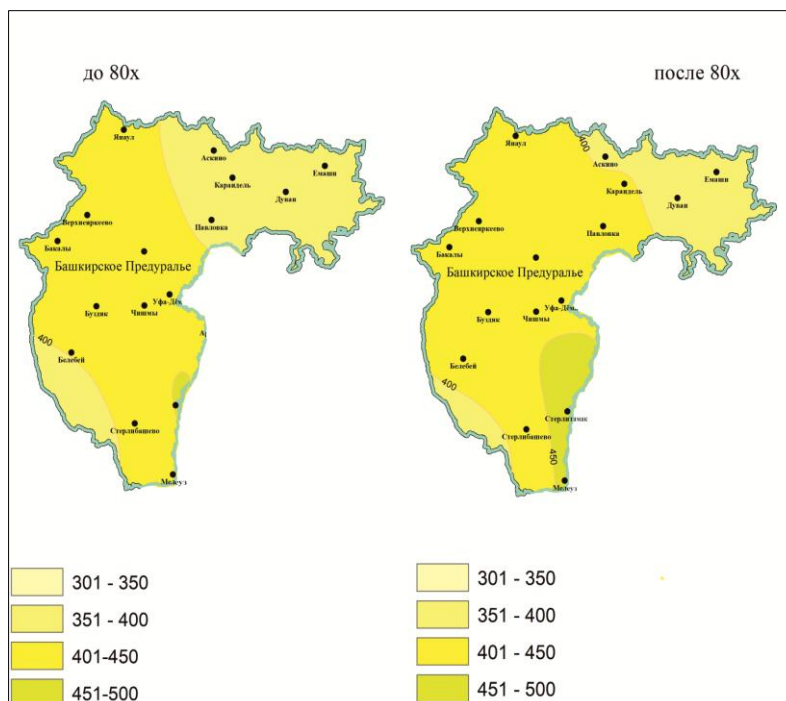


Рис 1. Среднегодовое изменение количества испарения в пределах РБ за период с 1937 по 1980 и с 1981 по 2015 гг.

Проводя анализ данной картосхемы, следует отметить то, что недостаточное увлажнение по Д.И. Шашко входит в промежуток от 0,15 до 0,45. Исходя из этого, можно сделать вывод, что вся территория Башкирского Предуралья находится в зоне с недостаточным увлажнением.

После 1980-го года это значение только уменьшилось, что обусловило исчезновение на юго-западе изучаемой территории участка с изолинией в 0,3. Наиболее показательным методом в изучении увлажнения территории является гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова.

Анализируя среднесуточное изменение показателя увлажнения по Д.И. Шашко, что на территории Башкирского Предуралья на севере происходит его увеличение.

В центральной части и на юге Башкирского Предуралья уменьшение ГТК, что означает уменьшение увлажнения территории. Стоит также отметить, что по ГТК Селянинова территория Башкирского Предуралья имеет оптимальное увлажнение, в северных районах достигает избыточного увлажнения.

Библиографический список

1. Основы научных исследований: учебное пособие / А.М.Гареев. – Уфа: РИЦ БашНУ, 2019. -78 с.
2. Гареев А. М., Зайцев П. Н. Пространственная и временная изменчивость речного стока (на примере Башкирского Предуралья). – Уфа: Аэтерна, 2015. 152 с.
3. Фондовые данные ФГБОУ «Башкирское УГМС».

© Габдерахманов Э.Э., 2020

УДК 551.501

Э.Э. Габдерахманов

Инженер - гидрохимик

*Магистр 2 года обучения географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ УВЛАЖНЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Аннотация. Динамика изменения показателя увлажнения в пределах Башкирского Предуралья.

Ключевые слова: Предуралье, влагообеспеченность, увлажнения, климат, гидротермический коэффициент.

В настоящее время наблюдается изменение показателя увлажнения в пределах Башкирского Предуралья. Анализ в настоящей работе проводился с использованием величины годовых сумм атмосферных осадков к годовой сумме среднесуточных дефицитов влажности воздуха по 15 метеостанциям.

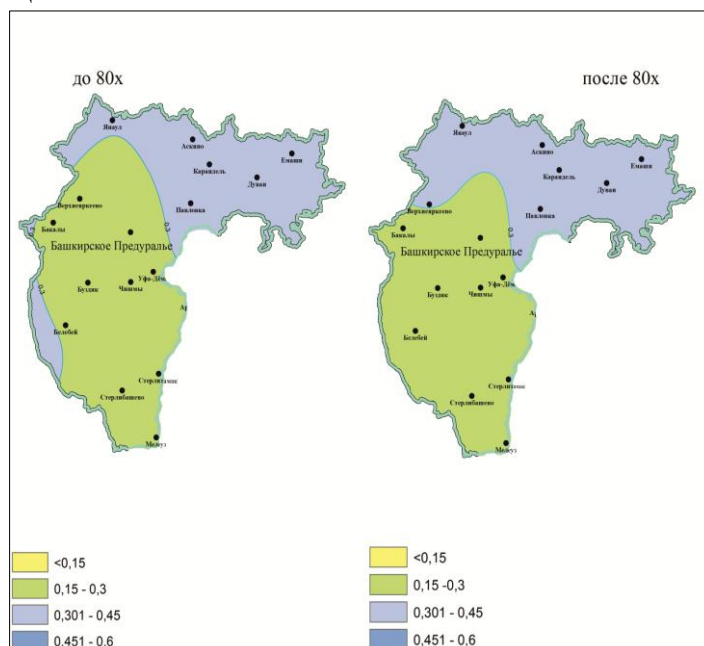


Рис 1. Среднесуточное изменение показателя увлажнения по Д.И. Шашко в пределах РБ за период с 1937 по 1980 и с 1981 по 2015 гг.

Анализируя карту на рис 1. можно выявить, что в центральной части наблюдаются районы с засушливым климатом на метеостанциях: Буздяк, Кушнареново и Мелеуз Стерлитамак, Стерлибашево.

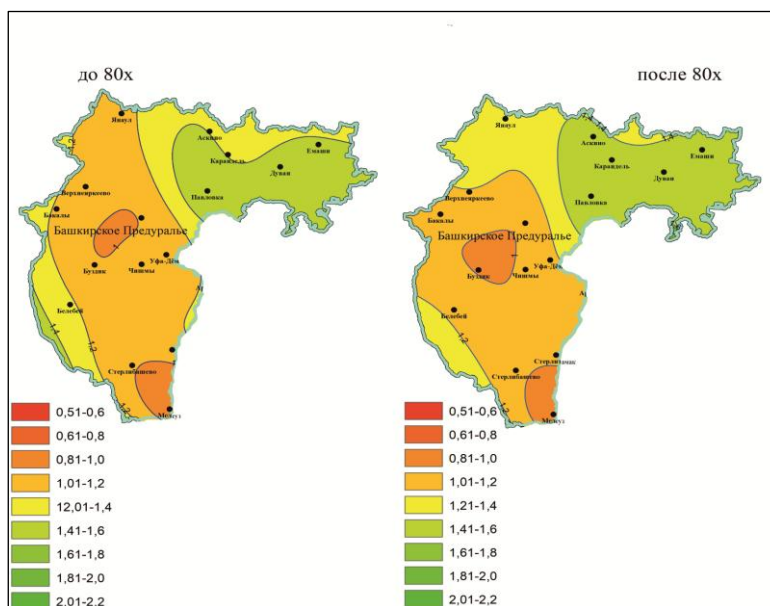


Рис 2. Среднемноголетнее изменение ГТК Селянинова в пределах РБ за период с 1937 по 1980 и с 1981 по 2015 гг.

Проводя анализ таблицы 1, по методике оценки увлажнения Д.И. Шашко, стоит отметить, что однозначного увеличения его показателя нет. Северные районы, в частности такие станции как Янаул, Караидель, Верхнеяркеево приобретают более высокие показатели. На некоторых южных станция тоже замечен рост увлажнения, сюда относятся такие станции как Стерлибашево. Это свидетельствует о повышении влагообеспеченности прилегающих территорий.

На станциях Мелеуз, Стерлитамак, Аксаково, Чишмы и некоторых других за период исследования показатель увлажнения Шашко уменьшился, что показывает уменьшение влагообеспеченности этих территорий.

Также автором для сравнительного анализа был рассмотрен гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова.

Таблица 1

Сравнительная таблица ГТК Г.Т. Селянинова по территории РБ

Гидрометеорологическая станция	ГТК Селянинова	
	До 80-х	После 80-х
Янаул	1,16	1,29
Аскино	1,39	1,44
Караидель	1,39	1,47
Дуван	1,49	1,49
Емаши	1,43	1,45
Павловка	1,55	1,58
Верхнеяркеево	1,12	1,19
Кушнареново	1,01	1,05
Уфа-Дёма	1,09	1,16
Бакалы	1,18	1,09
Чишмы	1,07	1,04
Буздяк	1,06	0,98
Аксаково	1,23	1,15
Стерлитамак	1,09	1,06
Стерлибашево	1,02	1,06
Мелеуз	0,88	0,84

Исходя из таблицы 1, можно выделить следующее, у северных районов, а именно у станций Янаул, Аскино, Караидель, Башкирского Предуралья происходит увеличение показателя ГТК.

Уменьшение гидротермического коэффициента происходит на станциях Мелеуз, Стерлитамак, Аксаково, Буздяк и других.

В ходе исследования, можно выделить следующие общие, характерные для двух показателей, закономерности:

1. Северо-Восток Башкирского Предуралья имеет более высокие показатели увлажнения, по сравнению с другими регионами;

2. После 1980-го года происходит уменьшение увлажнения на юге Башкирского Предуралья.

Библиографический список

1. Основы научных исследований: учебное пособие / А.М.Гареев. – Уфа: РИЦ БашНУ, 2019. -78 с.
2. Гареев А. М., Зайцев П. Н. Пространственная и временная изменчивость речного стока (на примере Башкирского Предуралья). – Уфа: Аэтерна, 2015. 152 с.
3. Фондовые данные ФГБОУ «Башкирское УГМС».

© Габдерахманов Э.Э., 2020

УДК 551.50

А. И. Исмаилова,
*студентка 3 курса географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: Р.Г. Галимова,
старший преподаватель географического факультета БашГУ, г. Уфа*

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ЗА 1958-2017 ГГ.

Аннотация. В статье рассматривается высота снежного покрова в Республике Башкортостан. Выявлены максимальные и минимальные значения для средней и максимальной высоты снежного покрова. Выделены экстремальные характеристики снежного покрова.

Ключевые слова. Высота снежного покрова, минимальные и максимальные характеристики, экстремальные значения, Республика Башкортостан.

Снежный покров имеет большое значение для природной среды. Он предохраняет почву и всходы от вымерзания благодаря своей малой теплопроводности. Данное свойство важно для сельского хозяйства, так как при помощи этого создается озимое земледелие. Так же снежный покров существенно влияет на освещенность: это вызвано повышением отраженной радиации, которая может вызвать временные неудобства для людей. Помимо этого над снегом образуется радиационная инверсия, которая выхолаживает подстилающую поверхность из-за значимой разницы температуры. Следовательно, одно из главных свойств снежного покрова оказывать существенное влияние на климат. Кроме этого снежный покров является одним из «индикаторов» глобального изменения климата.

В России ежегодно происходит формирование устойчивого снежного покрова. Как правило, залегание снежного покрова начинается осенью с переходом средней суточной температуры воздуха через 0°C. Снежный покров (СП) изменяет тепловой баланс подстилающей поверхности, поэтому сроки его установления и разрушения, продолжительность залегания являются важнейшими характеристиками состояния климата региона.

Для анализа динамики высоты снежного покрова на территории Республики Башкортостан были использованы данные многолетних наблюдений по 20 метеостанциям. Рассматриваемый период – 1958-2017 гг. (59 лет). Основными методами обработки исходного материала являлись традиционные статистические методы и тренд-анализ.

Республика Башкортостан (РБ) находится на юго-востоке Европейской части России. В пределах республики расположены бассейны рек Белой и Урала (верхнее течение). РБ простирается с севера на юг, что определяет смену природных зон от лесной до степной. На территории располагается почти весь Южный Урал, который характеризуется сильно расчленённым рельефом. Предуралье и Зауралье обладают холмистым и равнинным характером рельефа. В силу этого на территории РБ широтная зональность в горной части нарушается. Заметные различия проявляются в климатических параметрах: температура воздуха и количество атмосферных осадков. На особенности выпадения жидких и твердых атмосферных осадков сильно влияет горная орография и влагосодержание приходящих воздушных масс.

Одной из значимых характеристик снежного покрова является его высота (толщина). От предуральских равнин с западной стороны высота снежного покрова возрастает в восточном направлении к Уральским хребтам. Наибольшая высота СП отмечается в пределах Южного Урала: на МС Улу-Теляк – 49 см, Зилаир – 45 см и Мраково – 36 см. Кроме этого, увеличение данного показателя наблюдается на Уфимском плато (на МС Аскино – 41 см, Караидель – 36 см) и на Бугульминско-Белебеевской возвышенности (МС Аксаково – 35 см). В равнинном Приуралье снежный покров имеет более равномерный характер залегания (25-30 см). На МС Раевский, находящейся на Прибельской равнине, выявлена наименьшая средняя высота снега – 16 см. Зауралье также характеризуется низкими показателями высоты СП (на МС Акъяр – 17 см). Осреднённая высота снежного покрова в Республике Башкортостан составляет 29 см.

Выявлены «экстремальные» значения высоты снежного покрова. Для анализа взята средняя и максимальная высота СП по периоду – 1958-2017. Крайние показатели – минимальная и максимальная характеристика в двух случаях.

Для средней высоты СП самые максимальные значения наблюдались в зиму 2000-2001 гг. на северо-западных и северо-восточных метеостанциях (Архангельское, Дуван, Емаши, Караидель, Кушнаренково, Мелеуз, Улу-Теляк, Уфа-Дема). Также максимальные значения для средней высоты снежного покрова наблюдались 1986-1989 гг. Минимальные значения наблюдались в 1979-1980гг и 2008-2009гг. Абсолютный максимум представлен в таблице 1. Выделен период с частой повторяемостью среди 20 метеостанций – 2000-2001 гг.

Таблица 1

Значения средней и максимальной высоты снежного покрова с их характеристиками по РБ.

Метеостанция	1958-2018							
	Средняя высота СП				Максимальная высота СП			
	макс.	год	мин.	год	макс.	год	мин.	год
Аксаково	58	2013-14	11	1959-60	102	1986-87	23	1959-60
Акъяр	30	1967-68	8	1966-67	54	2015-16	12	1973-74
Архангельское	73	2000-01	13	2008-09	107	2000-01	24	2008-09
Аскино	68	2010-11	17	2008-09	99	1998-99	27	1979-80
Бакалы	44	1998-99	7	1979-80	70	1998-99	15	1960-61
Бирск	69	1988-89	15	1979-80	98	1988-89	33	1979-80
Дуван	45	2000-01	8	1979-80	71	2000-01	17	1983-84
Емаши	41	2000-01	11	1979-80	63	2000-01	16	1979-80
Зилаир	73	1989-90	11	1966-67	128	1989-90	24	1966-67
Караидель	53	2000-01	11	1979-80	101	1978-79	23	1979-80
Кушнаренково	47	2000-01	10	1974-75	77	2000-01	18	1974-75
Мелеуз	48	2000-01	10	1966-67	75	2000-01	16	1966-67
Мраково	61	1986-87	12	1966-67	98	2000-01	21	1966-67
Раевский	30	1999-00	6	2011-12	63	1997-98	9	2011-12
Стерлитамак	50	1988-89	8	1966-67	77	2013-14	17	1966-67
Туймазы	35	2010-11	9	1979-80	56	2000-01	16	1980-81
Тукан	58	1970-71	11	2008-09	96	2000-01	24	2008-09
Улу-Теляк	82	2000-01	20	2008-09	123	2000-01	35	1979-80
Уфа-Дема	60	2000-01	12	1960-61	88	2000-01	21	1960-61
Учалы	51	1986-87	8	1974-75	65	2004-05	18	2014-15
Янаул	55	1979-80	12	2010-11	91	1997-98	23	1983-84

Самое позднее установление СП по РБ наблюдается на МС Раевский – 20 ноября. С 1972 по 2017 года зафиксирована самая поздняя дата залегания снежного покрова для МС Раевский – 31 декабря в 1983 году. По таблице 2 выявлено, что самые поздние даты установления были в

декабре месяце и в основном самые максимальные значения наблюдались в период с 1980 по 1983 года. Это связано с более мягким климатом в эти года.

Разрушение устойчивого снежного покрова в Республике Башкортостан в среднем происходит 12 апреля в период 1972-2017 гг. Наиболее ранние даты схода СП наблюдались в период с 1974 по 1976 года. Самое позднее разрушение СП происходит на МС Аскино – 20 апреля, МС Зилаир – 18 апреля, МС Караидель – 16 апреля и МС Улу-Теляк – 16 апреля. Наиболее поздние даты схода СП наблюдались в период с 1996 по 1998 года.

Таблица 2

Даты установления и разрушения снежного покрова самые ранние и поздние сроки.

Метеостанция	Установление СП				Разрушение СП			
	Самая поздняя		Самая ранняя		Самая поздняя		Самая ранняя	
	дата	год	дата	год	дата	год	дата	год
Акъяр	13.12	2008	25.10	2003, 2004	1.5	2006	19.3	1974
Архангельское	23.12	1982	7.10	1977	8.5	1998	31.3	2008
Аскино	10.12	1972	10.10	1976	10.5	1998	6.4	1979
Бакалы	30.12	1983	1.10	1977	20.5	2005	19.3	2002
Бирск	12.12	2008	5.10	1978	30.4	1979	1.4	1978
Бузяк	18.12	1974	10.10	1977	27.4	1998	3.3	1975
Вяркеево	18.12	1975	10.10	1977	11.5	1980	18.3	1975
Дуван	31.12	1973	2.10	1977	2.5	2004	27.3	1984, 1985
Емаши	20.12	1973	4.10	1976	30.4	2004	30.3	1978
Зилаир	12.12	1996	9.10	1977	26.5	1996	1.4	1993
Караидель	12.12	2008	7.10	1976	15.5	1981	2.4	2008
Кушнаренково	18.12	1975	10.10	1977	30.4	2008	25.3	1974
Мелеуз	19.12	1982	23.10	1993	20.4	1999	22.3	1995
Мраково	19.12	1982	18.10	1978	28.4	1987	16.3	1993
Раевский	31.12	1983	14.10	1984	30.4	1983	9.3	1980
Стерлитамак	22.12	1980	10.10	1970	21.4	1998	11.3	1076
Улу-Теляк	23.12	1981	7.10	1976	1.5	1979	2.4	2009
Уфа-Дёма	12.12	2008	10.10	1976	7.5	1998	27.3	1990
Чишмы	17.12	1980	10.10	1977	27.4	1998	23.3	1974
Янаул	14.12	2008	12.10	1977	5.5	1998	24.3	1987

Библиографический список

1. Галимова Р.Г. Климат Республики Башкортостан: учебное пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. 96 с.
2. Фондовые материалы БашУГМС.

© Исмагилова А.И., 2020

УДК 551.578.467

А.И. Исмагилова,

студентка 3 курса географического факультета БашГУ, г. Уфа

*Научный руководитель: Р.Г. Галимова,
старший преподаватель географического факультета БашГУ, г. Уфа*

ОЦЕНКА АНОМАЛЬНОСТИ ВЫСОТЫ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация: В статье рассматривается динамика средней и максимальной высоты снежного покрова на территории РБ за период 1958-2017 гг. Выявлены основные закономерности увеличения толщины этой характеристики по территории. Сделан анализ зависимости индекса аномальности высоты СП

Ключевые слова: высота снежного покрова, Республика Башкортостан, тренды, индекс Багрова, аномальность

Республика Башкортостан (РБ) находится на юго-востоке европейской части России. Географическое положение определяется расположением в бассейне рек Белой и Урала. Республика простирается с севера на юг, что определяет смену природных зон от лесной до степной. На территории РБ располагается почти весь Южный Урал, который характеризуется сильно расчленённым рельефом. Предуралье и Зауралье обладают холмистым и равнинным характером рельефа. Поэтому на территории РБ широтная зональность в горной части нарушается. В основном заметные различия проявляются в климатических параметрах: температура воздуха и

количество атмосферных осадков. В частности, на особенности выпадения атмосферных осадков сильно влияет горная орография и влагосодержание приходящих воздушных масс.

Снежный покров (СП) изменяет тепловой баланс подстилающей поверхности, поэтому сроки его установления и разрушения, продолжительность залегания являются важнейшими характеристиками состояния климате региона. Региональные изменения климата влияет на изменения характеристик и структуры СП.

Для анализа изменений высоты СП в РБ сравнивались показатели базового исторического (1961-1990 гг.) и базового оперативного (1981-2010 гг.) периодов.

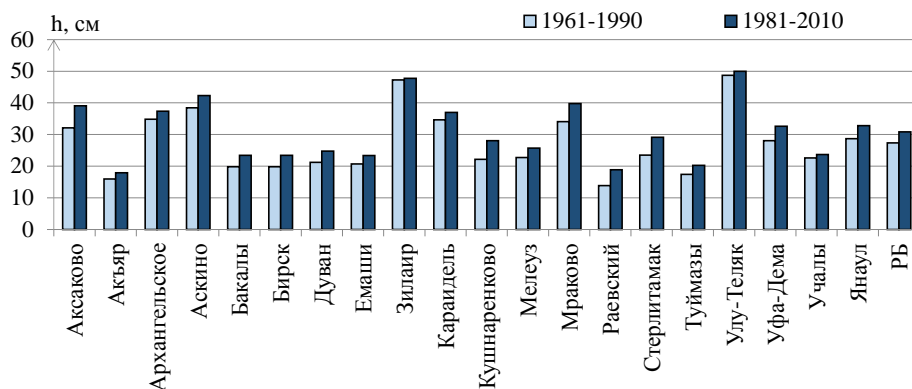


Рис. 1. График средней высоты снежного покрова за периоды: 1961-1990 и 1981-2010 года.

По рис.1 видно, что за период 1981-2010 высота снежного покрова стала выше, чем за 1961-1990 период. Наибольшее увеличение нормы выявлено на МС Аксаково, где различие составило 7 см. Также значительное повышение обнаружено на МС Кушнаренково, Мраково, Стерлитамак и Уфа-Дема. Наименьшее увеличение проявилось на МС Зилаир, Учалы и Улу-Теляк.

С помощью тренд-анализа выявлялись пространственно-временная изменчивость характеристик СП. По уравнениям линии трендов определялись коэффициенты наклона линии тренда (КНЛТ) и их коэффициенты детерминации. Статистически значимыми трендами для периода 50 лет являются значения $R^2 \geq 0,08$

Обнаружено, что КНЛТ средней высоты снежного покрова по 10 метеостанциям статистически значимы (рис. 4); его самая высокая величина отмечается на МС Аксаково и Янаул (3,08 см/10 лет), низкая – на МС Караидель (0,11 см/10 лет).

КНЛТ максимальной высоты снежного покрова по 11 метеостанциям статистически значимы (рис. 5); причем самые высокие значения отмечаются на МС Раевский и Стерлитамак (2,99 и 3,98 см/10 лет соответственно). Выявленные закономерности по изменению средней и максимальной высоты СП свидетельствуют о ее увеличении на территории РБ.

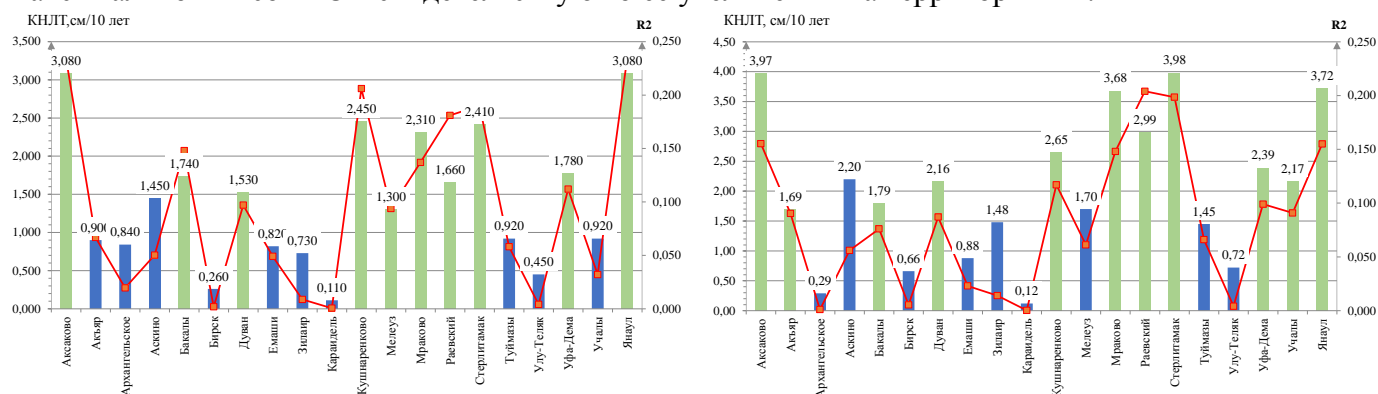


Рис. 2. КНЛТ средней (слева) максимальной (справа) высоты снежного покрова в Республике Башкортостан

Проведена оценка аномальности территориального распределения высоты СП на территории Республики Башкортостан. В качестве показателя возмущённости и неоднородности толщины СП во времени использовался индекс Багрова (K):

$$K = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{\Delta x_i}{\sigma_i} \right)^2,$$

где K – коэффициент аномальности; Δx_i – аномалии признака в точке i ; σ_i – среднее квадратическое отклонение; N – число точек.

Для Республики Башкортостан высчитан индекс K для средней и максимальной высоты снежного покрова в период 1958-2017 гг. (59 лет). Максимальный коэффициент аномальности средней высоты снежного покрова составил 1,77 на МС Архангельский и 1,76 на МС Уфа-Дёма. Минимальное значение составляет 1,35 на МС Акъяр. Для максимальной высоты снежного покрова максимальный коэффициент аномальности K выявлен на МС Бакалы (1,71) и на МС Мелеуз (1,68). Минимальное значение составляет 1,45 на МС Бирск.

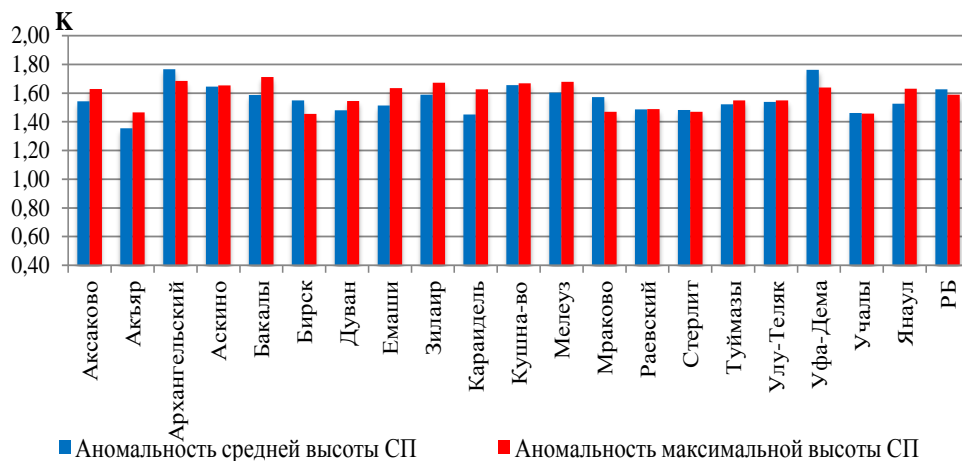


Рис. 3 Коэффициент аномальности средней и максимальной высоты снежного покрова в Республике Башкортостан

Зависимость индекса аномальности высоты СП в РБ показывает, что по максимальной высоте коэффициент превышает коэффициент средней высоты, т.е. средняя высота СП на МС Архангельский, Бирск, Мраково, Уфа-Дёма имеет больший разброс в многолетнем ходе (рис. 6).

Анализ распределения аномальности высоты СП в РБ (рис. 3) показал, что максимальные значения аномальности средней высоты СП обнаружены в центральной части РБ и на окраинах севера и юга Предуралья, также как и по максимальной высоте. Наименьшие значения коэффициента аномальности высоты СП в среднем обнаружены в Зауралье.

Библиографический список

1. Галимова Р.Г. Климат Республики Башкортостан: учебное пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. 96 с.
1. Galimova R.G. Variability of the snow cover and its characteristics on the territory of the republic of Bashkortostan // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 3, Ecological Challenges of the 21st Century. Сер. «3rd International Conference Environment and Sustainable Development of Territories: Ecological Challenges of the 21st Century», 2018. С. 012027.
2. Фондовые материалы БашУГМС.

© Исмагилова А.И., 2020

УДК 551.578.467

А.И. Исмагилова,
студентка 3 курса географического факультета БашГУ, г. Уфа
Научный руководитель: **Р.Г. Галимова,**
старший преподаватель географического факультета БашГУ, г. Уфа

ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ ВЫСОТЫ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЕГО ЗАЛЕГАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Аннотация: В статье рассматривается зависимость высоты снежного покрова от продолжительности его залегания в Республике Башкортостан. Выявлено распределение продолжительности залегания снежного покрова на территории. Вычислена: парная корреляция и коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Ключевые слова: высота снежного покрова, продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, корреляционная зависимость, Республики Башкортостан, взаимосвязь, тренды.

Снежный покров – это слой снега на поверхности земли, создающийся в результате снегопадов. Различают снежный покров временный, стаивающий в течение нескольких часов или дней после образования, и устойчивый, лежащий в течение всей зимы или небольшими перерывами. Источником снежного покрова служат твёрдые осадки, сохраняющиеся на земной поверхности при отрицательных температурах воздуха [1]. Ветровой перенос снега приводит к резкой неравномерности его отложения, особенно в горной части республики. Значение снежного покрова имеет большое значение для природной среды. Он предохраняет почву и всходы от вымерзания благодаря своей малой теплопроводности. Данное свойство важно для сельского хозяйства, так как при помощи этого создается озимое земледелие. Так же снежный покров существенно влияет на освещенность: это вызвано повышением рассеянной радиации, которая может вызвать временные неудобства для людей. Помимо этого над снегом образуется радиационная инверсия, которая выхолаживает подстилающую поверхность из-за значимой разницы температуры.

Одно из главных значений снежного покрова – это его питание талыми водами поверхностных вод. Снег обеспечивает питание рек в России. Около 80% приходится на снеговое питание. При этом стоит отметить, что особенности половодья напрямую зависят от запасов воды в снежном покрове за конкретную зиму и характера таяния снега весной.

Первой рассматриваемой характеристикой снежного покрова взята ее продолжительность. Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова в Республике Башкортостан испытывает большие колебания. При среднем по республике сроке его образования 12 ноября и разрушении 12 апреля продолжительность периода его залегания равна 150 дням. Максимальная продолжительность отмечена на МС Аскино – 167 дней, МС Зилаир – 163 дня, МС Караидель – 159 дня. Минимальные значения наблюдались на МС Раевский – 133 дня, МС Буздяк – 139 дня, МС Стерлитамак – 141 день. На западе и юго-западе республики она сокращается до 133-146 дней, на севере и северо-востоке 155-167 дней

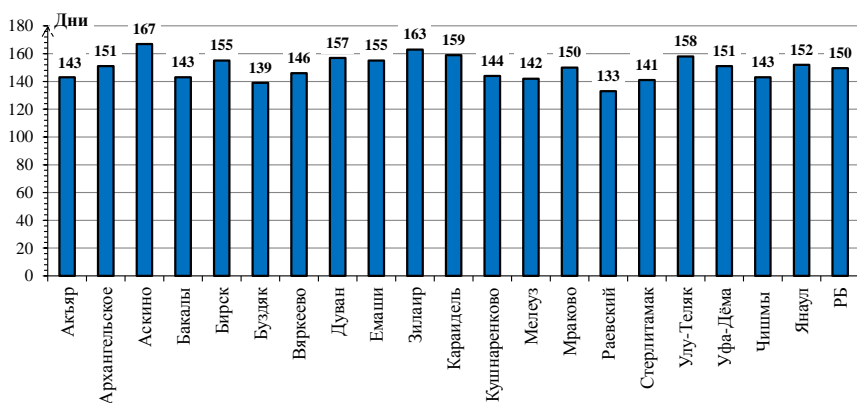


Рис. 1. Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова в Республике Башкортостан

Осреднённо за период с 1972 по 2017 года максимальная продолжительность СП составила 170 дней в 1978-1979 год, а минимальная продолжительность выявлена в зиму 2008-2009 периода, которая составила 114 дней.

Распределение продолжительности снежного покрова схоже с распределением установления и схода СП по РБ: с запада к северо востоку республики продолжительность возрастает.

Линия тренда продолжительности залегания устойчивого снежного покрова (y) за рассматриваемый период в целом для территории республики описывается уравнением:

$$y = -0,58x + 150,96; R2 = 5 \%,$$

где x – номер года (0, 1, ..., 40); R2 – доля описываемой изменчивости. Оно показывает, что наблюдалась тенденция к уменьшению продолжительности залегания устойчивого снежного покрова, составлявшая 0,58 дня/10 лет, но её доля в общей изменчивости незначительна. При этом в последние несколько лет XX в. продолжительность зимнего периода уменьшилась.

При обработке значений высоты и продолжительности залегания снежного покрова была выявлена зависимость связи этих параметров.

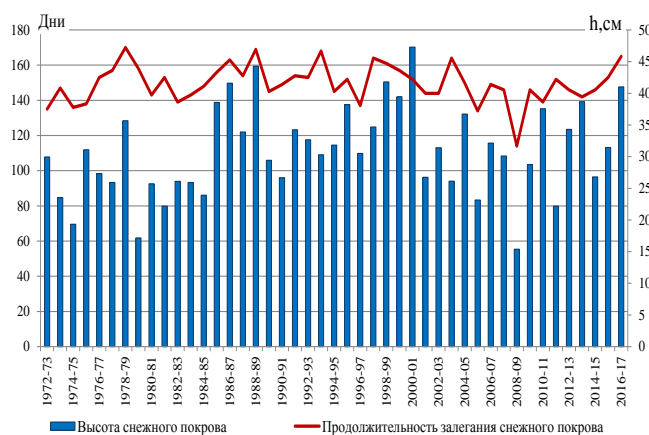


Рис. 2 Динамика высоты и продолжительности залегания снежного покрова в Республике Башкортостан

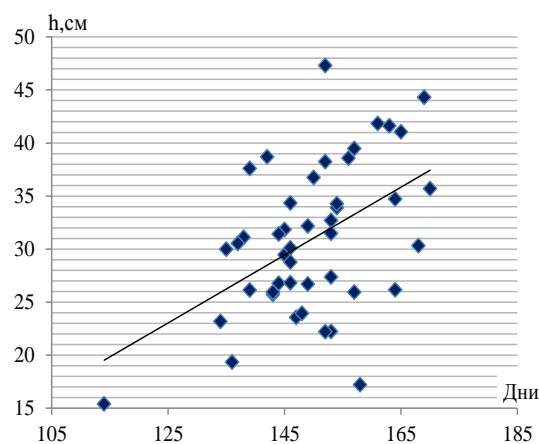


Рис. 3 Корреляционная зависимость значений высоты и продолжительности залегания снежного покрова

Для рассмотрения данной взаимосвязи вычислена: парная корреляция и коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Для Республики Башкортостан средняя квадратическая ошибка по продолжительности залегания составляет $\sigma_x=10,7$, а для высоты снежного покрова. $\sigma_y=7,08$. Также рассчитан парный коэффициент корреляции, который равняется 0,45, что определяет положительную тесноту связи, то есть более высокие значения продолжительности залегания соответствуют более высоким значениям высоты снежного покрова. Ошибка коэффициента корреляции составляет 0,11. Само уравнение $r=0,45\pm 0,11$. По шкале тесноты связи значение 0,45 входит в промежуток $|0,30| < r < |0,49|$, что является умеренной теснотой связи.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена для данных значений составляет $r=0,59$, данный коэффициент используется для выявления и оценки тесноты связи между двумя рядами сопоставляемых количественных характеристик.

Для выявления фактической изменчивости тенденции применяется регрессионный анализ по которому выявляется линейное уравнение регрессии. В котором $a=0,29$ и $b=-12,5$, а уравнение $y=0,29x-12,5$. С помощью данного уравнения составлена таблица для оценки надежности значений по которой определяются положительные случаи из числа всех. Для Республики Башкортостан за 45 лет положительных случаев пришлось 37, а отрицательных 8, т.е. в процентном соотношении число положительных случаев составляет 83%. Значит, уравнение регрессии считается надежным. Иными словами продолжительность залегания и высота снежного покрова имеют связь.

Библиографический список

1. Гляциологический словарь / под ред. В.М. Котлякова. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 528 с.
2. Галимова Р.Г. Климат Республики Башкортостан: учебное пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. 96 с.
3. Аргучинцева А.А. Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений: учебное пособие. Иркутск: Иркут. гос. ун-т, 2007. 105 с.
4. Фондовые материалы БашУГМС.

© Исмагилова А.И., 2020

УДК 551.582

Ф.А.Ишниязова*Соискатель кафедры астрономии и физики атмосферы
Национального университета Узбекистана,
преподаватель Ташкентского**Гидрометеорологического колледжа**Научный руководитель: Ю.В.Петров**к.ф-м.н., профессор кафедры астрономии и физики атмосферы
Национального университета Узбекистана, г.Ташкент*

АТМОСФЕРНАЯ ЗАСУХА В УЗБЕКИСТАНЕ И ФОРМИРУЮЩИЕ ЕЁ ВОЗДУШНЫЕ МАССЫ

Аннотация: статья посвящена исследованию влияния изменения регионального климата на засушливые явления в Узбекистане, на основе термо-гигрометрических показателей охарактеризованы воздушные массы, таких как максимальная температура воздуха, давление водяного пара, относительная влажность, дефицит влажности, температура точки росы. Установлено, что под влиянием этих воздушных масс возможно возникновение атмосферной засухи.

Ключевые слова: воздушные массы, трансформация, воздух умеренных широт, тропическая воздушная масса, холодные вторжения, малоподвижный сибирский антициклон, атмосферная засуха, интенсивность засух.

Атмосферная засуха как метеорологическое явление происходит в разных регионах Земли. Атмосферная засуха в средних широтах обуславливается длительным сохранением в атмосфере блокирующих макропроцессов с развитием устойчивых антициклонов, с преобладанием над данным регионом воздушной массы определенного типа [1]. Атмосферная засуха в Узбекистане наблюдается весной в апреле-мае и осенью в октябре, этому благоприятствуют в основном воздушные массы следующих типов: $У_e$ – воздух умеренных широт, формирующийся над восточной частью европейской территории России; $У_c$ – воздух умеренных широт, формирующийся над Западной Сибирью и Восточным Казахстаном в малоподвижном сибирском антициклоне; $У_{ю}$ – воздух южной полосы умеренных широт, формирующийся над Балканами и Восточным Средиземноморьем; $У_T$ – воздух южной полосы умеренных широт, формирующийся в пределах Средней Азии; $Т_c$ – тропический воздух Средиземноморья и Северной Африки; $Т_{и}$ – иранский воздух, формирующийся над территорией Месопотамии; $Т_T$ – тропический воздух, формирующийся над территорией Туранской низменности [2,3]. Все вышеперечисленные воздушные массы, по мере своего продвижения в Среднюю Азию, в той или иной степени трансформируются.

При западных или северо-западных холодных вторжениях в Среднюю Азию может, но довольно редко, приходит умеренный воздух с Атлантики. Эта воздушная масса в результате сильной трансформации приобретает свойства умеренного восточно-европейского воздуха ($У_e$).

Туранская низменность, ограниченная с запада Каспийским морем, с юга – горными массивами Копетдага и Гиндукуша, с востока – горами Памироалайской системы и Тянь-Шаня, с севера примерно 45° параллелью, является четко определенным, в географическом и циркуляционном отношении, очагом формирования местного туранского воздуха. Умеренный туранский воздух ($У_T$) начинает формироваться в начале сентября и заканчивает в первой половине мая, уступая место туранскому тропическому воздуху ($Т_T$). Умеренный туранский воздух ($У_T$) может формироваться из любой воздушной массы, вторгшейся в Среднюю Азию. Это может быть умеренный сибирский воздух ($У_c$), поступающий с севера или северо-востока, умеренный восточно-европейский воздух ($У_e$), поступающий с северо-запада, а также умеренный воздух южных широт ($У_{ю}$), приходящий с юго-запада. Синоптическим положением, при котором происходит эта трансформация, является юго-западная периферия малоподвижного сибирского антициклона (тип 9). При этом наблюдается ясная и спокойная погода. Летом, при формировании тропического туранского воздуха $Т_T$, юго-западная периферия быстро переходит в характерные

летние типы синоптического положения – термическую депрессию (тип 11) или малоградиентные барические поля (типы 12,13).

При западных влажных вторжениях в Среднюю Азию приходит чаще всего умеренный воздух из Средиземноморья ($U_{ю}$). Летом эта воздушная масса быстро прогревается и превращается в тропический туранский воздух (T_T). Во все сезоны, кроме лета, для умеренного средиземноморского воздуха характерно большое количество пасмурных дней. Однако, в случае широкого выноса теплого воздуха на Среднюю Азию (тип 4), малооблачная погода устанавливается и в холодную половину года. Тропические воздушные массы (T_c и T_n) проникают в Среднюю Азию при следующих синоптических процессах: южные циклоны (типы 1, 2), широкий теплый вынос (тип 4), малоподвижный циклон (тип 8), западный циклон (тип 14) [3, 4].

Воздушные массы, вызывающие возникновение атмосферной засухи, характеризуются термогигрометрическими характеристиками [3,4,5]. В таблице 1 приводятся величины термогигрометрических характеристик воздушных масс: T_{max} – максимальная дневная температура воздуха, °С, e – максимальное давление водяного пара в полдень в гПа, f – относительная влажность, E_{max} – максимальное значение парциального давления водяного пара при T_{max} в гПа, d – дефицит влажности в гПа, T_d – температура точки росы, k – термогигрометрический коэффициент сухости воздуха в промилле (‰).

Таблица 1

Термогигрометрические характеристики воздушных масс

Метеостанция	$T_{max}, ^\circ C$	$e, гПа$	$f, \%$	$E_{max}, гПа$	$d, гПа$	$T_d, ^\circ C$	$k, \text{‰}$
Тропическая иранская и тропическая средиземноморская воздушные массы в апреле							
Бухара	31	7,7	17	45,0	37,3	3,2	91
Термез	30	9,9	23	42,5	32,6	6,8	77
Ургенч	32	7,5	16	47,5	40,0	2,9	95
Ташкент	30	9,8	22	44,5	34,7	6,7	77
Коканд	31	10,4	23	45,0	34,6	7,5	77
Тропическая иранская и тропическая средиземноморская воздушные массы в октябре							
Бухара	28	6,4	17	37,8	31,4	0,7	91
Термез	29	8,0	20	40,1	32,1	3,8	83
Ургенч	26	5,6	17	33,6	28,0	-1,2	91
Ташкент	27	8,0	22	35,7	27,7	3,8	77
Коканд	26	11,8	35	33,6	21,8	9,4	55
Умеренная европейская воздушная масса в мае							
Термез	41	11,4	15	77,9	66,5	8,9	102
Бухара	37	9,3	15	62,8	53,5	5,9	100
Ташкент	34	11,2	21	53,3	42,1	8,6	82
Коканд	36	12,3	21	51,5	47,2	10,0	84
Ургенч	34	6,9	13	53,3	46,4	1,7	105
Умеренная европейская воздушная масса в октябре							
Термез	32	5,3	11	47,5	42,2	-1,9	111
Бухара	28	7,2	19	37,8	30,6	2,3	85
Ташкент	29	7,5	18	40,1	32,6	2,9	86
Коканд	27	9,3	26	35,7	26,3	5,9	70
Ургенч	28	7,4	20	37,8	30,4	2,8	84
Умеренная сибирская воздушная масса в мае							
Ургенч	32,9	8,0	16	50,1	42,1	3,8	95
Ташкент	29,0	17,3	43	40,1	22,8	15,2	46
Коканд	32,6	15,7	32	49,4	33,7	13,7	62
Бухара	34,3	14,1	26	54,2	40,1	12,1	72
Умеренная сибирская воздушная масса в октябре							
Ургенч	30,9	5,1	11	44,7	39,6	-2,4	110
Бухара	35,1	8,8	16	56,6	47,8	5,1	97

Метеостанция	$T_{\max}, ^\circ\text{C}$	$e, \text{гПа}$	$f, \%$	$E_{\max}, \text{гПа}$	$d, \text{гПа}$	$T_d, ^\circ\text{C}$	$k, \text{‰}$
Ташкент	29,1	8,2	20	40,3	32,1	4,1	83
Умеренная туранская воздушная масса во II половине апрель-мая							
Ургенч	32	5,8	12	47,5	41,7	-0,7	107
Коканд	28	8,3	22	37,8	39,5	4,3	79
Ташкент	27	7,4	20	35,7	28,3	2,7	81
Бухара	31	7,0	16	45,0	38,0	1,9	96
Термез	29	8,8	22	40,1	31,3	5,1	79
Тамды	30	5,6	13	42,5	36,9	-1,2	103
Умеренная туранская воздушная масса во II половине сентябрь-октябрь							
Ургенч	27	5,6	16	35,7	30,1	-,2	94
Коканд	25	9,4	30	31,7	22,3	6,1	63
Ташкент	27	5,6	16	35,7	30,1	-1,2	94
Бухара	27	6,1	17	35,7	29,6	0,0	90
Термез	32	7,4	16	47,5	40,3	2,7	96

В апреле максимальная температура воздуха на большей части территории Узбекистана достигает $30-32^\circ\text{C}$, парциальное давление водяного пара составляет в Хорезмском и Бухарском оазисах $7,5-7,7$ гПа, относительная влажность – 17% , температура точки росы – $2,9-3,2^\circ\text{C}$, коэффициент сухости воздуха – $91-95\%$, что соответствует наступлению умеренной засухи. В других оазисах наблюдается более влажный воздух, но, тем не менее, возможно появление слабой засухи. Интенсивность засухи определялась на основе её классификации, изложенной в работе Ю.В. Петрова [5]. По этой классификации слабая АЗ наблюдается при К, лежащем в пределах $76 - 90\%$, умеренная - при К в пределах $91 - 105\%$, сильная- $106 - 120\%$. В октябре максимальные температуры воздуха несколько ниже ($26-29^\circ\text{C}$). Однако заметно меньше влажность воздуха, кроме Ферганской долины. Умеренная атмосферная засуха может возникать в Хорезмском и Бухарском оазисах, а в Ферганской долине она не наблюдается вообще.

Холодные вторжения приносят в Среднюю Азию северо-западные холодные фронты (тип 5), северные фронты (тип 6) и западные фронты (тип 10). С этими вторжениями связано поступление, соответственно, умеренного воздуха, формирующегося над восточной частью ЕТР ($У_e$), над западной Сибирью и восточным Казахстаном ($У_c$) и южной полосы умеренных широт ($У_{ю}$).

Рассмотрим термогигрометрические характеристики умеренной европейской воздушной массы в мае и октябре. В мае максимальные температуры воздуха могут достигать $34-37^\circ\text{C}$, а на юге (Термез) даже 41°C . Наиболее низкая влажность воздуха наблюдается в Хорезмском оазисе (давление водяного пара составляет $6,9$ гПа, $T_d = 1,7^\circ\text{C}$). В таких условиях здесь возникает умеренная атмосферная засуха ($k=105\%$). Умеренная атмосферная засуха может наблюдаться и в южных районах (Бухара и Термез), где k достигает $100-102\%$.

В октябре сильная атмосферная засуха может наблюдаться на юге Республики (Термез), где k достигает 111% при максимальной температуре воздуха 32°C , давлении водяного пара всего $5,3$ гПа и температуре точки росы $-1,9^\circ\text{C}$. В Ферганской долине атмосферная засуха не возникает из-за повышенной влажности воздуха ($9,3$ гПа). Над остальными оазисами наблюдается слабая атмосферная засуха (k в пределах $84-86\%$).

В умеренном сибирском воздухе ($У_c$) в мае атмосферная засуха умеренной интенсивности ($k = 95\%$) возникает только в Хорезмском оазисе и, возможно, на юге (нет данных), где очень низкая влажность воздуха (давление водяного пара $8,0$ гПа, точка росы $3,8^\circ\text{C}$). В октябре атмосферная засуха может возникать во всех оазисах (видимо, кроме Ферганской долины). При этом и на юге и в Хорезмском оазисе атмосферная засуха достигает умеренной интенсивности (до $97-110\%$).

Антициклональным ситуациям относятся юго-западная периферия антициклона (тип 9), а также юго-восточная и южные его периферии (тип 9а, 9б). При этих синоптических ситуациях над Узбекистаном формируется умеренный туранский воздух ($У_T$).

В умеренном туранском воздухе атмосферная засуха может наблюдаться как во второй половине апреля, так и в октябре (табл.1) над всей территорией Узбекистана, кроме Ферганской долины, осенью. Весной на фоне высоких максимальных температур воздуха (от 27°C в Ташкенте до 32°C в Ургенче) и низких значений давления водяного пара (5,6 - 8,8гПа) сильная атмосферная засуха может возникать в Хорезмском оазисе ($k=107\%$), умеренная в Тамды и Бухаре (103 и 96% соответственно), слабая – над остальными оазисами.

В заключение отметим, что осенью, при более низких максимальных температурах воздуха (25-27°C, в Термезе 32°C) и значениях давления водяного пара (5,6 - 6,1 гПа) умеренная засуха вероятно над всеми оазисами. В Ферганской долине условий для атмосферной засухи не возникает. Причиной этого являются, по-видимому, орографические особенности территории, способствующие созданию благоприятных климатических условий.

Библиографический список

1. Русин И.Н. Стихийные бедствия и возможности их прогноза.–СПб.: РГГМУ, 2003. – 140 с.
2. Инагамова С.И., Мухтаров Т.М., Мухтаров Ш.Т. Особенности синоптических процессов Средней Азии.–Ташкент: САНИГМИ, 2002.–343 с.
3. Бугаев В.А. и др. Синоптические процессы Средней Азии. -Ташкент: Фан, 1957 -83.
4. Петров Ю.В., Абдуллаев А.К. К вопросу оценки сухости воздуха// Жур. Метеорология и гидрология. 2010. №10. -С. 90-96.
5. Петров Ю.В. Ишниязова Ф.А. Новые критерии атмосферной засухи// Известия Географического общества. Том 38, 2011.- С.120-125.

© Ишниязова Ф.А., Петров Ю.В., 2020

УДК 551.5

В.А. Какорин,

Студент 3 года обучения географического факультета

Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск

Научный руководитель: Н.А. Кочеева,

к.г.-м.н., доцент Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск

ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ – ОТРАЖЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА (НА ПРИМЕРЕ КОШ-АГАЧСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ)

Аннотация. В статье приведены данные по температурным показателям воздуха за десятилетний период наблюдения в высокогорном районе Республики Алтай, приуроченном к перигляциальным областям Северо- и Южно-Чуйского хребта. Показаны результаты исследования за последние 10 лет. Проведено сравнение с ранее полученными результатами других исследователей для различных временных отрезков. Установлено смещение отклонений температуры в сторону положительных показателей. Впервые обращено внимание на важную роль осеннего сезона.

Ключевые слова: высокогорье, горный Алтай, изменение температур, местный климат.

Температура воздуха меняется постоянно. Однако некоторые ее изменения могут становиться опасными. Температурный режим определяет особенности функционирования многих сфер деятельности. Поэтому к температурному режиму приковано внимание не только ученых, но и очень широкого круга людей. Это особенно актуально для последнего десятилетия [5].

Так уж сложилось, что изменение температурного режима в сторону его потепления характерно не только для северных регионов нашей страны, но и для всей ее территории. Скорость роста осредненной по России среднегодовой температуры составила 0.47°C/10 лет [3,4]. За период 2008 – 2018 гг. скорость её возрастания составила 0.47°C/10 лет. Пересчет этого показателя для последних двух лет показал, что их вклад в общую изменчивость составил 50% (52% - 2019г.)

[3,4]. В картине годовых трендов больше всего выделяется летний период ($0.41^{\circ}\text{C}/10$ лет: описывает 64% суммарной дисперсии) [3,4].

На региональных уровнях изменение температурных показателей климата так же настораживает, особенно это касается районов распространения многолетней мерзлоты, таяние которой может привести к разрушению инфраструктуры и к аварийным ситуациям на линейных объектах инженерных сооружений, например, нефтяные трубопроводы, не говоря уже о выбросах парниковых газов в атмосферу [6]. В горных районах, где велико разнообразие микроклиматических условий и они часто зависят от сложности рельефа и в корне отличается от равнинной части нашей страны [1], наиболее ярко проявляется изменение температуры. Усреднение показателей для визуализации климатических условий и их динамики для обширных территорий (для территории России) не дает всей полноты картины сложившейся действительности, чем и вызывает необходимость проведения подобных исследований на региональном уровне.

Был выбран Кош-Агачский район Республики Алтай, т.к. он представляет наибольший интерес в исследовании динамики температуры. Сочетание высоких горных сооружений и обширных межгорных котловин формирует специфические температурно-влажностные условия. В пределах межгорных котловин юго-восточного Алтая природные условия колеблются от степных до полупустынных, на что влияет и средняя высота котловин относительно уровня моря. Для Чуйской она составляет около 1800 м.

В работе использованы архивные данные многолетних наблюдений станции Кош-Агач ($50^{\circ}00'$ с.ш.; $88^{\circ}40'$ в.д.), расположенной в одноименном селе. Данные о погоде являются общедоступными и хранятся на открытом сайте оперативных метеорологических данных (URL: <http://gr5.ru>) [7]. Результаты средних многолетних температур в Кош-Агаче представлены в работе Галахова В.П.[2].

Проведя анализ температуры воздуха последнего десятилетия и сравнив их со средними многолетними температурами базового периода, имеем следующие результаты представленные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Отклонения среднегодовых температур последних 10-и лет от средних многолетних
(Составлено на основе данных gr.5)

год	Средняя за год	Отклонение от средней многолетней
2010	-5,06	1,64
2011	-5,07	1,63
2012	-3,64	3,06
2013	-3,15	3,55
2014	-3,52	3,18
2015	-1,96	4,74
2016	-4,62	2,08
2017	-3,05	3,65
2018	-3,33	3,37
2019	-3,65	3,05

Среднегодовые температуры в Кош-Агаче отрицательны, что естественно для климата высокогорья. Прделанная работа выявила тренд в многолетнем ходе средней температуры. Среднегодовые значения, а, следовательно, и их отклонения от средней многолетней, возрастают, что свидетельствует о некотором потеплении климата региона. Максимальное отклонение выпадает на 2015 год, минимальное на 2011 год.

Таблица 2

Отклонения среднемесячных температур последних 10-и лет от многолетних

Месяцы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Январь	2,89	-3,70	1,92	8,60	6,21	12,18	-0,73	7,09	0,64	2,89
Февраль	-2,54	3,51	2,86	4,15	1,98	12,60	2,97	7,37	7,82	2,46
Март	0,53	-1,54	4,65	13,33	6,84	8,04	2,83	6,22	12,68	6,60
Апрель	-0,54	5,03	4,91	4,89	4,80	4,06	4,89	5,54	3,61	4,63
Май	0,18	1,12	2,00	-0,21	1,09	3,08	-0,07	3,89	0,00	0,91
Июнь	2,65	2,79	4,89	0,33	0,91	2,88	2,53	4,41	3,72	1,48
Июль	1,64	0,90	2,58	0,61	0,96	2,44	3,13	2,11	0,83	0,78
Август	0,87	2,06	0,35	1,72	2,02	2,36	0,90	1,23	1,41	2,18
Сентябрь	2,06	1,22	2,28	0,42	0,01	-0,71	3,95	0,21	0,35	2,98
Октябрь	1,56	2,07	3,13	2,67	3,24	1,99	-0,54	1,04	4,34	3,24
Ноябрь	7,07	3,07	4,54	2,58	5,11	1,93	-0,65	2,82	3,30	3,10
Декабрь	2,98	2,71	2,24	3,15	4,74	5,70	5,50	1,62	1,43	5,08

В структуре среднемесячных отклонений наблюдается следующее: 1) месяцами с минимальными отклонениями от среднемесячных многолетних значений базового периода являются май и сентябрь, следующие по минимальным отклонениям, два летних месяца июль и август, незначительно уступают предыдущим на несколько градусов; 2) к месяцам с максимальными отклонениями, которые и составляют основную долю в годовых колебаниях, относятся февраль, март и апрель.

Помимо многолетней динамики также выделяются определенные месяца, температуры которых можно отнести к аномалиям: февраль 2010г (температура ниже среднего), январь и март 2011г (температуры ниже среднего); больше всего месяцев с положительными температурными аномалиями: ноябрь 2010 г, апрель и июнь 2012г, январь и март 2013г, январь, февраль и декабрь 2015г, январь и февраль 2017г, март 2018г, март и декабрь 2019г (таблица 2).

Особый интерес вызывают показатели осенних и зимних температур. В перигляциальных областях, в период активного снеготаяния и абляции, в понижениях рельефа образуются небольшие заводненные территории «временные» озёра. Автор принял термин «временные» в связи с тем, что формирование водного бассейна происходит не каждый год и напрямую зависит от определенных условий. Так в 2013-ом и 2018-ом годах, в одном из долинных чашеобразных понижений близ ледника Джело, было сформировано озеро, а в 2016-ом году чаша оказалась осушенной. Заполнение водой этого понижения связано с тем, насколько холодной была осень предыдущего года и теплой весна следующего. Так для 2016-го года: предшествующая осень была холоднее, чем в 2013-ом и 2018-ом годах, и сочетание с холодной весной не позволило сезонно-талому слою почвы в полной мере оттаять, вследствие чего для формирования озера не хватило талой воды. Полученные данные позволяют обоснованно предполагать деградацию многолетнемерзлых пород и усиление скорости таяния ледников.

Исследование привели автора к заключению о том, что высокогорный рельеф, благоприятствует формированию временными водотоками талой воды. Многочисленными ручьями она спускается вниз и влияет тем самым на водность главных рек региона.

Библиографический список

1. Андрейчик М. Ф. Изменение климата в горных условиях республики Тыва на примере Бай-Тайгинского района // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. – 2014. – № 1.
2. Галахов В. П., Быков Н. И., Самойлова С. Ю., Циликina С. В., Аюрзана Ч. Современные осадки днища Чуйской котловины (юго-восточный Алтай) // МНКО. 2009. №1. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-osadki-dnisha-chuyskoy-kotloviny-yugo-vostochnyy-altay> (дата обращения: 04.02.2020).

3. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2018 год. – Москва, 2019. – 79 стр.

4. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год. – Москва, 2020. – 97 стр.

5. Кочеева Н.А., Егисман А.И. Особенности временного хода отклонений температуры воздуха от средних показателей в Республике Алтай // Вестник российских университетов. Математика. 2013. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vremennogo-hoda-otkloneniya-temperatury-vozduha-ot-srednih-pokazateley-v-respublike-altay> (дата обращения: 04.02.2020)

6. Решетько М. В., Моисеева Ю. А. Климатические особенности и статистические оценки изменения элементов климата в районах вечной мерзлоты на территории севера Западной Сибири // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2016. – Т. 327. – №. 4.

7. Расписание погоды [Сайт]. URL: <https://rp5.ru/> (дата обращения: 14.02.2020 г.).

© Какорин В.А., 2020

УДК 551.582

Ж.К.Махмудов,
инженер Центра гидрометеорологической службы при Кабинете
Министров Республики Узбекистан, г.Ташкент

Н.Л. Довулов,
преподаватель кафедры гидрологии суши
Национального университета Узбекистана, г.Ташкент
Научный руководитель: **Ф.Х. Хикматов,**
доктор географических наук, профессор,
зав. кафедрой гидрологии суши
Национального университета Узбекистана, г.Ташкент

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЗЕРАВШАН

Аннотация: в статье освещены вопросы изменения температуры воздуха и атмосферных осадков в бассейне реки Зеравшан. На основе анализа результатов выполненных расчетов показано, что в течение расчетного периода температура воздуха повысилась на $0,5^{\circ}\text{C}$, а количества атмосферных осадков увеличилось на 40 мм.

Ключевые слова: Зеравшан, река, бассейн, метеорологическая станция, температура воздуха, атмосферные осадки, расчетный период, трендовая линия, повышение температуры, увеличение атмосферных осадков.

Ж.К.Махмудов, Ўзбекистон Республикаси
Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Гидрометеорология
хизмати маркази муҳандиси, Тошкент ш.
Н.Л.Довулов, Ўзбекистон Миллий университети
Қуруқлик гидрологияси кафедраси ўқитувчиси, Тошкент ш.
Илмий раҳбар: **Ф.Х.Хикматов,**
Ўзбекистон Миллий университети
Қуруқлик гидрологияси кафедраси мудири,
география фанлари доктори, профессор, Тошкент ш.

ЗАРАФШОН ДАРЁСИ ҲАВЗАСИДА ҲАВО ҲАРОРАТИ ВА ЁГИН МИҚДОРНИНГ ЎЗГАРИШЛАРИ ҲАҚИДА

Аннотация: мақолада Зарафшон дарёси ҳавзасида ёгин миқдорлари ва ҳаво ҳароратининг ўзгариши масалалари ёритилган. Бажарилган ҳисоблашларнинг таҳлиллари асосида, ҳисоб даврлари

давомида, ҳаво ҳароратининг $0,5^{\circ}\text{C}$ га кўтарилганлиги, ёгин миқдорларининг эса 40 мм га ортганлиги кўрсатиб берилган.

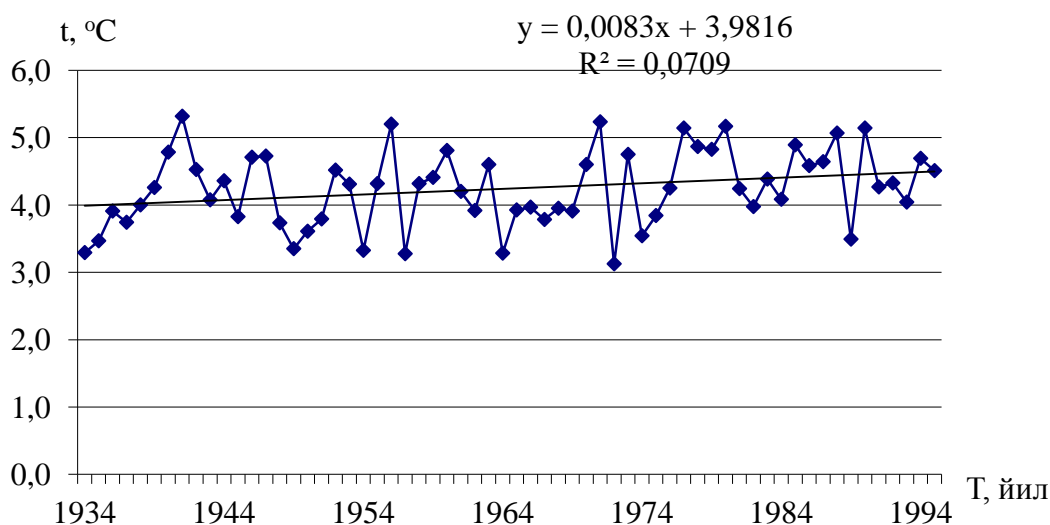
Калит сўзлар: Зарафшон, дарё, ҳавза, метеорологик станция, ҳаво ҳарорати, атмосфера ёгинлари, ҳисоб даври, тренд чизиги, ҳароратнинг кўтарилиши, ёгин миқдорининг ортиши.

Маълумки, Ўрта Осиё дарёларининг сув ресурслари, асосан, тоғли худудларда шаклланади. Ана шундай сув объектларидан бири Зарафшон дарёсидир. Ушбу дарё оқимининг асосий қисми Тожикистоннинг тоғли қисмида ҳосил бўлади. Зарафшон дарёси ҳавзаси қадимий цивилизация ўчоқларидан бири бўлиб, унинг сув ресурсларидан ҳозирги кунда кўшни Тожикистон Республикаси билан бир қаторда, Ўзбекистоннинг алоҳида ижтимоий ва иқтисодий салоҳиятга эга бўлган Самарқанд, Бухоро, Навоий, Қашқадарё ва Жиззах вилоятларида кенг миқёсда фойдаланилади. Мамлакатимизнинг юқорида санаб ўтилган вилоятларида халқ хўжалигининг сувдан фойдаланувчи ва уни истеъмол қилувчи барча тармоқларида Зарафшон дарёси оқими ҳақидаги аниқ маълумотларга бўлган эҳтиёж йилдан-йилга ортиб бормоқда. Ушбу муаммони Зарафшон дарёси сув ресурсларининг ҳосил бўлиши шароитларини иқлимий омиллар билан боғлиқ ҳолда ўрганиш натижасидагина ҳал этиш мумкин [3, 5, 7, 8].

Тоғ дарёлари, шу жумладан, Зарафшон ҳавзаси дарёлари оқимининг шаклланиши ва уни белгиловчи табиий географик омилларни тадқиқ этиш масалалари В.Г. Глушков, Э.М. Ольдекоп, Л.К. Давидов, Н.Л. Корженевский, В.Л. Шульц, О.П. Шеглова, Л.Н. Бабушкин, В.А. Бугаев, Д.П. Соколов, И.С. Соседов, М.А. Насиров, Х. Сиддиқов каби олимларнинг илмий изланишларида ёритилган. Кейинги йилларда Зарафшон дарёси ҳавзасининг табиий шароити, жумладан, унинг гидрологик хусусиятларини ўрганишга бағишланган тадқиқотлар натижалари А.А. Абулқосимов, Л.А. Алибеков, М.И. Геткер, Г.Е. Глазирин, С.И. Инагамова, Л.М. Карандаева, В.Г. Коновалов, Ф.А. Мўминов, Б.К. Царев, В.Е. Чуб, А.С. Шетинников ва бошқаларнинг илмий ишларида ўз аксини топган [2, 4, 6, 9].

Ушбу мақолада, унинг мақсадидан келиб чиққан ҳолда, Зарафшон ҳавзасида ҳаво ҳарорати ва ёгин миқдорларининг ўзгариши масалаларига алоҳида тўхталиб ўтамыз. Шу мақсадда ҳавзада жойлашган Дехоуз метеорологик станциясида 1934-1994 йиллар оралиғида қайд этилган ҳаво ҳарорати ҳамда атмосфера ёгинлари ҳақидаги маълумотлардан фойдаландик. Афсуски, мазкур ишда, маълум объектив сабабларга кўра, 1994 йиллардан кейинги маълумотлардан фойдаланиш имконияти бўлмади.

Ихтиёримиздаги ушбу маълумотлар асосида, дастлаб, Зарафшон ҳавзасидаги Дехоуз метеорологик станциясида ўлчанган ўртача йиллик ҳаво ҳароратларининг ва ёгин миқдорларининг йиллараро тебраниши графиклари чизилди (1 ва 2-расмлар).

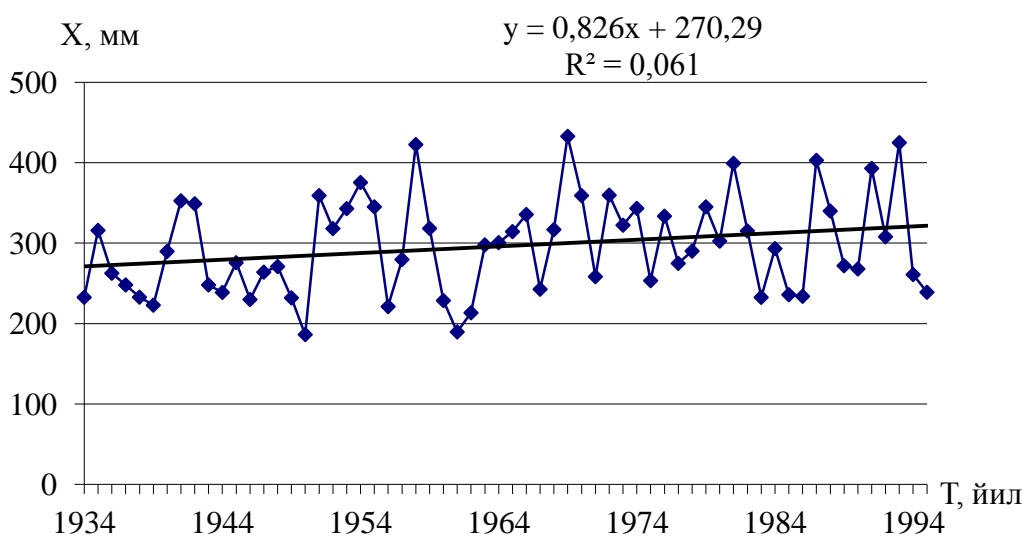


1-расм. Ҳаво ҳароратининг йиллараро тебраниши (Дехоуз МС)

Таҳлил натижаларига кўра, 61 йиллик ҳисоб даврида Деҳоуз метеорологик станциясида ўртача йиллик энг юқори ҳаво ҳароратлари 1941, 1956, 1968 йилларда кузатилган. Ҳаво ҳароратларининг ўртача йиллик энг кичик қийматлари эса 1934, 1949, 1954, 1957, 1969 йилларга тўғри келади. Алоҳида қайд этиш лозимки, тренд чизиғи ва унинг таҳлили натижасига кўра, танлаб олинган ҳисоб даврида ҳаво ҳарорати 0,5 °C га кўтарилган.

Ўртача йиллик ҳаво ҳароратларининг кўтарилиши каби, йиллик ёғин миқдорларининг йиллараро ўзгаришида ҳам уларнинг ортиши кузатилди. Ушбу хулоса тренд чизиғининг ҳолатида ўз аксини топган (2-расм).

Йиллик ёғин миқдорларининг ҳисоб даври давомида йиллараро тебраниши графигини таҳлил қилганимизда, Зарафшон ҳавзасида ёғин миқдорининг йиллараро тебраниши кўрсаткичларининг максимал қийматлари 1941, 1951, 1954, 1958, 1969, 1981, 1987, 1993 йилларга тегишли эканлигига ишонч ҳосил қиламиз. Алоҳида таъкидлаб ўтиш жоизки, бутун ҳисоб даври



2-расм. Ёғин миқдорининг йиллараро тебраниши (Деҳоуз МС)

давомида энг кўп ёғин миқдори 1969 йилга тўғри келган. Аксинча, йиллик ёғин миқдорларининг энг кам қиймати эса 1953, 1961, 1967, 1985, 1994 йилларда қайд этилган. Юқорида келтирилган графикка ва ундаги тренд чизиғига асосланадиган бўлсак, биз ўрганган 61 йил ичида Деҳоуз метеостанциясида ёғин миқдори 40 мм га ортганлигига ишонч ҳосил қиламиз.

Юқорида баён этилганларга хулоса сифатида қуйидагиларни қайд этиш мумкин:

1. Зарафшон ҳавзасида ҳаво ҳарорати ва ёғин миқдорлари 1934-1994 йиллар оралиғида қўйидагича ўзгарган: ҳавзада 1934-1994 йиллар оралиғи, яъни 61 йиллик ҳисоб даврида Деҳоуз метеорологик станциясида ўртача йиллик энг юқори ҳаво ҳароратлари 1941, 1956, 1968 йилларда кузатилган. Ҳаво ҳароратларининг ўртача йиллик энг кичик қийматлари эса 1934, 1949, 1954, 1957, 1969 йилларга тўғри келди. Алоҳида қайд этиш лозимки, мазкур ҳисоб даврида ҳаво ҳарорати 0,5 °C га кўтарилган;

2. Зарафшон ҳавзасида йиллик ёғин миқдорларининг энг катта қийматлари 1941, 1951, 1954, 1958, 1969, 1981, 1987, 1993 йилларга тегишлидир. Таъкидлаб ўтиш жоизки, мана шу ҳисоб йиллари давомида энг кўп йиллик ёғин миқдори 1969 йилга тўғри келган. Аксинча, энг кам йиллик ёғин миқдорлари 1953, 1961, 1967, 1985, 1994 йилларга тегишлидир. Деҳоуз метеостанциясида 61 йил давомида ёғин миқдори 40 мм га ортган.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. –М.: «Академия», 2008. – 320 с.
2. Глазырин Г.Е., Чанышева С.Г., Чуб В.Е. Краткий очерк климата Узбекистана. -Ташкент:

НИГМИ. -1999. -29 с.

3. Карандаева Л.М, Царёв Б.К. Динамика полей температуры и осадков в бассейне Зеравшана // Труды НИГМИ. -Ташкент, 2007. -Вып. 8(253). -С. 48-62.

4. Лучшева А.А. Практическая гидрология. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. -439 с.

5. Ососкова Т.А., Хикматов Ф.Х., Чуб В.Е. Изменение климата. - Ташкент: НИГМИ, 2005. -40 с.

6. Царёв Б.К, Карандаева Л.М. Информационные показатели карт температуры и осадков в бассейне реки Зеравшан // Труды НИГМИ. -Ташкент, 2007. -Вып. 8(253). -С. 93-100.

7. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. -Ташкент: Voris-nashriyot, 2007. - 132 с.

8. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. -Л.: Гидрометеиздат, 1965. -695 с.

9. Щеглова О.П. Питание рек Средней Азии. -Ташкент: Изд-во СамГУ, 1960. -243 с.

© Махмудов Ж.К., Довулов Н.Л., 2020

УДК 502.3

Д.Г.Муминов,

Старший преподаватель, к.г.н.

Кокандский государственный педагогический институт. Г. Коканд, Республика Узбекистан

СМЯГЧЕНИЕ И АДАПТАЦИЯ К ВОЗДЕЙСТВИЯМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЕ

Аннотация. В статье содержится информация об изменении климата и его воздействии на окружающую среду в пределах Ферганской долины.

Ключевые слова: климат, изменение климата, изменения температуры, ветры, осадки, экологические проблемы.

Климат влияет на все биотические и абиотические процессы на Земле, включая жизнь общества. Несмотря на прогрессивное развитие науки и техники взаимосвязь между человеческим обществом и климатом остаётся неизменным. Глобальное потепление, связанное с деятельностью человека, привело к изменению природной географической среды Земли. Наблюдаются природные явления как засуха, наводнения, ураганы, увеличение осадков, сильное похолодание и жара. Такие экологические события и явления происходят и в нашей стране.

В частности, вышеупомянутые региональные и глобальные экологические проблемы оказывают негативное влияние на устойчивое экономическое и социальное развитие Ферганской долины. Глобальные изменения климата, которые происходили много раз в геологической истории Земли, ускорили прогрессивное развитие общества. Предотвращение изменения климата трудная задача. Тем не менее, есть способы смягчения последствий и нахождения путей адаптации. Региональными показателями изменения климата являются постепенное повышение температуры воздуха во всём регионе, увеличение количества дней с высокой температурой и уменьшение количества дней с низкой температурой. Согласно «Обзору изменения климата в Узбекистане» температура увеличилась на 1,5°С за последние 50 лет, а среднее изменение климата в течение следующих 50 лет, согласно «сценарию» среднего потепления составит около 2-3 °С. Повышение температуры в Узбекистане наблюдается с 1951 года. Отсюда вытекает, что скорость потепления в Ферганской долине в два раза выше, чем в среднем по стране, особенно летом и осенью. В горных районах потепление относительно ниже. Анализируя результаты сравнений изменения климата между 1911-1980 г и 1978-2010 г, мы видим следующее: количество дней с температурой ниже 15°С составляет 28-48% в северных районах, и ниже 20°С количество дней сократилось более чем в 1,5 раза по всей стране.

Повышение температуры влияет на количество и режим осадков. Согласно «Национальному отчёту», анализ многолетних данных с 1933 по 2010 год показывает тенденцию годового количества осадков и увеличению осадков из-за быстрого потепления в регионе.

Количество осадков в 15 мм/день в начале 20-го века составляло 2-10 дней, а к началу 21-го века это составило 6-15 дней. Согласно «сценарию воздействия» изменения осадков имеют

неопределённый характер. Увеличение количества осадков в пустынной зоне составляет 48 мм, в предгорьях 42 мм, а в горных районах наоборот уменьшится на 10 мм в год. Увеличение осадков наблюдается в осенние и зимние месяцы. В июне-августе количество осадков минимальные. Такое распределение осадков имеет сильное негативное воздействие на окружающий мир. Повышение температуры приведёт к перемещению снежной границы на верх гор и уменьшению запаса снега в горах. Известно, что большинство рек в Ферганской долине берут начало с горных ледников. Повышение температуры воздуха приводит к увеличению объёма тающего ледника. К 2000-м годам объём ледников сократился на 20 %, к 2030 году может снизиться ещё на 20%. Скорость сокращения ледников составляет 0,2-1% в год. В настоящее время вода в реках увеличивается из-за быстрого таяния ледников, но к 2030 году количество воды в реках уменьшится. Объём водных ресурсов будет сокращён. К 2050 году потребление воды в бассейне реки Сырдарья снизится на 2-5% ,а в бассейне реки Амударья – на 10-15%.

Западная и центральная части Ферганской долины, являясь зоной активных атмосферных ветров, расположены в пустынно-почвенном биоклиматическом регионе.

В этом регионе ветер вызван в результате разного атмосферного давления в Ферганской долине и давления воздуха в Мирзачуле. В результате повышения температуры в Ферганской долине атмосфера облегчается. Это приводит к высасыванию воздушной массы из Мирзачуля через Худжандские ворота протяженностью 8-9 км и диффузионному распространению конусообразного потока воздуха с быстрой скоростью на восток. Известно, что от этого процесса страдают посевы, сады, люди и народное хозяйство в целом. Из-за высокой температуры количество ветренных дней (порой сильных до 15 м/с) увеличилась от 30-35 дней до 40-45 дней. Это в будущем может ещё увеличиться.

В Ферганской долине, особенно в центральной и западной частях при любых климатических изменениях сохранится и усилится. Повышение температуры увеличит испарение воды. В районах с сильными ветрами испарение становится более интенсивным. Увеличение осадков, прогнозируемое различными проектами, будет нейтрализовано увеличением испарения. Потребность сельскохозяйственных культур в воде не только остаётся высокой но и увеличится. Согласно моделям ФАО CROWAT и ISAREG, Узгидромет вычислил, что средние нормы орошения увеличатся на 5% в 2030 году, до 7-10% в 2050 году и на 12-16% к 2080 году в связи с изменением климата.

Изменение климата также влияет на различные процессы в природе. При условиях повышения температуры воздуха усиливается засуха, или же другими словами, процесс опустынивания. Риск опустынивания Западной и Центральной частей Ферганской долины высок. В случае повышения температуры и интенсивности осадков риск затопления (селей) тоже возрастает. Из-за увеличения осадков и резкая переменчивость режима осадков, таяние большого количества снега активизирует сели. Прогнозируется, что в 2030-2050 годах потоки селей возрастут на 17-19%.

По данным Узгидромета, 12% территории Узбекистана подвержена высокому риску наводнений. Количество путей водных потоков и арыков в области составляет 468. В предгорных районах Ферганской долины наблюдается частые селевые потоки. С изменением климата риск наводнений увеличивается. Необходимо отобрать и районировать влагостойкие сорта сельскохозяйственных культур. Необходимо применять водосберегающие технологии полива, особенно передовые методы, такие как капельный спринклер и поземный полив. Одним из способов смягчения последствий изменения климата в Ферганской долине является перекрытие Худжандских ворот, которые являются причиной образования ветров. Если ветровые коридоры будут прикрыты на уровне высоты адыров, при повышении температуры и интенсивности опустынивания, активность ветров снизится. В результате, климат будет смягчен, и ущерб от ветра будет уменьшён. Произойдёт перераспределение количества осадков по долине. Увеличится количество осадков. Возможно, как и в большинстве горных долин, в Фергане будет зима тёплая, а лето прохладнее. В любом случае климат изменится во влажном субтропическом направлении. Материалом, используемым для преграждения от ветра, могут быть бытовые и производственные отходы, образующиеся в городах и в других населённых пунктах.

И так в результате преграждения ветровых коридоров:

- Западная и Центральная части Ферганской долины выйдут из зоны воздействия сильных атмосферных ветров. Характеристики субтропического и влажного климата будут улучшены и создадут благоприятные условия для выращивания технических культур, а также субтропических культур;

- Вопрос утилизации промышленных и бытовых отходов в городах долины решится.

Адаптация к условиям климатических изменений требует водосберегающий полив растительности, капельное и дождевое орошение, подземное орошение; увеличения мелиорации лесов и сокращения выбросов.

Библиографический список

1. Агальцева Н. Воздействие изменения климата на водные ресурсы Узбекистана. Узгидромет. 2013 г.
2. Исаков В., Ахмедова Ю. Смягчение последствий глобального потепления в Ферганской долине. Естественные науки: теория, методика преподавания и практика. Ташкент. Асп-Пресс. 2014, С. 73-75.
3. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан. Ташкент. 2015.

© Муминов Д.Г., 2020

УДК 551.583

М.Ю.Назарова,
студентка 2 курса магистратуры географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: Э.М. Галеева,
канд.геогр.наук, доцент БашГУ, г. Уфа

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА НА ТЕРРИТОРИИ БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ

Аннотация. В статье проводится анализ изменений значений гидротермического коэффициента на территории Башкирского Зауралья. На основе многолетних данных построены совмещенные разностные интегральные кривые. Отмечены периоды увеличения и уменьшения значений рассматриваемого показателя на метеостанциях Башкирского Зауралья.

Ключевые слова: гидротермический коэффициент Селянинова, увлажненность, Башкирское Зауралье.

Увлажненность – это одна из главных и важнейших характеристик климата, вместе с температурными условиями она не только выявляет тип растительности и всего географического ландшафта, но и решающим образом воздействует на сельскохозяйственное производство.

Из всех комплексных показателей, используемых для оценки агроклиматических ресурсов и условий увлажнения территории, на практике наиболее широкое использование и применение получил именно гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК).

Недостатком ГТК является отсутствие учета весенних запасов влаги в почве, которые при неоднородном годовом ходе осадков могут быть существенно различными при одном и том же значении ГТК за вегетацию. Поэтому ГТК является хорошим показателем увлажнения лишь в тех районах, для которых характерен однородный тип годового хода осадков. При значительных различиях в годовом ходе осадков необходимо уточнение значений ГТК.

Согласно исследованиям Г.Т. Селянинова, расход влаги в поле можно приближенно рассчитать как сумму температур, уменьшенную в 10 раз. Анализируя отношение суммы осадков в сумме температур за один и тот же временной интервал, в итоге получаем условный баланс влаги за любой отрезок времени.

В зависимости от типа климата подсчитывается либо средний баланс за три наиболее теплых месяца или за какую-либо определенную часть вегетационного периода, абсолютное

значение которого и является показателем обеспеченности осадками. Период в пределах баланса 0,5 считается предельным значением для развития для земледелия без орошения.

Для получения расчетных характеристик ГТК на территории Башкирского Зауралья нами были использованы данные значений гидротермического коэффициента за 30 -летний период с 1970 по 2000 годы по метеорологическим станциям Учалы, Зилаир, Баймак, Акъяр.

Таблица 1

Периоды увеличения и уменьшения значений ГТК [3]

Метеостанция	Период увеличения значений гтк	Период уменьшения значений гтк
Акъяр	1993-1997	1984-1989
Учалы	1983-1987	1961-1969
Баймак	1991-1997	1971-1990,1995-1999
Зилаир	1982-1998	1972-1975

Далее по этим станциям была построена совмещенная разностная интегральная кривая (РИК). На графике наблюдается синхронные изменения значений ГТК по всем станциям- Зилаир, Акъяр, Учалы, Баймак (рис.1).

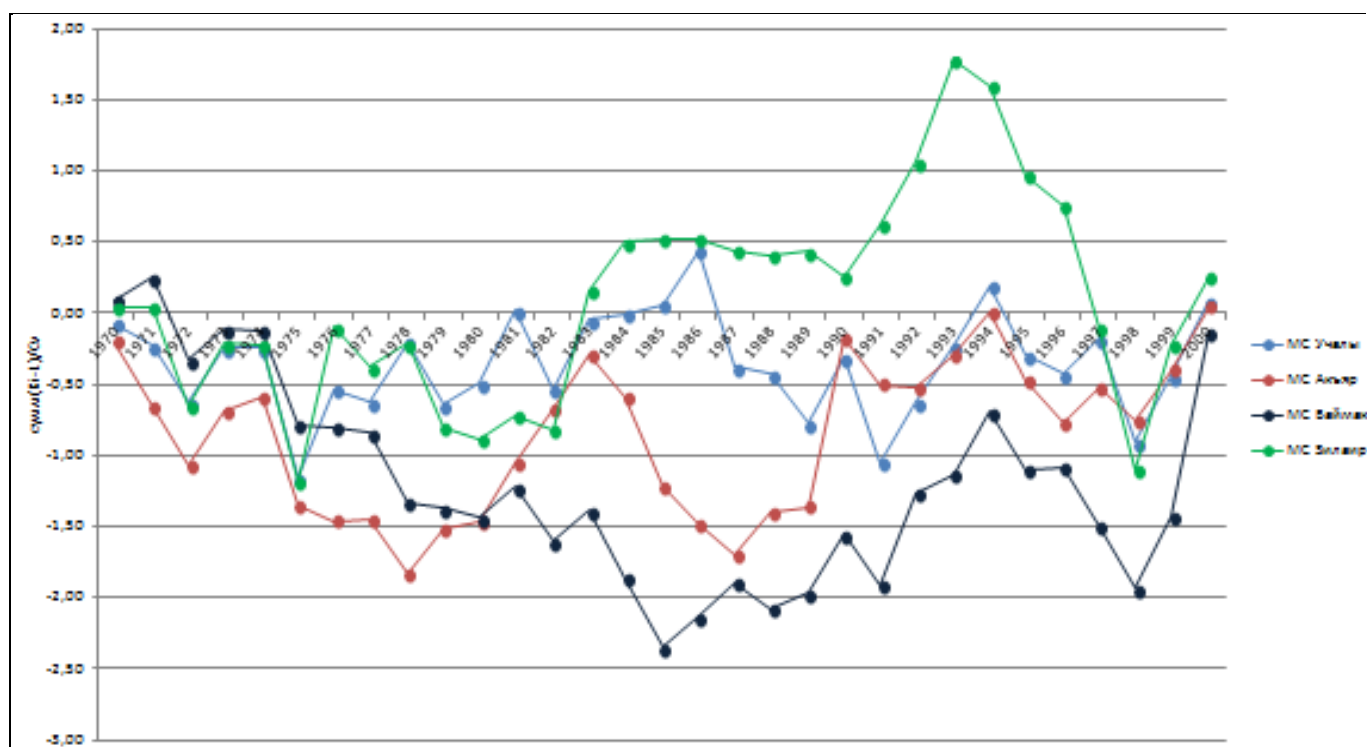


Рис. 1 Разностные интегральные кривые средних значений ГТК, по метеостанциям Учалы, Баймак, Акъяр, Зилаир с 1970 по 2000гг. [3]

На метеостанции Зилаир начиная с 1971- 1981гг. линия на графике не меняется в сторону понижения или увеличения. В 1982 году значения ГТК на графике увеличиваются до 1993 г. Далее с 1994-1998 гг. наблюдается увеличение данного показателя.

На станции Акъяр , начиная с 1961-1979гг. значения имеют тенденцию к убыванию. С 1980 года значения медленно увеличиваются до 1983 г. В 1983 году наблюдается спад графика, а с 1988 года вновь наблюдается увеличение рассматриваемого показателя.

Рассмотрим далее станцию Учалы: с 1971-1982 гг. на графике резкого падения и увеличения значений не наблюдается. За период с 1983-1998 года наблюдается период возрастания показателя. Далее, с 1999 года график меняется равномерно.

По результатам анализа на станции Баймак кривая расположена асинхронно по сравнению с другими, тенденция противоположна. Начиная с 1971-1987 гг. наблюдается падение значений данного показателя. С 1988- 1995 гг. отмечено краткосрочное возрастание.

Таким образом, для всей территории Башкирского Зауралья наблюдаются синхронные изменения значений ГТК.

Библиографический список

1. Справочник агронома по сельскохозяйственной метеорологии / под ред. И.Г. Грингофа. Л.: Гидрометеозиз-дат, 1988. -С.63-70.
2. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. 1928. Вып. 20. С. 165–177.
3. Фондовые данные БашУГМС.

© Назарова М.Ю., 2020

УДК 556.08

Р.Р. Рахимов

ФГБУ «Башкирское УГМС», г. Уфа

О СОЗДАНИИ И РАБОТЕ СНЕГОМЕРНОЙ ПОДУШКИ

Аннотация. Изучение водного эквивалента снежного покрова способно обеспечить значительное улучшение качества прогнозирования важных для территории России гидрологических явлений, таких как весеннее половодье и паводки. Современные методы наблюдений за содержанием воды в снеге, производимые силами наблюдателей на метеорологических станциях, не способны в полной мере обеспечить количественную и качественную нужду в подобного рода данных. Тестирование снегомерной подушки продемонстрировало отличный результат уже на начальном этапе работы. Степень тесноты связи между данными снегомерной подушки и снегосъёмки с атмосферными осадками оценивается в 0,96-0,97 единиц по коэффициенту прямой корреляции.

Ключевые слова. Снегомерная подушка, Республика Башкортостан, водный эквивалент.

Снегомерная подушка представляет собой платформенные весы, измеряющие вес на площади в 1 м^2 . Полученная таким образом информация преобразуется в водный эквивалент, учитывая физические характеристики снега и воды.

Разработка и тестирование снегомерных подушек разных конструкций и принципов действия началось в 1957 году в США. Тестовой площадкой был выбран вулкан Худ, штат Орегон, где на протяжении нескольких лет осуществлялись экспериментальные работы со снегомерными подушками, относительно связи между точностью получаемых данных и площадью приёмной части, а также её формой. Размеры подушек начинались от $1,5 \text{ м}^2$ до $3,7 \text{ м}^2$. В данном случае приборы представляли собой датчик давления и каучуковый материал, наполненный смесью антифриза. Согласно полученным результатам были выявлены следующие закономерности: чем меньше размер приёмной части прибора и чем больше снега находится на нём, тем больше полученная погрешность. Данные ошибки были положительными, т.е. подушка, имеющая меньшие размеры, регистрировала большее значение водного эквивалента, чем он был на самом деле. Кроме того, снегомерная подушка, имеющая больший размер прекращала регистрировать увеличение давления после завершения снегопада, в то время, как подушка, площадью $1,5 \text{ м}^2$ демонстрировала увеличение давления до тех пор, пока количество выпадаемого снега не станет менее 2 см в день. Эти наблюдения представляют собой информацию относительно стабилизации снега. Данного рода прибор продемонстрировал свою способность регистрировать выпадение снега до 8 мм в час, что по сравнению с обычными осадкомерами дают более точное представление об истинном накоплении осадков благодаря большей «эффективности улова». Подобного рода установки должны находиться в местах накопления снега, не подверженные сильным ветрам [5].

В разные периоды работа снегомерных подушек была протестирована на территориях Испании [4], Канады [7], Норвегии [3], Швейцарии [2], Великобритании [1], США [5] и др.

Развитие науки, в том числе, и в изучении водного эквивалента положило начало появлению более сложных приборов, например GMON3. Он представляет собой сенсор,

считывающий значения гамма излучения, исходящего от земной поверхности. Учитывая имеющуюся закономерность между слоем воды и ослаблением воспринимаемого сигнала, можно сделать выводы о количественной характеристике водного эквивалента в слое снега. Полученные данным способом результаты имеют значения прямой корреляции между данными, выявленными разными видами снежных подушек в 0,99, что является отличным результатом.

Использование подобных приборов на территории Российской Федерации также имеет место быть. Однако по большей части, имеющийся интерес связан не с водным эквивалентом снежного покрова и дальнейшей гидрологической обработкой, а со снеговой нагрузкой на здания и сооружения [6].

Снегомерная подушка представляет собой платформенные весы, собранные из тензометрического датчика Zemic L6E3 и программной платформы Arduino. В данном случае использовался микроконтроллер Arduino Uno. Имеющийся датчик рассчитан на максимальный вес в 500 кг. Его погрешность составляет 0,02 % от максимального веса, то есть возможная погрешность измерений равна 0,1 кг, что соответствует 0,1 мм водного эквивалента снежного покрова. Данная погрешность была принята авторами как приемлемая, учитывая размеры конструкций и разрешающую способность самого датчика.

При создании прибора были использованы следующие материалы: брус, размером 60 на 40 мм, лист фанеры, толщиной 12 мм. Все деревянные изделия были предварительно обработаны 3 слоями противокоррозионной смеси и покрыты белой краской, в том числе и для увеличения альбеда. Общая площадь снегомерной подушки составляет 1,5 м².

Подвижная часть, являющаяся приёмной, находится в центре и имеет размеры 1 на 1 метр. По всей площади этого листа были высверлены отверстия, диаметром 8 мм, находящиеся на расстоянии 10 см друг от друга. Их назначение заключается в необходимости талой воды стекать с приёмной части весов для минимизации искажений при получении данных, что особенно важно, при наблюдениях в период снеготаяния и половодья.

Рамка, находящиеся по периметру приёмной части снегомерной подушки имеют ширину в 25 см. Здесь также присутствуют отверстия диаметром 8 мм, но расстояние между ними, в данном случае, равно 5 см. Расстояние между отверстиями было сознательно увеличено для лучшего стекания воды. Учитывая, что данная рамка не является приёмной частью, она не внесёт существенных изменений, связанных с объективностью данных.

Снегомерная подушка закопана в землю таким образом, чтобы её рамка и приёмная часть находились на одном уровне относительно земли. По углам, в качестве фундамента, были использованы кирпичи. Для увеличения инфильтрации в весенний период, был использован речной песок, который находится непосредственно под снегомерной подушкой. Слой песка равен 10 см.

Закладка прибора происходила на аэрологической станции Дёма в начале ноября 2019 года.

Аэрологическая станция Дёма находится в северо-лесной подзоне умеренного пояса. Климат здесь является умеренно-континентальным. Среднегодовое количество осадков: 589 мм.

Получение данных со снегомерной подушки производилось натурным способом. Единство время сбора данных, а именно 18:00, обеспечивает относительную однородность, необходимую при анализе полученного материала.

Регистрация количества осадков происходила ежедневно, в течение всего периода наблюдений. Снегосъёмка – способ определения плотности снега при помощи снегомера. Данные операции проводятся наблюдателями на метеорологических станциях. Определение плотности снега производится согласно графику 1 раз в декаду. Регистрация данных снегомерной подушки производилась в среднем 1 раз в 2-3 дня.

Согласно полученным данным, последняя декада ноября, и последняя декада декабря имеют некоторое расхождение между данными, полученными с осадкомера Третьякова и со снегомерной подушки. Причиной данной неточности является ветер. Благодаря своим конструктивным особенностям, осадкомер Третьякова способен несколько нивелировать искажения, образованные под действием ветров. Снегомерная подушка располагается на открытой территории. Сдув, либо наоборот надув снега здесь – явление естественное. Именно оно послужило образованию разницы в количественном эквиваленте. Следует отметить, полученные

невязки исключают друг друга при попытке нивелирования данных расхождений путём их объединения.

Имея значения коэффициента корреляции между данными, полученными снегомерной подушкой и осадками в 0,96 пунктов, можно сделать вывод о хорошей работе тестового варианта снегомерной подушки.

Увеличение числа замера данных с созданного прибора может улучшить качество фактического материала о водном эквиваленте в снежном покрове.

Для определения корректной работы прибора в течение года, необходимо изучить данные, которые будут получены в период активного снеготаяния. Также необходимо увеличить количество, как общего числа замеров, так и их частоту. Исследования продолжаются.

Увеличение числа подобных приборов, покрытие ими определённых бассейновых территорий способно заметно улучшить прогностические возможности, связанные с весенним половодьем. В то же время, необходимо автоматизировать процесс получения данных со снегомерной подушки. Кроме того, возможны внесения некоторых изменений, связанные с конструкционными особенностями прибора. Так, замена приёмной части с фанеры на алюминий придаст конструкции больший вес, а также жёсткости, тем самым увеличив прочность и устойчивость.

Библиографический список

1. David. Ronald. Archer, D. Steward. The Installation and Use of a Snow Pillow to Monitor Snow Water Equivalent // *Water and Environment Journal*. — 2007. — № 9(3). — С. 221 - 230.
2. H. Haefner, Klaus Seidel, H. Ehrler. Applications of snow cover mapping in high mountain regions // *Physics and Chemistry of The Earth*. — 1997. — № 22(3). — С. 275-278.
3. H.K. Sorteberg, Rune V. Engeset, H. Udnas. A national network for snow monitoring in Norway: Snow pillow verification using observations and models // *Physics and Chemistry of the Earth Part C Solar Terrestrial & Planetary Science*. — 2001. — № 26(10-12). — С. 723-729.
4. J. I. López Moreno, Bernardo Alvera, Jérôme Latron, S. R. Fassnacht. Installation and use of snow pillows for monitoring snow cover, Izas Experimental basin (Central Pyrenees) // *Cuadernos de Investigacion Geografica*. — 2010. — № 36(1). — С. 73-85.
5. Kerr, W.E. 1976. Snow pillow experience in a prairie (Alberta) environment. *Proc. 44th Annu. Meet. West. Snow Conf.*: 39-47.
6. V.A. Lobkina¹, I.A. Kononov, A.A. Potapov. Remote monitoring of the snow loads on a roof of buildings // *Ice and Snow*. — 2016. — № 2. — С. 246-252.
7. Wright, M., Kavanaugh J., Labine C. Performance Analysis of GMON3 Snow Water Equivalency Sensor // *79th Annual Western Snow Conference*. — Stateline, NV : Western Snow Conference, 2011. — С. 105-108.
8. Фондовые материалы ФГУ БашУГМС.

© Рахимов Р.Р. 2020

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛО- И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация: В статье рассмотрены особенности изменения показателей тепло- и влагообеспеченности по территории Республики Башкортостан.

Ключевые слова: Осадки, температура, теплообеспеченность, влагообеспеченность, Республика Башкортостан.

Цикличность в изменении показателей влаго- и теплообеспеченности по территории Республики Башкортостан можно выделить с конца XIX – начала XX века по настоящее время.[1]

Изучение данного вопроса, а именно полномасштабное обобщение и анализ многолетней гидрометеорологической информации, широко осуществлялось в 70-е годы XX века в бывшем СССР. К этому времени относятся большое количество опубликованных работ, к которым относятся «Справочник по климату СССР» (1968 г.) [2], «Ресурсы поверхностных вод» (1970, 1973 гг.) [3,4], которые имели широкомасштабное применение. Следует указать на то, что в настоящее время исследование по данной теме активно ведутся и развиваются, на кафедре Гидрометеорологии и геоэкологии БашГУ. Так, с 2007 по 2011 годы в составе международного гранта в пределах Башкирского Предуралья изучались основные закономерности, отражающие изменчивость гидрометеорологических факторов. Они отражены в ряде опубликованных работ Гареева А.М и Аминовой Г.Г.(2019 г.) [1], Гареева А.М. и Галимовой Р.Г. (2014 г.) [7].

В целях изучения различий в динамике изменения гидрометеорологических условий автором были проанализированы и построены многолетние ряды наблюдений по количеству суммы осадков за год и среднегодовой температуры воздуха. Для проведения сравнительного анализа был выбран метод нарастающих сумм, для построения картосхем были использованы ГИС технологии. Анализ этих двух характеристик был проведен по всей территории Башкирии. Характерные тенденции изменения температуры воздуха в разрезе ряда метеорологических постов отражены на рисунке 1.

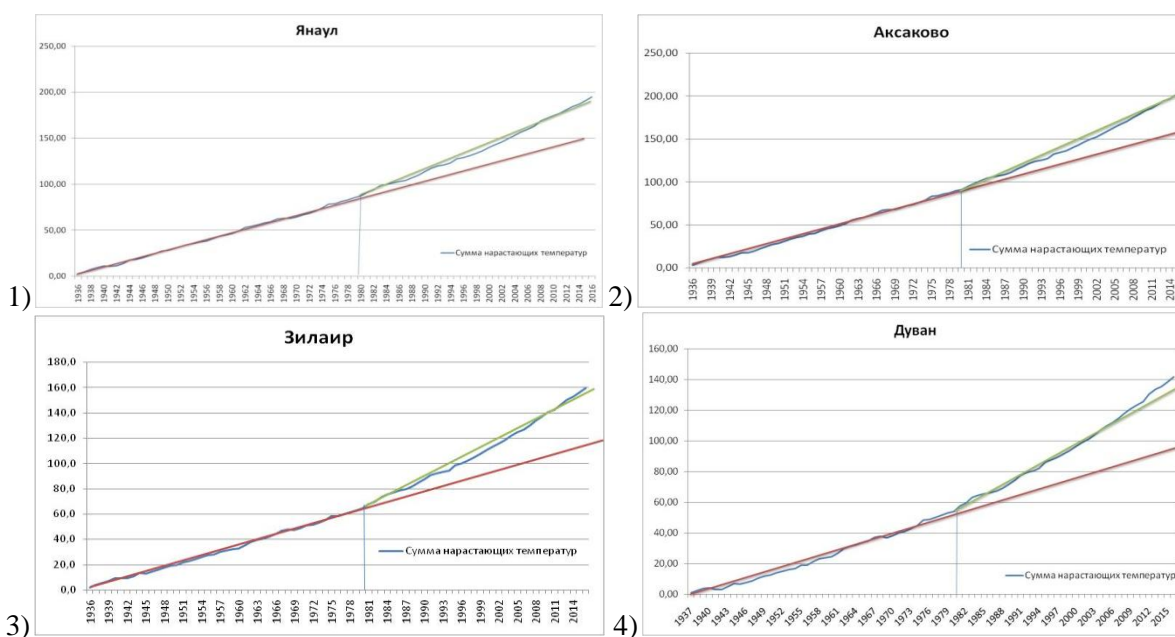


Рис 1. График нарастающих сумм среднегодовых температур за период с 1936 по 2015 гг, по ст. Янаул (1), Аксаково(2), Зилаир (3), Дуван(4) (составлено автором по данным БашУГМС)

Для того чтобы выделить периоды по тепло- и влагообеспеченности следует проанализировать графики суммы нарастающих температур. Метод нарастающих сумм базируется на сравнительном анализе характеристик изменения температуры за различные

периоды: до значительного антропогенного влияния на природные комплексы и с начала активного влияния человека на окружающую среду. Этот метод позволит выделить данные периоды и позволит составить карты-схемы по характеристикам, определяющим тепло- и влагообеспеченность территории.

Проанализировав данные графики можно сделать вывод, что заметное изменение нарастающих сумм температур, началось примерно после 80-го года (рис. 1). Это связано с тем, что до 80х на территории Республики Башкортостан проводилось активное освоение целинных земель[6], трансформация природных комплексов: вырубка лесов, распашка полей и др. Эти антропогенные воздействия на природные комплексы привели к тому, что «нормальное» линейное нарастание температуры изменились, и температуры начали нарастать сильнее. Исходя из этого, автором, для дальнейшего анализа факторов влияющих на тепло- и влагообеспеченность, были выбраны два периода до 80-х годов и после 80-х до настоящего момента.

Вторым важным составляющим для определения тепло- и влагообеспеченности территории, является количество выпавших атмосферных осадков. Для территории Республики Башкортостан, верно то, что с каждым годом идет нарастание сумм выпавших атмосферных осадков. Это подтверждается рядом исследований[1,7].

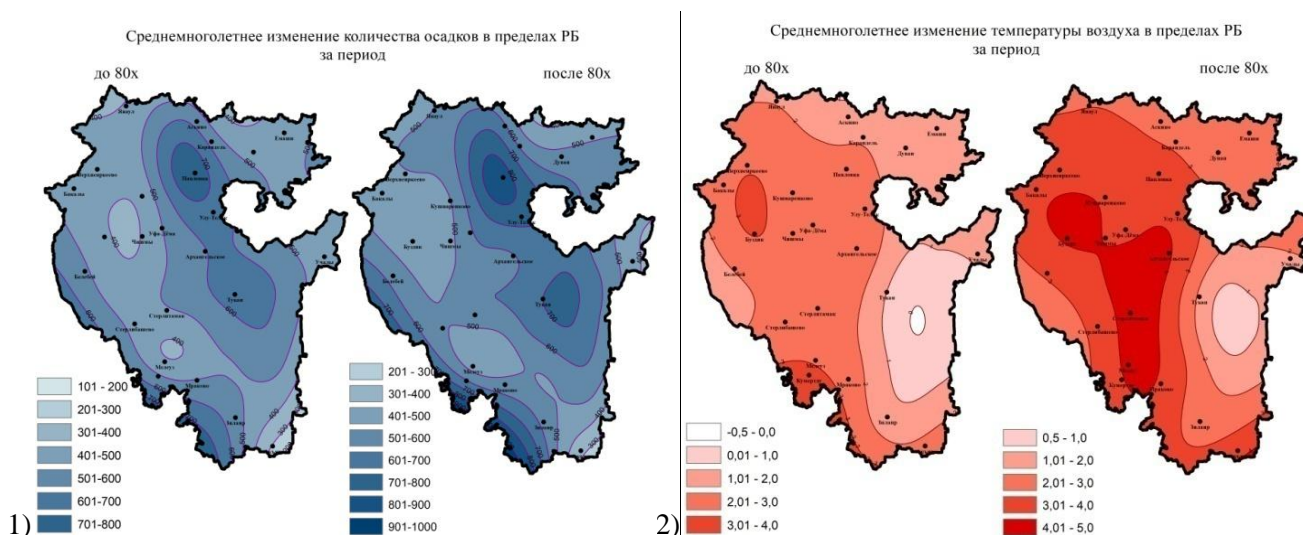


Рис 2. Картограммы среднегоголетних изменений количества осадков (1), температур воздуха (2) по территории Республики Башкортостан (составлено автором по данным БашУГМС)

Данные суммарного количества осадков и средних годовых температур, хотя и дают некоторую оценку состояния окружающей среды, но они, по отдельности, не позволяют дать полную характеристику тепло- и влагообеспеченности территории. С учетом этого автором был проведён расчет тепло- и влагообеспеченности за теплый период по гидротермическому коэффициенту (ГТК) Г.Т. Селянинова (рис. 3).

Расчет ГТК Селянинова производится по следующей формуле:

$$ГТК = \frac{\sum P}{\sum t: 10}, \quad где$$

P – осадки за период с температурами выше $10^{\circ}C$ (мм), $\sum t$ – температур за тот же период.

Анализируя данную картограмму (рис. 3.), можно выделить то, что на территории Республики Башкортостан, за период с 1981 по 2015 год, происходит неравномерное изменение данного показателя, а именно, уменьшение значений ГТК на территории юга Южного Урала и почти на всей площади Башкирского Предуралья, но на севере Башкирии и в горной его части этого уменьшения не происходит. Изменения, хоть и имеют не столь существенные значения, но формируют более засушливый местный климат.

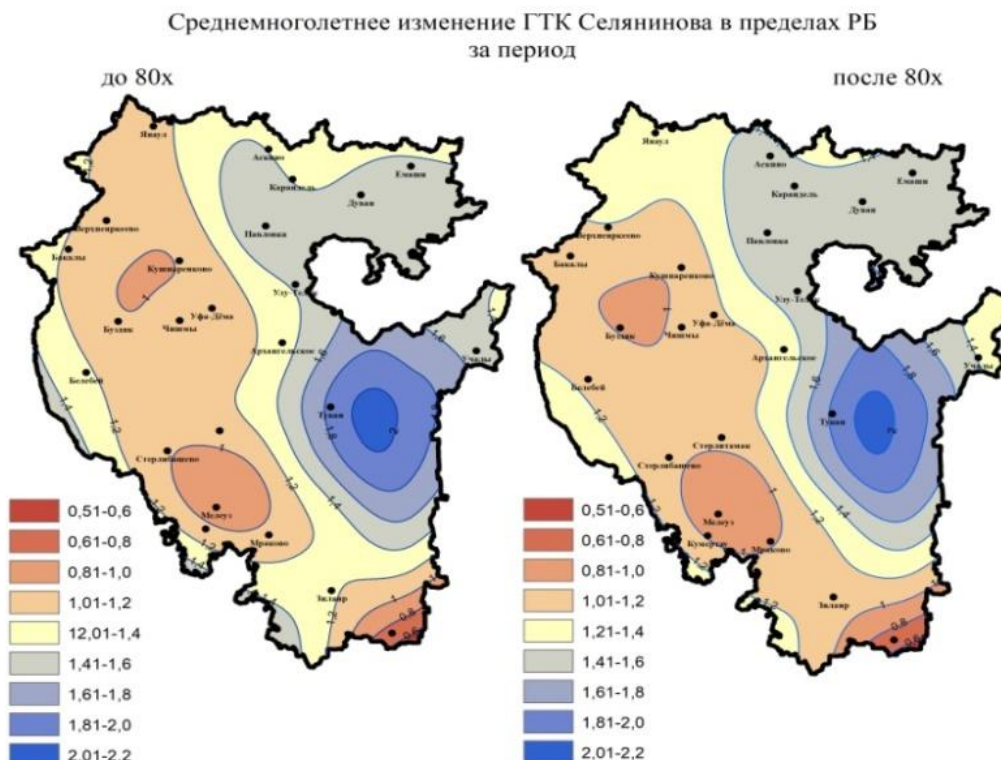


Рис 3. Среднегодовое изменение ГТК Селянинова в пределах РБ за период с 1937 по 1980 и с 1981 по 2015 гг [7]

После анализа приведенных автором картосхем (рис. 2,3,4.), можно выделить некоторые закономерности. На территории Республики Башкортостан за период с 80-х годов прошлого века, произошло увеличение среднегодовых показателей количества осадков и температур, что свидетельствует об улучшении тепло- и влагообеспеченности. Но суммарное влияние этих двух факторов в виде ГТК Г.Т. Селянинова показывает общее увеличение засушливости, хотя и незначительное всей территории Республики Башкортостан.

Библиографический список

1. Гареев А.М., Аминова Г.Г. Общие характеристики изменения основных составляющих водного баланса речных водосборов на примере территории Республики Башкортостан// *Фундаментальные и прикладные исследования в гидрометеорологии, водном хозяйстве и геоэкологии*. Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. Стр. 9-12 с.
2. Резолюции областных конференций Башкирской партийной организации и пленумов обкома КПСС(1941-. 1960): Сб. док. и мат. - Уфа: Башкирское книжное издательство, 1962. - С. 586.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 11., вып. 1. Средний Урал и Приуралье. Л. Гидрометеиздат, 1973. 848 с.
4. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 12., вып. 2. Урало-Эмбийский район. Л. Гидрометеиздат, 1970. 512 с.
5. Справочник по климату СССР. Вып. 9. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Л. Гидрометеиздат, 1968. 372 с.
6. Фирстов А.О. Пространственная и временная изменчивость показателей тепло- и влагообеспеченности в пределах Башкирского Предуралья (курсовая работа). Уфа, БашГУ. 40 с.
7. Gareev A.M., Galimova R.G. Effects of climate change on soil erosion with a special focus on the snowmelt period// *Consequences of (post-socialist) land use and climate change for landscape water budgets, soil degradation and rehabilitation in the forest steppe zone of Bashkortostan*. Halle (Saale): Institut für Geowissenschaften und Geographie der Martin - Luther Universität Halle-Wittenberg, 2014. 124 с.

УДК 551.583+551.578.46

Д.М. Фролов,

Научный сотрудник географического факультета,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва**ОСОБЕННОСТИ ПОГОДЫ И СНЕГОНАКОПЛЕНИЯ В МОСКВЕ
В ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2019/2020 ГОДА**

Аннотация. В статье описывается температурный режим и режим снегонакопления в Москве в зимний период 2019/2020 года. Производится сравнение с предшествующими годами и со средними многолетними значениями и устанавливается исключительность погодных условий и режима снегонакопления данного зимнего периода.

Ключевые слова: температура воздуха, снежный покров, средние многолетние, Москва

Работа выполнена в соответствии с госбюджетной темой «Картографирование, моделирование и оценка риска опасных природных процессов» (№ АААА-А16-116032810093-2).

Причиной аномально теплой зимы 2019/2020 года в России, а также в Европе и США считается необычная ситуация в Арктике, где отмечалась крайне устойчивая область низкого давления в районе Северного полюса, которая не давала перемещаться воздушным массам и переносить холод за его пределы. Сложившаяся ситуация привела к тому, что на большей части территории России, в Соединенных Штатах, а также в Северной Европе и восточной Канаде температура зимних месяцев оказалась на несколько градусов выше нормы. Так, по данным метеостанции ВДНХ [3], температура в Москве в ноябре 2019 года составила 1,8 °С (вместо положенного среднего за 1981-2010 гг. ([2]) значения -1,2°С), в декабре 0,8°С (вместо -5,2°С), в январе 0,1°С (вместо -6,5°С) и в феврале -0,3°С (вместо -6,7°С) (рис. 1).

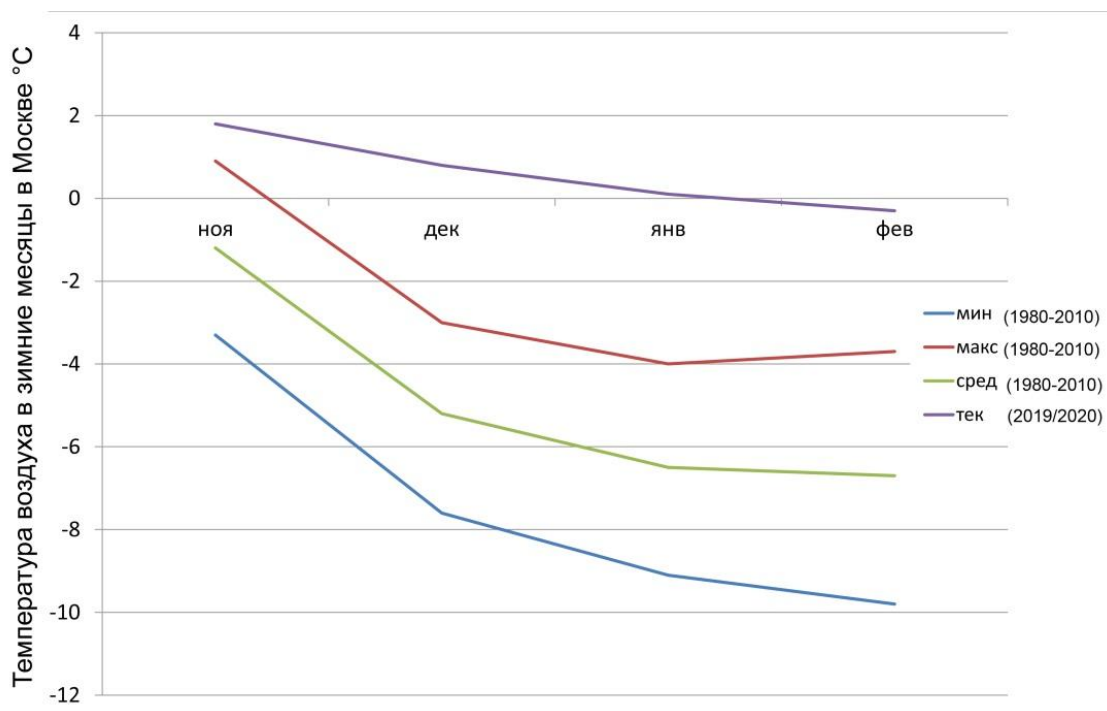


Рис 1. Температура воздуха в зимние месяцы 2019/2020 и средние, максимальные и минимальные значения за 1980-2010 гг.

Количество осадков по данным метеостанции ВДНХ [3] в Москве в зимний сезон (ноябрь-февраль) 2019/2020 года было чуть меньше нормы (1980-2010) [2]. В ноябре 2019 года выпало 35 мм при средней норме за 1981-2010 гг. ([2]) 55 мм. В декабре 33 мм при средней норме 52 мм, в январе 55 мм при средней норме 52 мм и в феврале 40 мм при средней норме 41 мм (рис. 2).

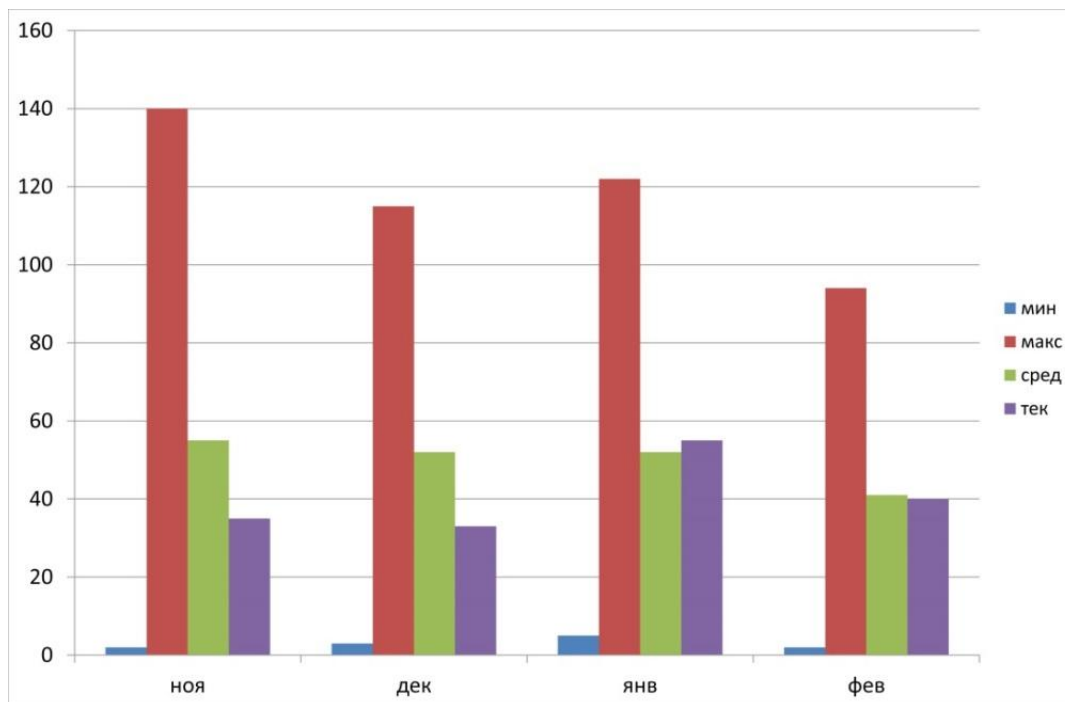


Рис 2. Количество осадков в зимние месяцы 2019/2020 и средние, максимальные и минимальные значения за 1980-2010 гг. ([2]).

В связи с экстремально тёплой погодой, устойчивый снежный покров, в частности, в Москве и Московской области в зимний сезон 2019/2020 гг. окончательно установился только лишь с 23 января (хотя и выпадал с 30 декабря по 18 января), и он постоянно подвергался воздействию оттепелей, и его толщина не превышала 11 см. Эти значения являются рекордными, так как лишь зимой 2006/2007 года по данным метеостанции ВДНХ снежный покров установился только на 21 января, и зимой 2013/14 года максимальная за сезон толщина снежного покрова достигала только 15 см (рис. 3).



Рис 3. Изменение температуры и толщины снежного покрова сезона 2019-2020 гг.

Таким образом, в зимний период (ноябрь-февраль) 2019/2020 значение температуры воздуха составило 0,6°C, то есть она была на 5,5°C выше среднего за 1981-2010 ([2]) значения. В предыдущие же

зимние периоды (ноябрь-февраль) 2018/2019 и 2017/18 года температура воздуха в Москве была всего лишь на 1,25° и на 1,675°С выше среднего за 1981-2010 ([2]) значения (рис. 4). Толщина же снежного покрова в зимний сезон 2018/2019 достигала 49 см (рис. 5). Также ещё в предыдущий зимний период (ноябрь-февраль) 2016/17 года температура воздуха была почти равна среднему за 1981-2010 ([2]) значению, а в еще предыдущие два года 2015/16 и 2014/15 – выше на 2,5 и 1,95°С [4, 5]. Таким образом, текущий зимний период 2019/2020 за прошедшие четыре месяца с ноября по февраль обещает быть рекордным (рис. 4).



Рис 4. Отклонение температуры воздуха зимних месяцев (ноябрь-февраль) в Москве от средних многолетних значений за 1980-2010 гг.



Рис 5. Изменение температуры, осадков и толщины снежного покрова сезона 2018-2019 гг.

Библиографический список

1. Литвиненко В.В., Фролов Д.М. Структура снежного покрова и особенности зимнего сезона 2018–2019 гг. в Московском регионе // Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России: материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 5–7 июня 2019 г. / ФГБОУ ВО ИГУ. — Издательство ИГУ Иркутск, 2019, с. 485–494.
2. «Погода и Климат» [Сайт]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/27612.htm> (дата обращения: 29.02.2020 г.)
3. «Расписание погоды» [Сайт]. URL: [https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Москве_\(ВДНХ\)](https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Москве_(ВДНХ)) (дата обращения: 29.02.2020 г.)
4. Фролов Д.М. Анализ климатических условий и строения снежного покрова зимой 2017/18 г в Москве // «Снежный покров, атмосферные осадки, аэрозоли: технология, климат и экология». Материалы II байкальской международной научно-практической конференции (25-30 июня 2018 г.). ИРНИТУ Иркутск, 2018, с. 100–104.
5. Фролов Д.М., Петрушина М.Н., Литвиненко В.В. Особенности метеорологических условий и строение снежного покрова в геосистемах г. Москвы // «Снежный покров, атмосферные осадки, аэрозоли: климат и экология северных территорий и байкальского региона» Материалы I-й международной научно-практической конференции (26-29 июня 2017 г., г. Иркутск, п. Хужир, о. Ольхон, оз. Байкал). ИРНИТУ Иркутск, 2017, с. 151–155

© Фролов Д.М., 2020

СЕКЦИЯ 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОЛОГИИ, ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ВОДНОЙ ЭКОЛОГИИ

УДК 556.167

Г.Р. Адигамова,
магистр 2 года обучения географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: Э.М. Галеева,
канд.геогр.наук, доцент БашГУ, г. Уфа

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ Р.БЕЛАЯ У Г. СТЕРЛИТАМАК

Аннотация. В статье рассмотрены методические положения для прогнозирования максимальных расходов воды рек в период весеннего половодья. Отмечены способы измерения расходов и приведены расчеты прогнозных и фактических величин на примере р. Белая у города Стерлитамак.

Ключевые слова: прогноз, максимальные расходы воды, река Белая.

Расход воды – одна из важнейших характеристик, применяемых в гидрологии суши. Величины расходов воды используют при описании изменения водного стока рек, водности рек и их водоносности. При этом применяют различные виды осреднения [1].

Расход воды водотока определяют несколькими способами: 1) с помощью гидрометрических вертушек, измеряющих скорость течения, и измерения площади поперечного сечения русла путем промеров (этот метод наиболее распространён; его называют «скорость – площадь»); 2) с применением доплеровских измерителей скорости течения; 3) с помощью поплавков (применяется на малых водотоках); 4) с помощью специальных мерных устройств – гидрометрических лотков и водосливов (применяется на малых водотоках или на гидротехнических сооружениях).

На реках расходы воды обычно измеряют всего по несколько раз в году. Чтобы получить значение расхода воды на любой день, применяют расчётный метод: с помощью заранее построенной графической связи между измеренными расходами воды и соответствующими уровнями воды на ближайшем гидрологическом посту (так называемых кривых расходов); с их помощью по данным об ежедневных уровнях определяют расходы воды на эти же даты.

На основе данных об ежедневных расходах воды путём осреднения находят среднемесячные, среднегодовые, среднемноголетние расходы воды, а также средние расходы воды за любой интервал времени (например, за сезон, за период половодья, паводка и т.д.). На основе данных об осреднённых расходах воды рассчитывают и другие характеристики водного стока реки [3].

Максимальный расход воды формируется за счет тех же основных факторов, что и речной сток периода половодья. Для створа р. Белая у города Стерлитамак существуют графики связи максимальных расходов со следующими стокоформирующими факторами: максимальными запасами воды в снеге, с суммой осадков, накопившихся за зимний период до даты максимума. Дополнительно учитываются осадки периода снеготаяния. Однако процентная обеспеченность данных зависимостей низкая.

Наиболее тесная зависимость максимальных расходов воды связана с величиной объема воды половодья, несмотря на то, что иногда на спаде срока объем воды весеннего половодья искажается дождевыми паводками.

Ниже приведен пример ожидаемых максимальных расходов воды на 2018 год в створах реки верхнего течения реки Белая до г. Стерлитамак.

Фактический максимальный расход у гидропоста Стерлитамак составляет по данной методике 420 куб.м/с, это значение входит в прогнозируемый интервал.

Для прогнозирования даты наступления максимальных расходов воды в бассейне верхней Белой лучшей зависимостью является связь даты прохождения максимальных расходов с датой перехода средней суточной температуры воздуха через +5 градусов[2].

Таблица 1

Ожидаемые максимальные расходы воды (куб. м/с)[4].

Река	Пункт	Интервал ожидаемых значений	Объем половодья 2017г.	Многолетние характеристики		
				наиб.	средн.	наим.
Белая	Шушпа	60– 120	104	235	141	33
	Арский Камень	100– 160	145	347	171	48
	Стерлитамак	400– 1400	1590	4070	1450	209

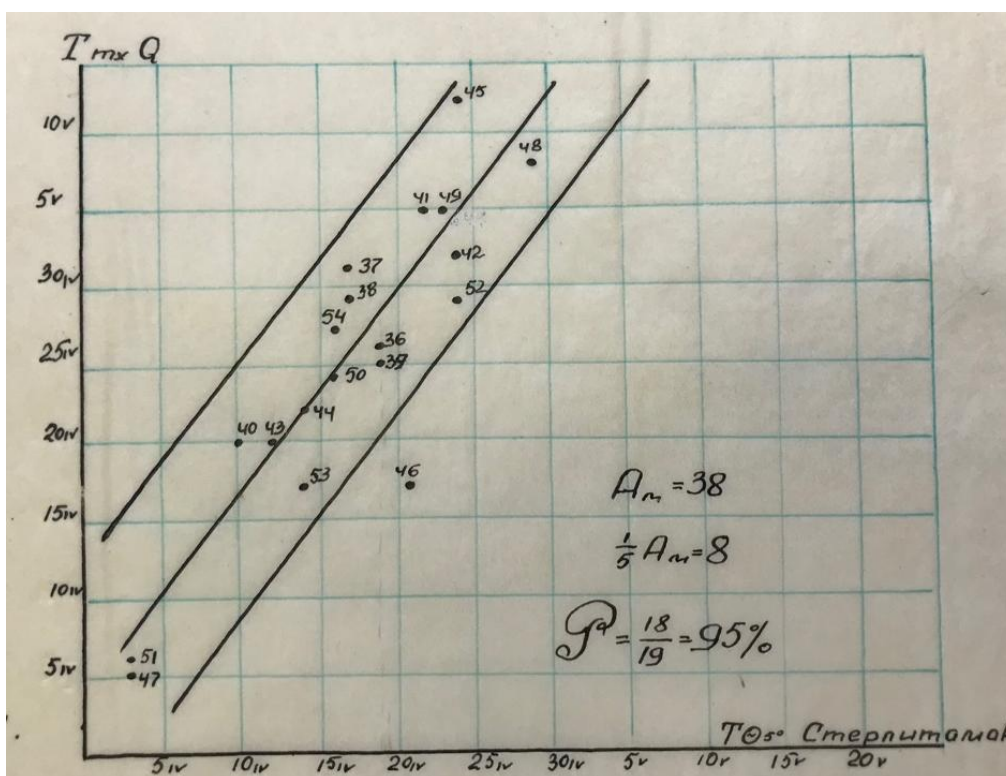


Рис.1 Зависимость даты наступления максимального расхода от даты перехода температуры воздуха весной через +1° и +5°

Недостатком при использовании описанной выше зависимости является то, что основной аргумент – переход температуры через +5° – является прогнозным. В свою очередь, ошибка в прогнозе погоды влечет за собой неточности в прогнозе дат прохождения максимальных расходов воды.

Библиографический список

1. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года. [Электронный ресурс].URL <https://voda.org.ru> (дата обращения 25.02.2020).
2. Елфимова П.И., Пацков А.Л., Летина М.Г. «Методика прогнозирования элементов весеннего половодья р. Белой у г. Стерлитамак» Уфа, 1955. 35 с.
3. Попов Е.Г. Вопросы теории и практики прогнозов речного стока. – Л: Гидрометиздат, 1963. 67 с.
4. Фондовые данные ФБГУ «Башкирское УГМС»

УДК 556.531

Д.А.Байгуков,
студент 1 курса магистратуры географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: Э.М.Галеева,
канд.геогр.наук, доцент БашГУ, г. Уфа

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ РЕЧНЫХ ВОД ПО ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В статье описаны результаты исследований поверхностных вод Республики Башкортостан по общей жесткости в различные гидрологические фазы. Установлено, что значения данного показателя на территории республики значительно изменяются в зависимости от определенной гидрологической фазы. Построены картосхемы в периоды половодья и зимней межени. В результате выявлено, что в некоторых районах значения общей жесткости превышают санитарные нормы.

Ключевые слова. Общая жесткость, водные ресурсы, качество воды, Республика Башкортостан.

В современном мире особое значение приобретают проблемы, связанные с использованием водных ресурсов. Одной из немаловажных проблем использования поверхностных вод суши является оценка их качественного состава. Без учета качественных характеристик водных ресурсов не может быть проведена водохозяйственная оценка любого региона.

Жесткостью воды называется совокупность свойств, обусловленных содержанием в ней щелочноземельных элементов, преимущественно ионов кальция и магния [4]. По составу солей, определяющих жесткость, различают временную, постоянную и общую жесткость [2]. В нашей работе проводится анализ пространственного изменения показателя общей жесткости речных вод, обусловленного наличием ионов кальция и магния, на территории Республики Башкортостан.

С 1 января 2005 года в России жесткость выражается в градусах жесткости ($^{\circ}\text{Ж}$; $1^{\circ}\text{Ж} = \text{мг-экв/л}$) [3]. Верхний предел жесткости питьевой воды в системах водоснабжения по действующим санитарным нормам не должен превышать 7°Ж [6].

Нами были обработаны фондовые материалы БашУГМС за период с 1979 года по 2010 год. Отобраны гидропосты, имеющие достаточный по продолжительности ряд наблюдений, располагающиеся в пределах Республики Башкортостан.

Значения Ca^{2+} , Mg^{2+} были осреднены за весь период наблюдений, так как величина жесткости, как и минерализации, изменяется от года к году. Данные изменения жесткости речной воды происходят и внутри года в связи с изменением режима питания водотоков [5,6]. Русловые воды на территории республики в период весеннего половодья имеют самую низкую жесткость в году за счет питания снеговыми водами. Жесткость поверхностных вод начинает возрастать после прохождения пика половодья и достигает максимума в период зимней межени, когда реки переходят на грунтовое питание. Поэтому нами были обработаны характеристики общей жесткости речных вод республики в отдельные гидрологические фазы, что дает представление о минимальных и максимальных величинах анализируемого показателя.

Для систематизации данных был применен картографический метод, при этом использовалась GIS Surfer. В результате были построены картосхемы по общей жесткости воды в период пика весеннего половодья (с минимальной величиной жесткости водотоков) и в период зимней межени, с максимальными значениями жесткости (рис. 1, 2).

На рисунке 1 представлена картосхема пространственного изменения значений жесткости воды в период половодья. Очевидно, что в эту гидрологическую фазу значения жесткости по территории республики не достигают пиковых значений, установленных нормативными документами. Значения показателя изменяются в достаточно широких пределах – от 1 до 5°Ж .

На территории республики в период весеннего половодья выделяются два условных региона с резкими различиями в показаниях градуса жесткости речных вод. Первый из них охватывает горные районы Башкирского Южного Урала и прилегающие к нему территории, значения жесткости здесь невелики и колеблются от 1 до 3°Ж . Однако обращает на себя внимание

крайне низкое значение показателя жесткости на крайнем юго-востоке Башкирского Зауралья. Вероятно, это связано с отсутствием фактических данных по гидропостам на территории

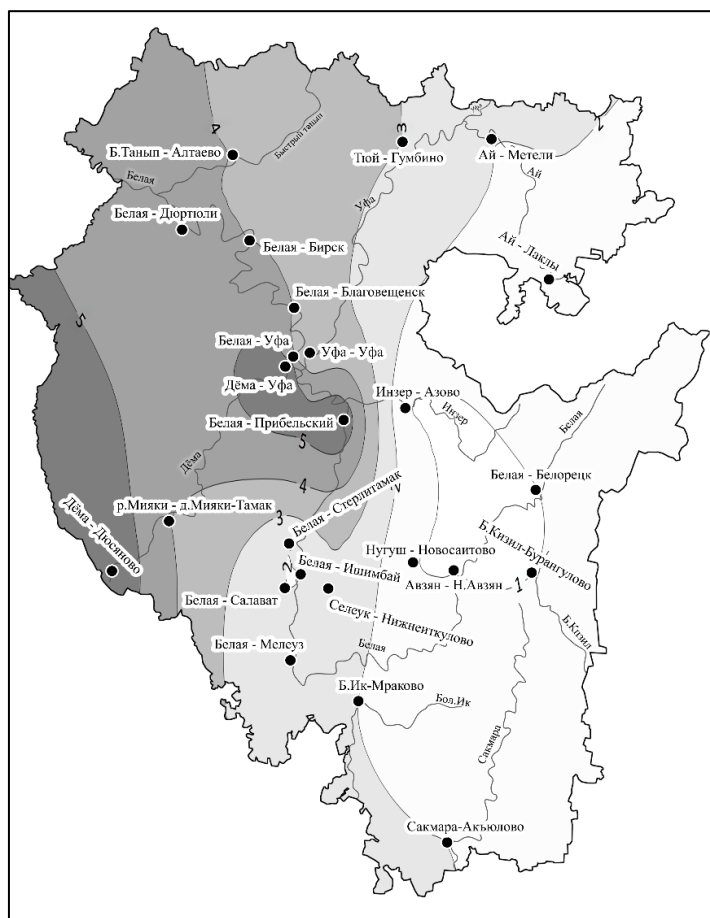


Рис. 1. Картограмма жесткости речных вод РБ в период пика половодья (составлено автором по материалам БашУГМС)

Башкирского Зауралья и, как следствие, имеется определенная погрешность в оконтуривании ареала низких значений жесткости.

Второй регион – это территория Башкирского Приуралья. В данном ареале значения жесткости составляют от 3 до 5 °Ж, в некоторых районах они находятся на пределе верхнего значения данного показателя. Это территория вокруг г. Уфа и юго-западных районов республики.

Резкое возрастание значений жесткости речных вод связано с возрастанием минерализации рек и определяется физико – географическими особенностями территории. Приоритетное значение имеет геологическое строение: палеозойские горные породы здесь представлены породами среднего и верхнего девона, карбона и перми. Это в основном карбонатные, в меньшей степени терригенные, гипсоносные и соленосные отложения, хорошо растворимые в воде [1]. Это обуславливает высокую степень как минерализации, так и жесткости речных вод. В общем случае для главных водных артерий республики (рек Белой и Уфы) общая жесткость увеличивается от истока к устью. По всей вероятности, это связано не только с геологическим строением, но и с дополнительным фактором повышения степени минерализации воды – сточных вод, сбрасываемых в реки (ареал повышенных значений жесткости воды в пределах городов Стерлитамак, Уфа) (Рис. 1).

На рисунке 2 представлена картограмма пространственного изменения значений жесткости воды в период зимней межени, в котором наблюдаются самые высокие значения показателя жесткости речных вод. Как видно на представленной картограмме (рис. 2) поверхностных вод РБ в период зимней межени, величины показателя общей жесткости колеблются в очень широких пределах – от 3 до 12°Ж. Наибольшие показатели отмечаются в северных и юго - западных районах республики (на реках Б.Танып, Дёма и Тюй; в районах гидропостов Дёма – Дюсяново, Белая – Уфа). Аналогично представленной выше картограмме распределения жесткости воды в

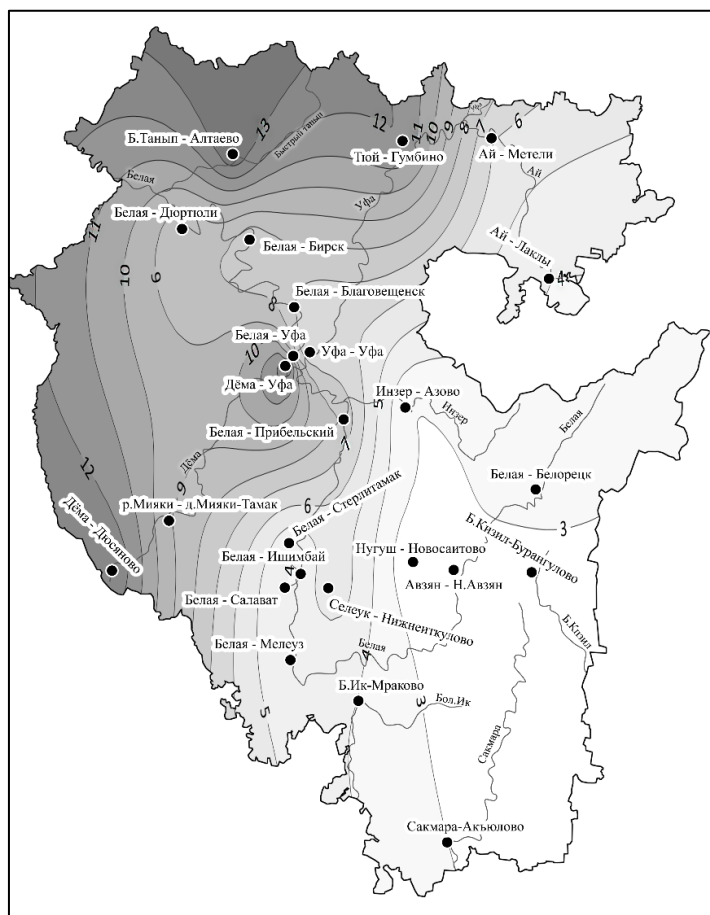


Рис. 2. Картограмма жесткости речных вод РБ в период зимней межени (составлено автором по материалам БашУГМС)

период пика половодья (рис.1), сохраняется нарастание значений общей жесткости в определенном направлении. Аналогично первому случаю, наблюдается повышение значений анализируемого показателя с юго-востока на северо-запад, а также от истока главных рек республики к их устью. Главным выводом, представленной на рис. 2 картограммы, является положение о существенном превышении рекомендуемых СанПином значений показателя жесткости, даже несмотря на допустимое его увеличение в особых случаях (до 10,0). Таким образом, почти половина территории Башкирского Предуралья на территории республики относится к районам существенного превышения стандартов по величине жесткости речных вод – это северные и западные территории Республики Башкортостан, г. Уфа и его окрестности.

Библиографический список

1. Абдрахманов Р.Ф., Чалов Ю.Н., Абдрахманова Е.Р. Пресные подземные воды Башкортостана. - Уфа: Информреклама, 2007. – 184 с.
2. Алекин О.А. Основы гидрохимии. - Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1953. - 296 с.
3. ГОСТ 31865-2012. Вода. Единица жесткости. – Москва: Стандартинформ, 2014. - 5 с.
4. Инженерный справочник. Таблицы [Электронный ресурс]. – URL: <https://dpva.ru/Guide/GuideTricks/WaterHardness/WaterHardnessOwv/> (дата обращения: 13.02.2020).
5. Никаноров А.М. Гидрохимия. - СПб: Гидрометеоиздат, 2001. - 444 с.
6. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901798042> (дата обращения: 13.02.2020).

УДК 501.55

Ч.Ф. Галиуллин

студент 2 курса магистратуры географического факультета,

Башкирский государственный университет, г. Уфа

Научный руководитель: А.М.Гареев

д-р. геогр. наук, профессор географического факультета БашГУ, г. Уфа

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ В АБЗЕЛИЛОВСКОМ РАЙОНЕ РБ

Аннотация. В статье рассмотрены климатические и хозяйственные особенности территории, интенсивность антропогенной нагрузки на водные объекты.

Ключевые слова. Оросительные системы, водные ресурсы, водохранилище, зарегулированность, орошение, сельское хозяйство, Абзелиловский район.

Абзелиловский район расположен в центральной части Башкирского Зауралья. Половина территории района покрыта лесом, протекают реки Большой и Малый Кизил, Янгелька, берет начало Сакмара, расположены 33 озера, функционируют 4 водохранилища [1].

На территории Абзелиловского района не имеется крупных промышленных предприятий влияющих на состояние водных ресурсов, коммунально-бытовое хозяйство оказывает слабое влияние ввиду малочисленности населения, но имеется довольно развитый аграрный сектор который и оказывает самое большое влияние на количественные и качественные характеристики водных ресурсов.

На территории Абзелиловского района отмечается дефицит воды, так как все реки представлены здесь их верховьями и имеют небольшой расход воды (в меженный период менее 1,0 м³/с). Водозабор на нужды промышленности и на орошение осуществляется в основном в условиях зарегулированного стока, который на 95% обеспечен реками Б. Кизил и Янгелька. Их сток зарегулирован на 35%. Сток остальных рек зарегулирован менее чем на 25 %. Разведанные запасы подземных вод 65 тыс м³/сут, Прогнозные ресурсы подземных вод 97,2 тыс м³/сут, современный водоотбор 6,9 тыс м³/сут.

Сегодня аграрный сектор представлен 16 сельскохозяйственными предприятиями, располагающими 54 тысячами га пашни и 107 крестьянско-фермерскими хозяйствами, за которыми закреплено 22 тыс. га пашни. В районе более 15 тыс. личных подсобных хозяйств, на долю которых приходится 81 % всей производимой продукции.

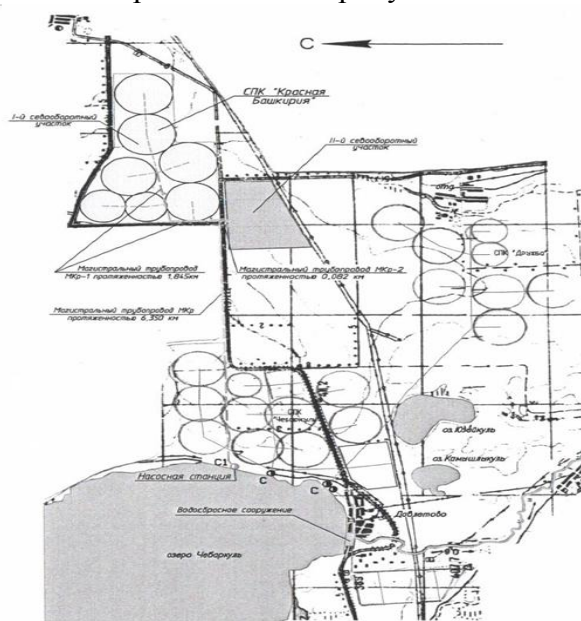


Рис 1. Фитомелиоративные мероприятия на землях ОАО «Агро» Абзелиловской МХОС (РБ, МР Абзелиловский район, с. Давлетово) (составлено автором по данным [3])

Основой развития сельского хозяйства является засушливый климат. Вследствие этого получило широкое распространение орошение дождеванием и создание водохранилищ.

Территория Абзелиловского района относится к зоне рискованного земледелия, и многие сельскохозяйственные культуры часто страдают из-за засух, недостатка почвенной влаги. Причиной тому является достаточно высокая вероятность засушливых лет. Две географические особенности Башкортостана способствуют формированию засухи: его положение в глубине материка на большом удалении от океанов, обуславливающее континентальный климатический режим, и равнинный рельеф, отсутствие барьера гор, препятствующих распространению сухих воздушных масс на севере и юге.

На 1 января 2019 года общая площадь земель Абзелиловского района составляет 428,9 тыс. га в том числе земли сельскохозяйственного назначения составляют 223,5 тыс.га. Площадь земель сельскохозяйственного назначения Абзелиловского района РБ в период с 2010 по 2014 год сократилась на 20646 га в связи с переводом земель площадью 19704 га в категорию земель лесного фонда, в категорию земель промышленности и иного специального назначения –106 га, в категорию земель населенных пунктов –845 га, а также в категорию земель особо охраняемых территорий и объектов площадью 9 га[2].

Основными видами антропогенного воздействия являются распашка земель, выпас скота, лесопользование, захламливание территории. Определяющим фактором в загрязнении атмосферы и открытых водных объектов района является деятельность промышленных предприятий г. Магнитогорска и предприятий агропромышленного комплекса.

Таблица 1

Объем забора вод на орошение сельхоз полей [3]

Года	Хозяйство	V забора вод м ³	S полива, га	Руб, за подачу
2019	СПК «КРБ»	15143	81	197218,9
2018	СПК «КРБ»	10520	80	70136,84
2017	СПК «КРБ»	10876,43	35	54815,29
2016	ООО АГРО	25774,46	85	94850,01
2015	ООО АГРО	19931,73	66,4	70296,6
2014	ООО АГРО	34998	120	123192

Наиболее крупные оросительные системы состоят на балансе ФГБУ Управление «Башмелиоводхоз»: Абзелиловская межхозяйственная оросительная система площадью 2197 га в Абзелиловском районе [3].

К наиболее подвергнутой антропогенному воздействию следует отнести территории бассейнов рек Янгелька, М. Кизил и Б. Кизил, которые находятся в непосредственной близости от г. Магнитогорска.

Основными загрязняющими веществами в поверхностных стоках являются органические вещества, удобрения и ядохимикаты. В 2012 году, например, в районе было внесено в почву 273,9 т минеральных удобрений. Район относится к группе муниципальных образований, где накоплено наибольшее количество непригодных и подлежащих утилизации пестицидов [3].

Библиографический список

1. Гареев А.М. Реки и озера Башкортостана. - Уфа: Китап, 2001. - 260с.
2. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: Составление схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории РБ. Абзелиловский район.
3. Фондовые материалы ФГБУ Управление «Башмелиоводхоз».

© Галиуллин Ч.Ф., 2020

УДК 501.55

Ч.Ф. Галиуллин

студент 2 курса магистратуры географического факультета,

Башкирский государственный университет, г. Уфа

Научный руководитель: **А.М.Гареев**

д-р. геогр. наук, профессор географического факультета БашГУ, г. Уфа

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В БАШКИРСКОМ ЗАУРАЛЬЕ

Аннотация. В статье рассмотрено распределение мелиоративных систем по территории Башкирского Зауралья, технические сведения и перспективы развития мелиоративных систем.

Ключевые слова. Мелиоративные системы, водохранилище, зарегулированность, орошение, сельское хозяйство, Башкирское Зауралье.

Башкирское Зауралье расположено в юго-восточной части Республики Башкортостан. В природном отношении территория характеризуется засушливым климатом и ограниченностью водных ресурсов. По хозяйственно-экономическим особенностям характеризуется развитым сельским хозяйством, имеется ряд крупных предприятий горно-обогатительной и горно-добывающей промышленности, которые характеризуются водоемким производством [1].

Во времена Советского Союза на изучаемой территории было очень развито мелиоративное хозяйство. Происходило широкое освоение целинных земель, особенно в 60-е годы прошлого столетия. После развала СССР многие оросительные системы стали бесхозными и были демонтированы.

Неэффективное использование водных и земельных ресурсов является весьма негативным аргументом затрудняющим развитие экономики. Поэтому автором рекомендуется реанимация и восстановление мелиоративных земель, которое обеспечит население новыми рабочими местами а так же обеспечит потребности населения территории Республики Башкортостан, сопредельных территорий Челябинской и Оренбургской областей, продуктами питания и продовольствия.

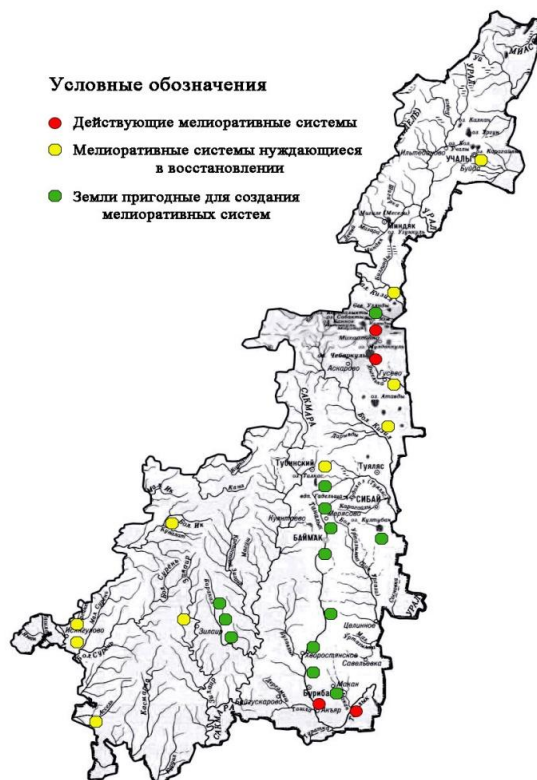


Рис. 1. Современное состояние и перспективы развития мелиоративных систем в пределах Башкирского Зауралья (составлено автором по данным [3])

Башкирское Зауралье достаточно обеспечено водохозяйственными объектами, но оросительные системы во многих местах разрушены. В настоящее время произошло некоторое улучшение состояния оросительных систем, приняты мероприятия и программы мероприятий по восстановлению, реконструкции и строительству мелиоративных объектов.

В 2011 году ФГУ «Башмелиоводхоз» подготовлены предложения по проведение мероприятий по восстановлению, реконструкции и строительству мелиоративных объектов, в рамках Федеральной целевой программой «Развитие мелиорации земель в Республике Башкортостан на период до 2020 года» [2].

Программа предусматривала осуществление мероприятий по сохранению почвенного плодородия, предотвращению развития и устранению процессов деградации почв, проведение полного комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий с учетом региональных особенностей территории республики. Финансирование намеченных программой мероприятий предусмотрено в объеме 11,9 рублей.

Всего за этот период введено в эксплуатацию 2821 га мелиорированных земель, построено и реконструировано 6 противоэрозионных и гидротехнических сооружений, 191 км локальных водопроводов (стоимость введенных основных фондов составила 292 млн. рублей). На 77,8 млн. рублей сокращен объем незавершенного строительства.

Выполнение намеченных мероприятий позволит увеличить площадь орошаемых земель в РБ на 98,95 тыс.га, и в 2020 году составит 134,45 тыс. га.

В 2012 году вышло Постановление Правительства Республики Башкортостан от 17 октября 2012 г. N 374 "О республиканской целевой программе "Развитие водохозяйственного комплекса Республики Башкортостан в 2013 - 2020 годах". Программа предусматривает строительство и ремонт ГТС.

Наряду с этим начато строительство других жизненно важных для республики объектов мелиорации и сельскохозяйственного водоснабжения. Так в степной части Башкирского Зауралья, подвергающейся постоянным засухам в вегетационный период, где водозаборы из естественных открытых источников резко ограничены и многие водотоки имеют сезонный характер, начаты работы по строительству Сакмарской оросительной системы, мощностью 2,5 тыс га орошаемых земель в комплексе с водохранилищем, полный объем которого 40 млн м³. В связи с дальнейшим решением проблемы обеспечения водой питьевого качества сельских населенных пунктов, ведутся работы по строительству II очереди Зауральского группового водопровода, ввод в действие которого позволит обеспечить водой, питьевого качества более 10 тыс.человек. Также ведутся работы на строительстве десяти противоэрозионных сооружений, реконструкции оросительных и осушительных систем и других объектах. Общая скорость выбытия оросительных систем из оборота достигает 2-2,5 тыс.га в год [3].

Практика показала что оросительные системы работают более эффективно при использовании широкозахватной дождевальной техники («Фрегат», «Днепр» и др.). Высокую экономическую эффективность орошаемые земли обеспечивали при урожаях 60-70 ц к.ед. с га. Практически все оросительные системы стационарные. На 92% площадей орошения применяется широкозахватная поливная техника [1].

Библиографический список

1. Батанов, Б.Н. Мелиорация сельскохозяйственных земель в Республике Башкортостан. Текст./Б.Н.Батанов//АПК: экономика и управление. 2002.
- 2.Среднесрочная комплексная программа экономического развития Зауралья на 2011-2015 годы. Уфа, 2011. – С. 100.
- 3.Фондовые материалы Управления по эксплуатации ГТС по РБ.

© Галиуллин Ч.Ф., 2020

УДК 556.5+911.2

А.М. Гареев,

*д.г.н, профессор, зав. кафедрой гидрометеорологии
и геоэкологии географического факультета
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

В.И. Барышев,

*аспирант 2 г.о. географического факультета
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ ОСНОВНЫХ СТОКОФОРМИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

***Аннотация.** В статье рассмотрены тенденции изменения основных факторов, участвующих в формировании весеннего половодья. Представлен анализ их пространственной и временной изменчивости. Статистическими и картографическими методами выявлены закономерности, отражающие характер многолетней динамики изменения рассматриваемых показателей.*

***Ключевые слова:** стокоформирующие факторы, запасы воды в снежном покрове, глубина промерзания почв, осенние влагозапасы, нарастание температуры воздуха.*

В течение последних десятилетий наблюдается существенное изменение характеристик стока весеннего половодья. Это отражается в возникновении неблагоприятных ситуаций, обусловленных наводнениями и затоплениями населенных пунктов, хозяйственных объектов, что требует необходимости детального изучения факторов, непосредственно оказывающих влияние на его формирование. Изучение данных закономерностей, в т.ч. разработка методических положений прогноза максимальных расходов воды в период весеннего половодья, позволит избежать экономического и экологического ущерба, наносимым различным отраслям экономики на территории Республики Башкортостан [1].

Известно то, что речной сток формируется под влиянием большой совокупности естественных и антропогенных факторов, среди которых значительное влияние оказывают такие, как климатические условия, характеристики подстилающей поверхности, геологического строения, наличие других водных объектов, а также антропогенные факторы. К климатическим факторам относятся: поступление солнечной радиации, показатели температуры воздуха, количества атмосферных осадков, влажности воздуха и т.д. Из факторов подстилающей поверхности следует выделить следующие: геологическое строение, рельеф местности, растительность, почвы. На показатели естественной зарегулированности речного стока влияют также озерность, заболоченность, лесистость бассейнов рек и др.

Применительно к весеннему половодью нами из большого количества влияющих факторов выделены основные, которые принимают участие в формировании максимального стока :- запасы воды в снежном покрове и характер распределения снега по территории водосбора перед началом весеннего снеготаяния, интенсивность и продолжительность снеготаяния, осеннее увлажнение почвенного покрова, глубина промерзания почв и грунтов [2].

В качестве исходной информации использованы материалы метеорологических наблюдений с 1961 года по 2015 г. по метеостанциям, расположенным в пределах Республики Башкортостан [4]. Многолетняя динамика изменчивости указанных факторов изучалась на основании графического анализа временных рядов за годы наблюдений с применением методов скользящих n - летий. На примере метеостанций Зилаир, Янаул, Емаши, Чишмы и Аксаково она отражена на рис.1, где представлены характеристики изменения показателей осенних влагозапасов многолетнем разрезе. Следует отметить то, что осенние влагозапасы в почве играют важную роль при формировании максимального стока рек в период весеннего половодья, т.к. влияние почвы на сток прослеживается через водопоглотительную способность, оказывающую влияние на основные компоненты водного баланса территории (сток, испарение, питание подземных вод). В свою очередь, водопоглотительная способность почв зависит от ее влажности, структуры.

По графикам, отраженным на данном рисунке, можно заметить то, что осенние влагозапасы в метровом слое почвы перед установлением снежного покрова характеризуются тенденцией к увеличению во времени. Например, это наблюдается по метеостанциям Янаул, Емаши, Чишмы, Аксаково. В то же время, по МС Зилаир наблюдается отрицательная тенденция.

Запасы воды в снежном покрове являются также одним из ведущих факторов, определяющих водность рек в период весеннего половодья. При их оценке учитываются высота, плотность и структура снежного покрова, а также рельеф территории и характер подстилающей поверхности. Выявлено то, что запасы воды в снежном покрове перед началом весеннего снеготаяния на исследуемой территории характеризуются положительной тенденцией изменения (увеличением) на всех рассматриваемых метеостанциях со значительными колебаниями в многолетнем разрезе (рис.2).

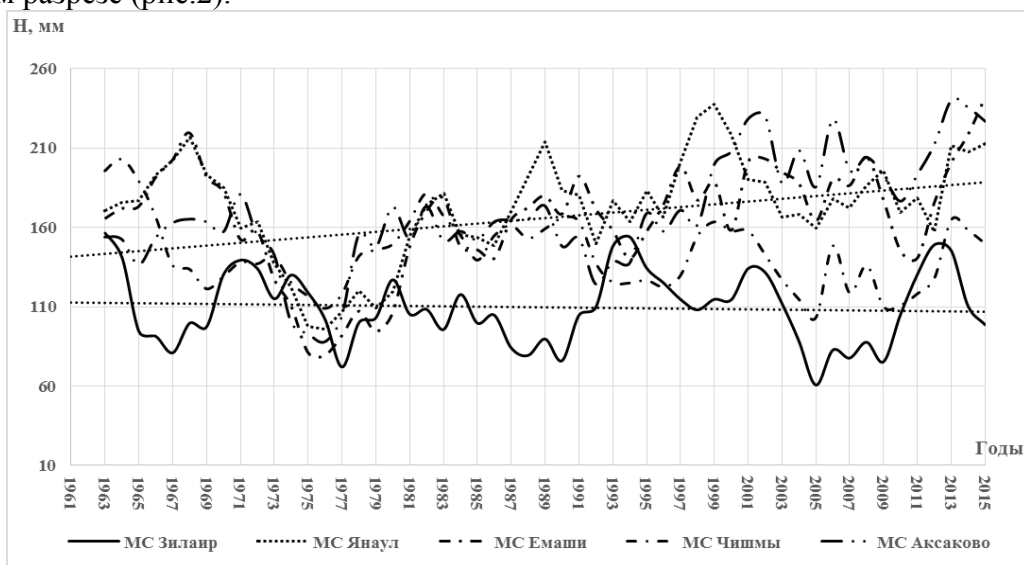


Рис. 1. Графики 3-летнего скользящего осреднения осенних влагозапасов, мм

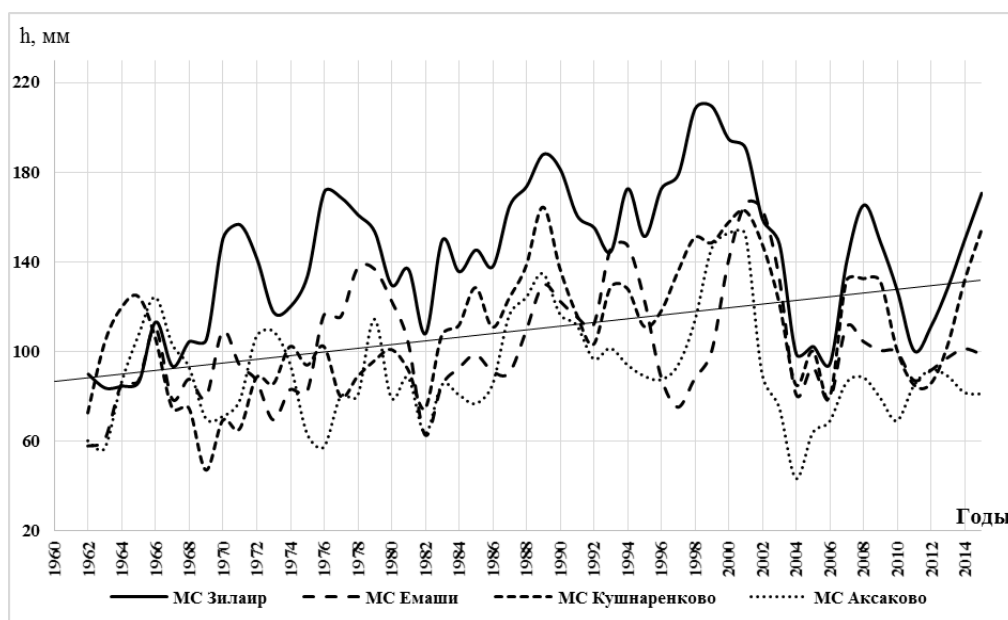


Рис. 2. Графики 3-летнего скользящего осреднения запасов воды в снежном покрове, см

По рис.2 можно заметить то, что при наличии тренда, отражающего увеличение показателей в многолетнем разрезе, с 2000 -2002 гг. проявляется тенденция их уменьшения при сохранении их циклического характера происходящих изменений.

На глубину промерзания почв оказывают влияние: характер растительности на исследуемой территории, толщина и плотность снежного покрова, степень увлажнения почвы, ход температуры воздуха в зимний период. На основании анализа опубликованных источников, а

также в ходе выполнения данного исследования выявлена четкая закономерность, отражающая последовательное уменьшение средних значений данного показателя во времени(рис.3).

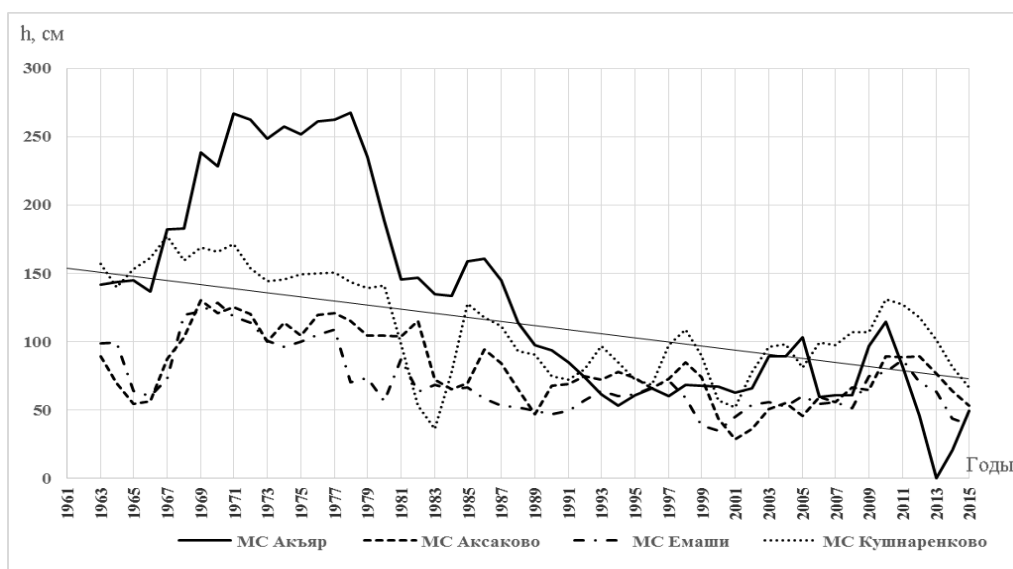


Рис. 3. Графики 3-летнего скользящего осреднения глубины промерзания почвы, см

Следует обратить внимание на то, что в условиях устойчивого сохранения снежного покрова зимой, соответственно продолжающейся тенденции повышения температуры воздуха в условиях влияния глобального изменения климата на региональном уровне, уменьшение глубины промерзания почв и грунтов является закономерным процессом. В свою очередь, оно влияет на интенсивность водопоглощения во время весеннего снеготаяния, способствуя более обильному впитыванию воды в ранние сроки, соответственно, некоторому снижению максимальных показателей расходов воды (пиков) во время половодья.

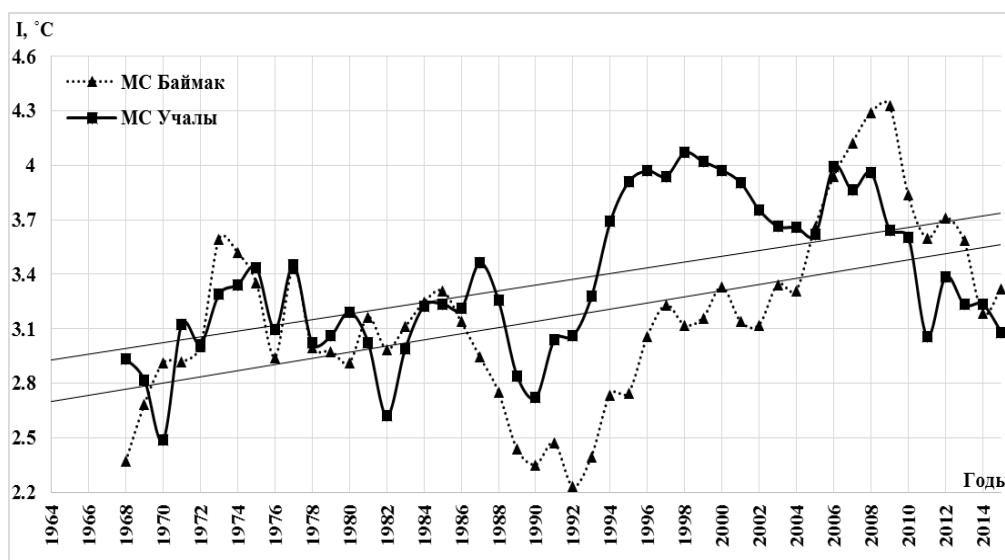


Рис. 4. Графики 3-летнего скользящего осреднения нарастания положительных температур воздуха, °C

Напротив, тенденции нарастания положительных температур за период весеннего снеготаяния оказывают существенное влияние на интенсивность снеготаяния, характеризуя увеличение максимальных показателей склонового и речного стока прямо пропорционально показателям увеличения значений положительных среднесуточных температур воздуха. Кроме того, на интенсивность снеготаяния оказывает влияние и экспозиции склонов. С учетом влияния указанных факторов формируется процесс, отражающий - чем больше интенсивность снеготаяния, тем меньше продолжительность и больше пик половодья. Талая вода, образующаяся в ходе снеготаяния, сначала

увлажняет и насыщает снежный покров. После того, как насыщение снега достигнет максимума, происходит процесс водоотдачи и стока талых вод.

Как видно из рис. 4, интенсивность нарастания положительных температур воздуха во временном разрезе характеризуется не только значительными колебаниями во времени, но и заметным увеличением в многолетнем разрезе. В то же время, в течение последних десятилетий весенний ход температуры воздуха отличается большой изменчивостью из года в год. На это еще накладывается регулярно проявляющийся процесс в виде смещения дат устойчивого перехода положительных температур воздуха на более поздние сроки. Таким образом, влияние данного фактора на формирование максимальных расходов воды весеннего половодья неустойчивое, требует необходимости сопровождения прогнозными оценками изменения температуры воздуха по синоптическим данным.

На основании обобщения материалов исследования можно констатировать то, что основные факторы, принимающие участие в формировании максимальных расходов воды весеннего половодья, существенно изменяются во времени. При наличии циклических колебаний, в многолетнем разрезе довольно отчетливо проявляется тенденция увеличения таких показателей, как: запасы воды в снежном покрове, осенние влагозапасы, интенсивность нарастания положительных температур; снижение – глубина промерзания почв и грунтов.

Библиографический список

1. Гареев А.М., Зайцев П.Н. Особенности формирования максимальных расходов весеннего половодья в зависимости от влияния стокоформирующих факторов // Развитие науки и образования в современном мире. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 сентября 2014 г. в 7 частях, Ч. I, М.: АР-Консалт, 2014. С. 33-34.
2. Гареев А.М., Зайцев П.Н. Пространственная и временная изменчивость речного стока (на примере Башкирского Предуралья). Учебно-методическое пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. 152 с.
3. Гареев А.М., Зайцев П.Н. Пространственная и временная изменчивость максимальных расходов воды рек во время весеннего половодья (на примере Башкирского Предуралья). Уфа: Аэтерна, 2015. 152 с.
4. Сеть метеорологических наблюдений / Федеральное государственное бюджетное учреждение «Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» [Сайт]. URL: <http://www.meteorb.ru/meteorology/network-of-meteorological-stations> (дата обращения: 20.02.2020).
5. Фондовые материалы ФГБУ «Башкирское УГМС».

© Гареев А.М., Барышев В.И., 2020

УДК 556.535.5

Д.В. Горшкова,
магистрант 2 г.о. географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: **А.М. Гареев,**
докт.геогр.наук, профессор географического факультета БашГУ, г. Уфа

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЛЕДОСТАВА В БАССЕЙНЕ РЕКИ БЕЛАЯ

Аннотация. В статье рассмотрены основные тенденции пространственно-временного изменения продолжительности ледового покрова в водотоках бассейна реки Белая.

Ключевые слова. Ледостав, продолжительность ледостава, бассейн реки Белая, ледовый режим.

Ледовый режим рек характеризуется совокупностью повторяющихся процессов возникновения, развития и исчезновения льда. Закономерности его определяются в зависимости от климатических условий речных бассейнов, морфологических характеристик русел, водности рек и т.д. Повышение

температуры воздуха, происходящее в последние десятилетия, оказывает влияние на природные процессы, происходит изменение экологических условий водных объектов.

На основании анализа многолетних материалов наблюдений за изменчивостью гидрометеорологических факторов, в том числе по температуре атмосферного воздуха, толщине льда, интенсивности нарастания температур в зимнее время, по сумме отрицательных температур и другим параметрам выявлено, что последнее десятилетие характеризуется весьма существенной изменчивостью, это отражается и на особенностях формирования ледостава и его продолжительности, в зависимости от происходящих изменений [1-3].

Стандартные наблюдения за параметрами ледового режима проводятся в визуальной форме на постах и включают в себя фиксацию дат начала и окончания осенних ледовых явлений, установления и разрушения ледового покрова, дат начала и окончания весенних ледовых явлений [5].

За дату начала осенних ледовых явлений принимается дата установления первых ледяных образований продолжительностью не менее четырех дней. За начало осеннего ледохода принимается первый день наблюдения этого явления, начиная с даты осенних ледовых явлений. Продолжительность ледостава определена по разности дат начала и окончания ледового явления. Основным условием для формирования ледостава являются отрицательные температуры в зимний период.

С точки зрения практической значимости работы следует привести то, что многочисленные реки являются объединяющим звеном транспортной сети, что имеет важное экономическое и хозяйственное значение. Соответственно, в условиях изменения климата, существует необходимость исследования по изучению тех закономерностей, которые происходят. К ним относятся: установление дат начала и конца ледостава, установление периода в течение которого можно организовать движение транспорта по льду, продолжительность ледостава.

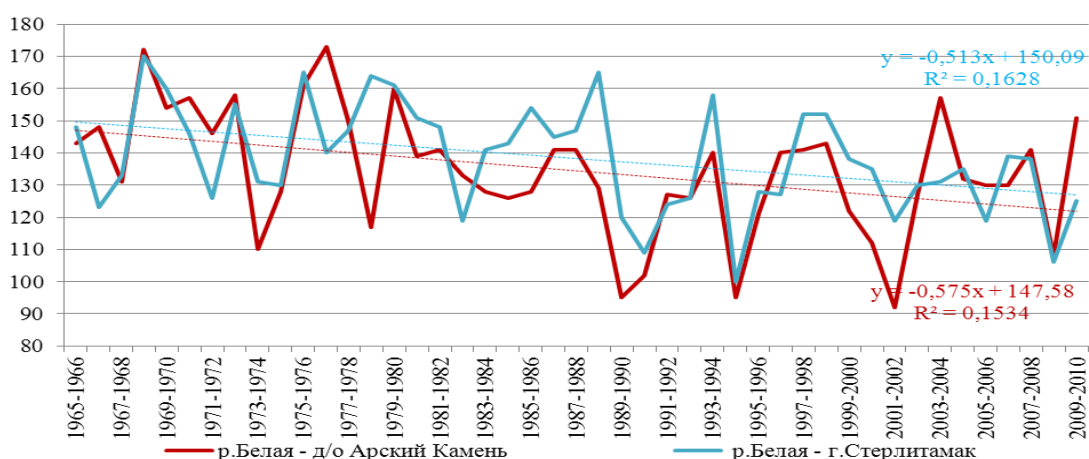


Рис. 1. Динамика продолжительности ледостава на р. Белая – д/о Арский камень, р. Белая – г. Стерлитамак (составлено автором по данным [6]).

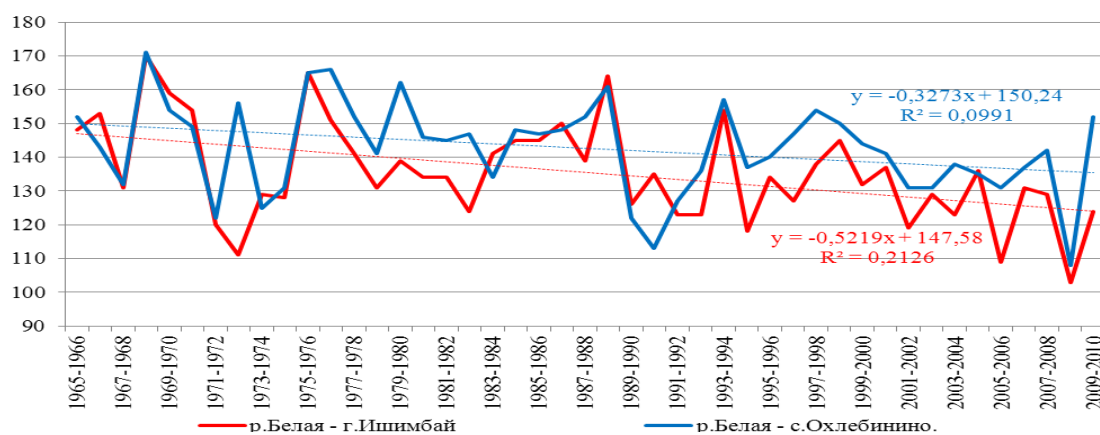


Рис. 2. Динамика продолжительности ледостава на р. Белая - г. Ишимбай, р. Белая – с. Охлебинино (составлено автором по данным [6]).

Для выполнения расчета среднесуточных характеристик выбран 45-летний период – с 1965 по 2010 г. Исследование продолжительности ледостава на реках изучаемого бассейна проведено по 17 гидрологическим постам с периодом наблюдения более 30 лет.

Реки бассейна Белой покрываются льдом, преимущественно в ноябре (средняя дата – 19 ноября). На некоторых из них в отдельные годы это происходит во второй декаде октября, что обуславливается относительно небольшой площадью водосбора, а так же суровыми зимами (например 1976-1977гг.)

В начале второй декады ноября, как правило, льдом покрываются рр. Уршак, Ай, Дема. Позже других покрываются льдом реки, расположенные рядом с г. Уфа (гидрологические посты - р. Белая – г. Уфа, р. Уфа – пгт Шакша), средняя дата 4 декабря.

Такое распределение в основном обусловлено пространственными изменениями температуры воздуха в осенние месяцы. Тем не менее, на сроки замерзания существенное влияние оказывают также размеры рек. На больших реках ледовый покров устанавливается значительно позже, чем на малых, даже если створы расположены рядом друг с другом [4]. Вскрытие большинства рек изучаемого бассейна происходит в апреле, в отдельные годы в марте для рек, расположенных в северо-восточной части бассейна. В среднем ледяной покров в бассейне разрушается в первую декаду апреля (средняя дата – 8 апреля). Распределение дат вскрытия рек по территории бассейна Белой согласуется с пространственным распределением температуры воздуха в весенние месяцы. Но, в отличие от сроков установления ледостава, сроки его разрушения не зависят от размеров рек.

Как известно, на основании обобщения материалов опубликованных работ в течение последних десятилетий обнаруживаются довольно значительные повышения среднегодовых значений температуры воздуха, что отражается как на изменении сроков начала и конца ледостава, так и его продолжительности. Период времени, относящийся к последним столетиям характеризуется довольно резким повышением температуры воздуха в глобальном масштабе, что обусловлено циклическим поступлением солнечной активности на поверхность земного шара.

По многолетнему ходу продолжительности ледостава был представлен графический анализ, отражен в рис. 1, 2 видно, что тренд продолжительности ледостава на гидрологических постах р. Белая уменьшается. Отрицательный тренд говорит об уменьшении продолжительности ледостава в верхнем и среднем течении реки Белой.

На водотоках Белой продолжительность ледостава за многолетний период изменяется в широких пределах: от 75–95 до 180–200 дней. Наибольшая средняя многолетняя продолжительность ледостава отмечается на р.Нугуш - с. Новосеитово (157 дней), а наименьшая – р.Уфа - пгт Шакша (121 день).

Даже в одном створе она варьирует от года к году в пределах 45–90 дней. Ее распределение по территории в целом не совсем соответствует пространственному распределению средней температуры в холодный период: наибольшая продолжительность отмечается на северо-востоке и юго-востоке региона, в направлениях на юг и на запад она уменьшается, наименьшие значения наблюдаются в районах города Уфа, что свидетельствует о том, что урбанизированные территории могут оказывать антропогенное воздействие на ледовый режим рек в целом.

Следует отметить то, что в многолетнем разрезе максимальные значения продолжительности ледостава по всем изучаемым постам наблюдались до 1980 года, а минимальные значения продолжительности ледяного покрова преимущественно после 2000 года. Повышение температуры воздуха в зимний период приводит к уменьшению продолжительности ледостава на большинстве рек бассейна.

При наличии общих тенденций, которые характеризуют средние показатели изменения, происходит формирование затруднительных положений относительно оценки того, что происходит в настоящее время в условиях влияния глобального изменения климата.

На изучаемых гидрологических постах бассейна наблюдаются синхронные колебания продолжительности ледостава, амплитуда колебаний может зависеть от площади водосбора, географических условий, антропогенных факторов.

Знание изучаемых характеристик ледового режима позволяет предотвратить негативное воздействие ледовых образований на объекты хозяйственной деятельности. Кроме того, знание, анализ и прогноз изучаемых явлений (толщина льда, начало и конец ледостава, его продолжительность) могут быть полезны для прогноза опасных ледовых явлений, таких как заторы, зажоры и др., предотвращения чрезвычайных ситуаций, возникающих в виде наводнений, затоплений и т.д.

Библиографический список

1. Балков В.А. Водные ресурсы Башкирии. Уфа, Башкнигоиздат, 1978. 176 с.
2. Гареев А.М. Основы научных исследований: учебное пособие – Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. С. 50.
3. Горшкова Д.В. Основные тенденции изменения толщины льда в водотоках бассейна реки Белая//Геосфера сборник научных статей студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. Ответственный редактор А.М. Фархутдинов. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. С. 188-189.
4. Обязов В.А., Смахтин В.К. Ледовый режим рек Забайкалья в условиях изменяющегося климата//Водные ресурсы, Т.41, № 3, 2014. С. 230.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР.Том 11.Средний Урал и Приуралье Монография.- Гидрометеиздат, 1973 г. 844 с.
6. Фондовые материалы БашУГМС.

© Горшкова Д.В., 2020

УДК 556.16 : 551.583

Р.Р.Зияев, Б.Н.Эрлапасов, Д.Н.Ширинбоев,
докторанты кафедры гидрологии суши
Национального университета Узбекистана
Научный руководитель: **Ф.Х.Хикматов,**
доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой гидрологии суши
Национального университета Узбекистана

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДНОСТИ РЕКИ ЗЕРАВШАН В УСЛОВИЯХ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

Аннотация: статья посвящена вопросам количественной оценки изменения объёма стока реки Зеравшан в условиях потепления климата. С этой целью весь период наблюдений за стоком реки Зеравшан разделен на два базовых и текущий климатические периоды. Показано уменьшение месячных и сезонных объёмов стока реки Зеравшан в текущем климатическом периоде.

Ключевые слова: река, речной бассейн, расход воды, объем стока, базовые климатические периоды, текущий климатический период, статистические связи, уравнение регрессии, оценка изменений.

В настоящее время, в результате потепления климата на Земном шаре, потребность в воде из года в год возрастает. Во Всемирном Докладе Организации Объединенных Наций “О состоянии водных ресурсов” отмечено, что «С 1980-х годов общемировое использование водных ресурсов в среднем возрастает приблизительно на 1% в год ... Ожидается, что глобальная потребность в водных ресурсах будет и далее увеличиваться примерно такими же темпами вплоть до 2050 г., что приведёт к повышению уровня водопотребления на 20-30% по сравнению с сегодняшним ...» [4].

Как показали инструментальные наблюдения, выполненные специалистами Национальных гидрометслужб стран мира, начиная со второй половины XX века, в аридных зонах температура воздуха в определённой степени увеличивается, а количество атмосферных осадков, наоборот, уменьшается. Этот процесс также характерен для бассейна реки Зеравшан [2, 9, 10].

Формирование речного стока горных рек и определяющие их факторы изучались многими учеными. Среди них особо отличаются результаты исследований В.Г.Глушкова, Э.М.Ольдекопа, Л.К.Давыдова, Н.Л.Корженевского, В.Л.Шульца, О.П.Шегловой и других. Природные условия изучаемого нами бассейна реки Зеравшан, а также его гидрологические особенности рассмотрены в работах Д.П.Соколова, М.А.Насырова, Х.Сиддикова, Б.К.Царева, Ф.Х.Хикматова, Л.М.Карандаевой и других [3, 6, 7, 8]. Однако, в этих исследованиях не уделено должное внимание изменениям стока реки Зеравшан в связи с потеплением климата.

Основной целью данного исследования является количественная оценка изменения месячного и сезонного стоков реки Зеравшан с учётом потепления климата.

Для достижения, намеченной в работе цели, использованы средние месячные и годовые расходы воды р. Зеравшан, учтённые на гидрологическом посту Дупули. Известно, что на этом посту были прерваны наблюдения за стоком изучаемой реки с начала 90-годов прошлого столетия.

Поэтому, для оценки изменения стока реки Зеравшан в текущем периоде (1991-2018 гг.), соответствующими методами были восстановлены прерванные расходы воды на гидрологическом посту Дупули, на основе которых рассчитаны её средние годовые расходы воды.

С целью количественной оценки изменения водности реки Зеравшан в двух базовых и текущей климатических периодах, в качестве индикаторов были выбраны её средние годовые и средние месячные расходы воды за июль месяц. Как известно, июль отличается наибольшим месячным стоком на реке Зеравшан.

Принимая во внимание вышесказанное, в работе, вначале изучены связи между средними годовыми и средними июльскими расходами воды для первого и второго базовых климатических периодов, а также за текущий климатический период (рис. 1).

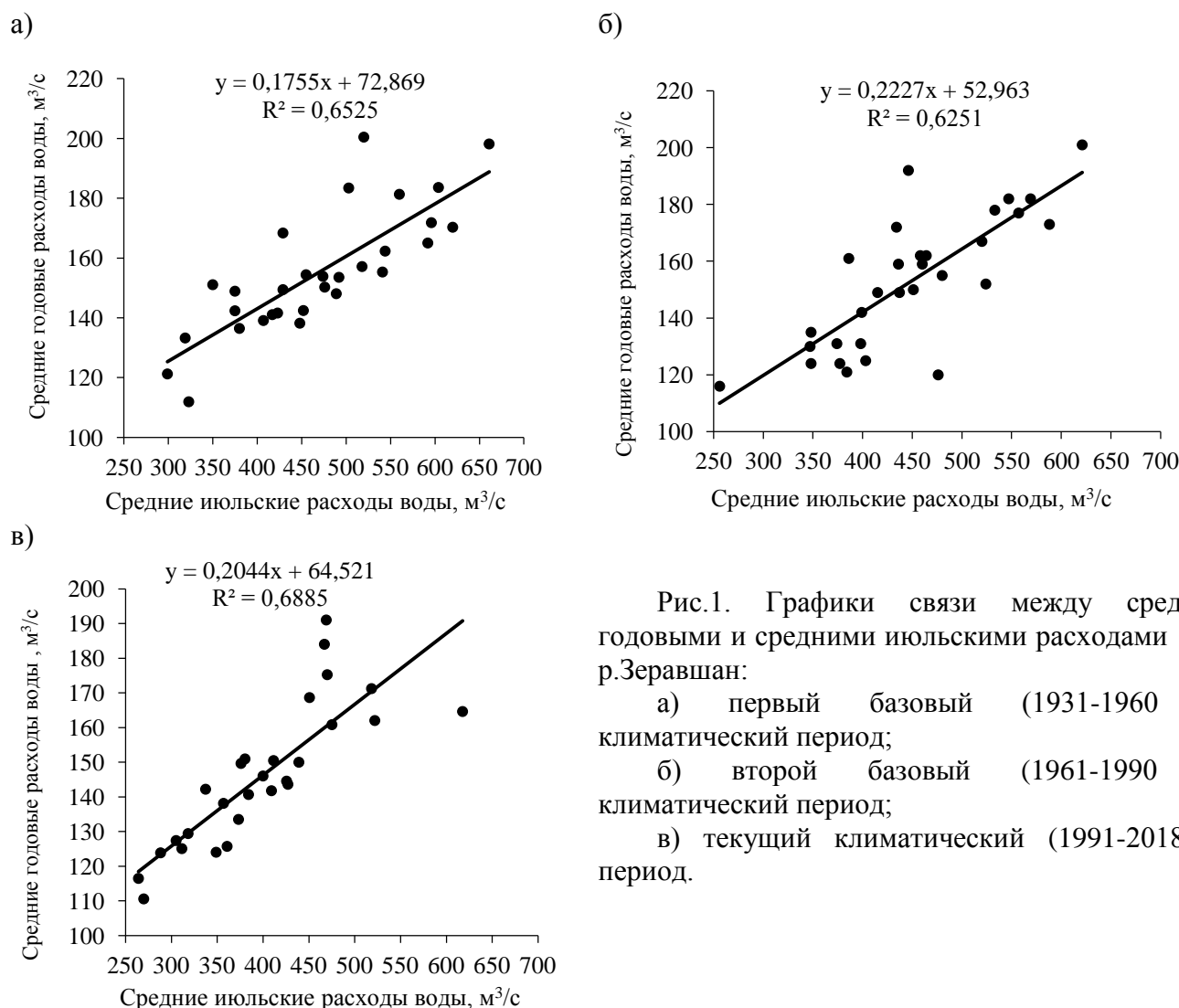


Рис.1. Графики связи между средними годовыми и средними июльскими расходами воды р.Зеравшан:

- а) первый базовый (1931-1960 гг.) климатический период;
- б) второй базовый (1961-1990 гг.) климатический период;
- в) текущий климатический (1991-2018 гг.) период.

Проанализированы результаты статистической оценки тесноты этих связей. Составлены уравнения регрессии вышеуказанных связей и определена их точность (таблица-1).

Как видно из таблицы, парный коэффициент корреляции, выражающий тесноту связи между средними годовыми и июльскими расходами воды, для первого базового климатического периода составляет $r = 0,807$, а его ошибка равна $\sigma_r = \pm 0,023$. Для второго базового климатического периода величина коэффициента корреляции составила $r = 0,790$, а ошибка равна $\sigma_r = \pm 0,025$.

Также осуществлен анализ графиков связи между указанными гидрологическими переменными для текущего периода. Как видно из таблицы, парный коэффициент корреляции, выражающий тесноту связи между средними годовыми и июльскими расходами воды для текущего базового климатического периода составляет $r = 0,829$, а его ошибка равна $\sigma_r = \pm 0,021$.

Как видим, наибольшей точностью отличается график связи, построенный за текущей климатический период.

Таблица 1

Уравнения регрессии связей между средними годовыми июльскими расходами воды реки Зеравшан за различные климатические периоды

Периоды	Расчётные годы	Уравнения регрессии	Коэффициенты корреляции и их ошибка, $r \pm \sigma_r$
1-базовый климатический период	1931-1960	$Q = 0,1755x + 72,869$	$0,807 \pm 0,023$
2-базовый климатический период	1961-1990	$Q = 0,2227x + 52,963$	$0,790 \pm 0,025$
Текущий климатический период	1991-2018	$Q = 0,2044x + 64,521$	$0,829 \pm 0,021$

На следующем этапе работы, с целью выявления количественных изменений стока реки Зеравшан, построены гидрографы для двух базовых и текущего климатических периодов. Для этой цели, как сказано выше, нами использованы средние месячные расходы воды первого (1931-1960 гг.), и второго (1961-1990 гг.) базового и текущего (1991-2018 гг.) климатических периодов. Для каждого периода в отдельности рассчитаны их средние многолетние значения. На основе значений средних месячных расходов воды (гидрографа) изучены и проанализированы внутригодовые изменения речного стока для каждого из расчётных периодов (рис.2).

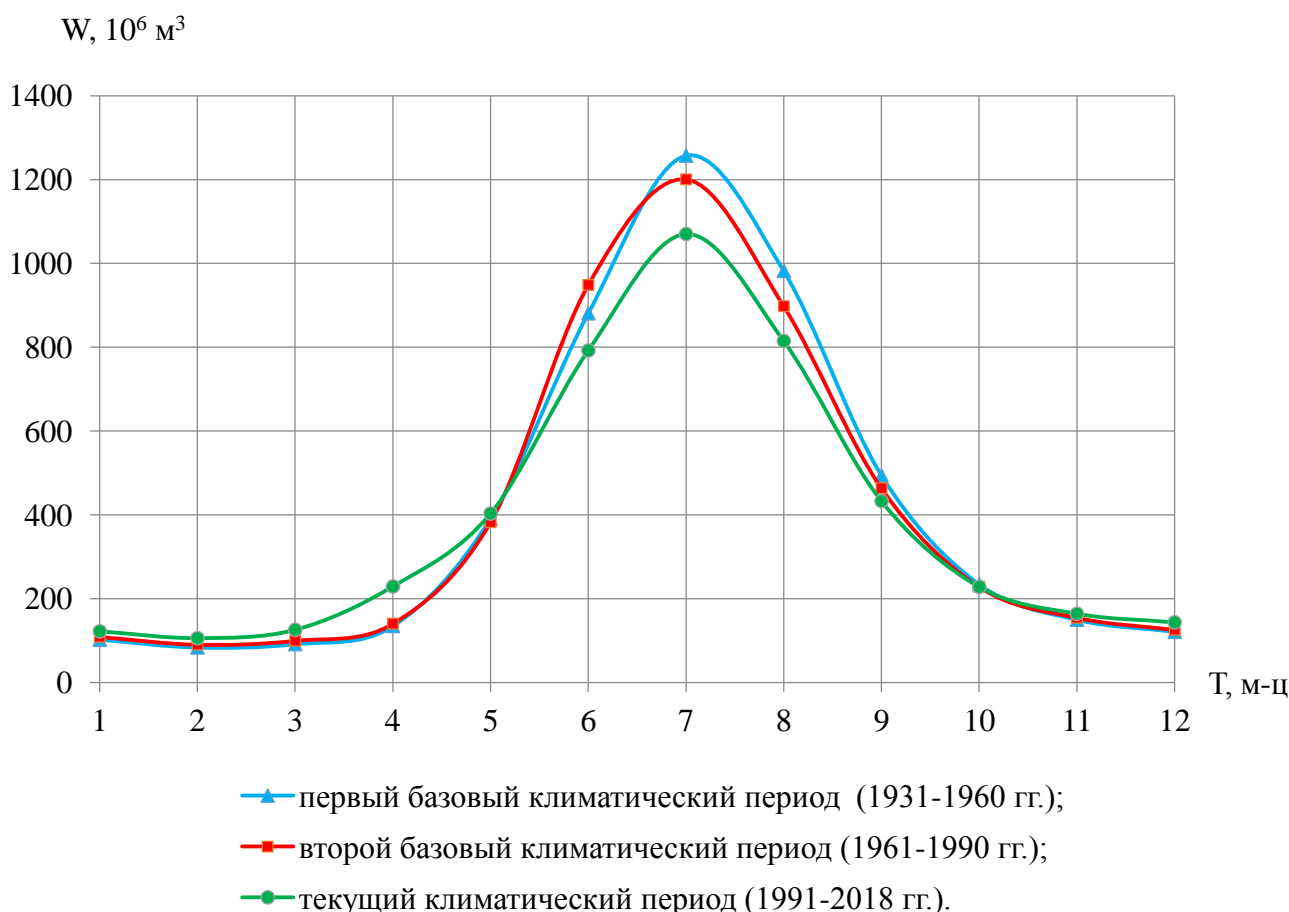


Рис.2. Внутригодовое изменение стока реки Зеравшан по различным климатическим периодам

Как видно из графика, во всех трёх изучаемых климатических периодов, максимальные средние месячные расходы воды приходятся на июль. Однако, в количественном отношении они отличаются друг от друга. Например, в первом базовом периоде максимальные значения объёма

речного стока за июль месяц составляло $1257 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. Во втором периоде эта величина уменьшилась до $1200 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. В текущем климатическом периоде максимальный объем стока за июль значительно уменьшился по сравнению с базовыми периодами и составил $1069,9 \cdot 10^6 \text{ м}^3$.

Для каждого из указанных расчётных периодов определены средние многолетние объёмы стока. В первом базовом расчётном периоде (1931-1960 гг.) средний многолетний объем стока составил $4923,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3$, во втором базовом периоде (1961-1990 гг.) объем стока составил $4840,4 \cdot 10^6 \text{ м}^3$, а в текущем расчётном периоде средний многолетний годовой объем значительно уменьшился и он был равен $4630,4 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. Сопоставления полученных результатов показали, что сток реки Зеравшан за последние 50 лет уменьшился примерно на $210 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. Эта величина относительно годового стока первого базового периода составляет 4,3 %, а уменьшение объёма стока в текущем базовом периоде относительно первого базового периода составляет 5,9%.

Резюмируя вышеизложенное можно сказать, что в первом расчётном базовом климатическом периоде объём среднего многолетнего стока на реке Зеравшан было несколько больше по сравнению с последующими расчётными периодами. В текущем расчётном периоде относительное уменьшение годового объёма стока составило 5,9% по сравнению с первым и 4,3% по сравнению со вторым базовым климатическим периодом. Это является результатом уменьшения как количества атмосферных осадков, так и повышения температуры воздуха. Так как в результате совокупного влияния этих факторов в бассейне реки Зеравшан процесс таяния ледников стал более интенсивным, особенно во втором климатическом периоде. Это привело к уменьшению площади горных ледников и доли ледникового стока в питании р. Зеравшан.

Библиографический список

1. Андреев В.Г. Внутригодовое распределение речного стока. - Л.: Гидрометеиздат, 1960. - 327 с.
2. Антропогенные изменения климата // Под ред. М.И.Будыко и Ю.А.Израиля. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 405 с.
3. Водные ресурсы, проблемы Арала и окружающая среда. - Ташкент: Университет, 2000. - 398 с.
4. Всемирный доклад Организации Объединенных Наций о состоянии водных ресурсов, 2019 г.
5. Гареев А.М. Реки, озера и болотные комплексы Республики Башкортостан. – Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. - 248 с.
6. Гидрологическая изученность. Том 14. Средняя Азия. -Вып.3. Бас. р. Амударьи. -Л.: Гидрометеиздат, 1967. - 323 с.
7. Карандаева Л.М. Прогнозы стока рек Вахш и Зеравшан на июль, август, сентябрь. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. - Ташкент, 2004. - 26 с.
8. Насыров М.А. Ледники бассейна р. Зарафшан. - В кн.: Современное оледенение в бассейне р. Зарафшан. -Ташкент: ФАН, 1972. -С. 4-15.
9. Ҳикматов Ф.Ҳ. ва бошқ. Зарафшон дарёси хавзасининг гидрометеорологик шароити ва сув ресурслари. Монография. -Тошкент: «Fan va texnologiya», 2016. - 276 б.
10. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. - Ташкент: Voris-nashriyot, 2007. -132 с.17
11. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. -Л.: Гидрометеиздат, 1965. - 695 с.
12. Щеглова О.П. Питание рек Средней Азии. -Ташкент: Изд-во СамГУ, 1960. - 243 с.

© Зияев Р.Р., Эрлапасов Б.Н., Ширинбоев Д.Н., 2020

УДК 556

С.Б.Калабаев*магистр 1-го курса факультета Географии и природных ресурсов
НУУз им. Мирза Улугбека, г. Ташкент***С.К.Рамбердиева***магистр 2-го курса факультета Географии и природных ресурсов
НУУз им. Мирза Улугбека, г. Ташкент**Научный руководитель: Б.Е.Аденбаев канд. геогр. наук, доцент
кафедры гидрологии суши НУУз им. Мирза Улугбека, г. Ташкент*

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЗЕР ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Аннотация: статья посвящена изучению морфометрических характеристик озер, расположенных на территории Южного Приаралья. При этом использованы стандартные платформа Google Earth и программа SAS Planet. Выявлены колебания уровней и площадей зеркала озер в зависимости от водности реки Амударьи.

Ключевые слова: озера, уровень воды, площади зеркала озер, длина и изрезанность береговой линии, средняя и максимальная глубина, водность Амударьи, колебания уровней и площадей.

До недавнего времени, то есть 40-50 лет тому назад, Южное Приаралье отличалось широким распространением озер различного происхождения. Основные крупные из этих озер и водоемов до 60-годов минувшего столетия, в основном, питались Амударьинской водой. Здесь исключение составляют отдельные мелкие озера, расположенные вдоль береговой зоны Аральского моря, так как они питались за счет притока морской воды под влиянием волнения, фильтрации и других факторов.

В последующем, по мере снижения уровня Аральского моря, уменьшения естественного поступления речных вод в дельту, начали высыхать морские заливы, а также приморские и внутридельтовые озера. В период благоприятного гидрологического режима, то есть до 60-годов, в дельте Амударьи насчитывалось более 40 озер с общей площадью около 200 тыс. га. В связи с резким уменьшением стока реки Амударьи, прекращением разливов и затопления её поймы, число озер и занимаемая ими площадь сильно сократились. В настоящее время здесь имеется около 10 озер, часть которых образовалась в результате скопления в низинах сбросных и коллекторно-дренажных вод, поступающих с орошаемых массивов низовьев Амударьи.

Наиболее подробное описание гидрологических и морфометрических характеристик озёр, рассматриваемого региона, представлены в работах Бондаря В.А., Никитина А.М., Духовного В.А. и других. Эти исследования имеют минимум 30-40 летний давности.

Целью данной работы является определение нынешнего состояния основных морфометрических показателей озер, расположенных на территории Южного Приаралья. В работе в качестве объекта исследования были выбраны озера Джылтырбас, Междуречье, Майпосткуль, Муйнак, Рыбачье, Закиркуль, Судочье, Макпалкуль (рис. 1).

Как известно, к числу основных морфометрических характеристик озера относятся площадь зеркала озера, длина и изрезанность береговой линии, глубина, объем водной массы и форма озёрной котловины.

Площадь водной поверхности озера (F_o) ограничена изобатой «0», которая является береговой линией. Этот показатель можно оценить без добавления или исключения островов. Длина озера (L_o) является одним из ключевых измерений водной поверхности. Ширина озера (B_o) определяется различными расчетными способами для сравнения конкретной группы озер. Максимальная ширина и средняя ширина озер отличаются своими числовыми значениями. Объем озера (V_o) – это водовместимость его чаши или количество воды в озере. Его значение определяется выражением:

$$V_o = \frac{\Delta h \cdot \sum_{i=0}^n (f_i + f_{i+1})}{2} + \frac{\Delta h' \cdot f_n}{3},$$

где: Δh -разница изобат; $\Delta h'$ -разница между максимальной глубиной и отметкой последней изобаты; $i = 0,1,\dots,n$ число изобат; f_i, f_{i+1}, \dots, f_n - площади, ограниченные изобатами.

Максимальная глубина озера (h_{\max}) определяется путем сравнения данных, собранных в результате измерения глубины озера. Средняя глубина озера рассчитывается как отношение объема воды в озере (V_o) к площади водной поверхности озера (F_o):

$$h_{cp} = \frac{V_o}{F_o}$$

Важно отметить, что почти все эти показатели меняются в зависимости от изменения уровня воды в озере.

В настоящее время, в связи с развитием ГИС технологий, составить кадастр озер по морфометрическим параметрам не составляет особой трудности.

Для осуществления поставленной цели, в работе нами были использованы платформа Google Earth и программа SAS Planet. Координаты озёр установлены с помощью программой SAS Planet (2019). Длина озёр, длина береговой линии, максимальная ширина и площадь зеркала определены платформой Google Earth (2020). По полученным результатам составлен кадастр озёр и определены их следующие морфометрические параметры: длина озёр, длина береговой линии, максимальная ширина, средняя ширина, площадь зеркала (табл. 1).

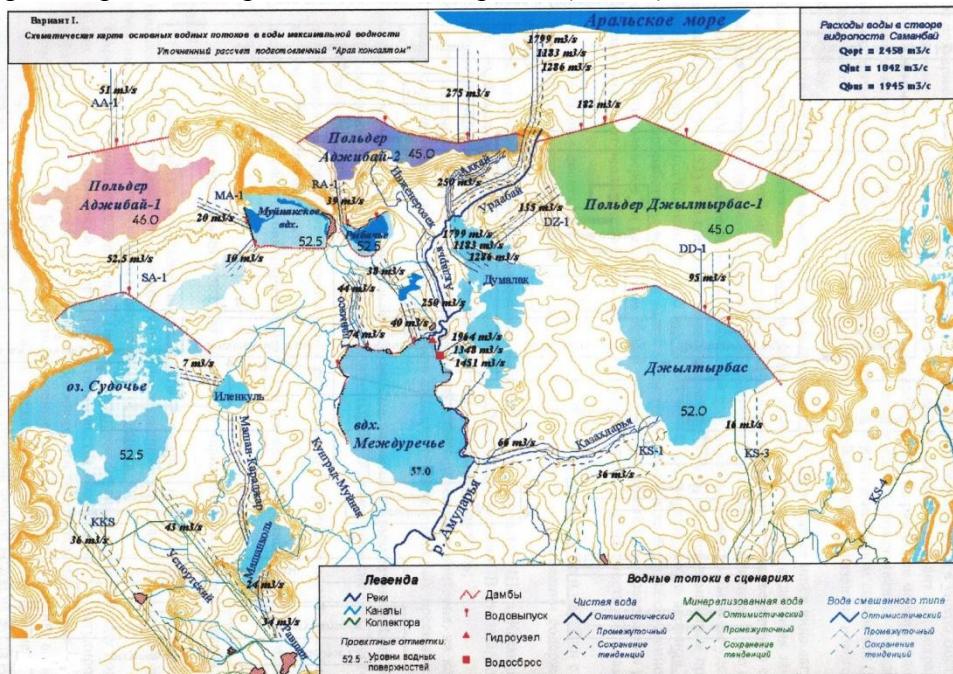


Рис1. Схематическая карта озер, расположенных в Приаральском регионе

Таблица 1

Координаты и морфометрические показатели некоторых озер

№	Наименование озер	Координаты, °, ', "				Длина, км	Длина береговой линии, км	Максимальная ширина, км	Средняя ширина, км	Площадь, км ²	Уровень воды, м
		С (с.ш.)	Ю (с.ш.)	В (в.д.)	З (в.д.)						
1	Қаратерень	43.18.13	43.11.55	60.23.41	60.20.51	11,4	27,2	2,9	1,8	21,5	48
2	Судочье	43.40.30	43.19.50	58.42.30	58.19.10	39	145	22,0	16,8	656	51
3	Джылтырбас	43.39.50	43.22.45	59.55.56	59.40.10	32	122,8	19,8	12,2	390	51
4	Рыбачье залив	43.47.00	43.43.40	59.08.09	59.02.53	8,9	29,7	7,0	3,4	34	51

Максимальную и среднюю глубину озер невозможно определить, используя Google карты или приведенные выше программы. Эти характеристики определяются измерениями, расчетами и по топографическим картам крупного масштаба. Из перечисленных выше озёр, известны глубины только 10 озёр. Используя измеренные данные, были определены средние значения, морфометрических параметров рассматриваемых озёр (таблица 2).

Таблица 2

Морфометрические характеристики озер

№	Наименование озер	Площадь, км ²	Объем чаши озера, млн.м ³	Объем воды, млн.м ³	Средняя глубина, м
1	Джылтырбас	353	781,2	447,1	1,3
2	Междуречье	250	250,0	218,3	0,9
3	Майпостский залив	42	30,0	-	0,71
4	Муйнакский залив	140	161,0	75,0	0,53
5	Кызылкемакуль	50	15,0	12,2	0,24
6	Макпалкуль	153	70,0	50,0	0,33
7	Рыбачье залив	110	136,0	93,7	0,9
8	Закиркуль	50	17,8	11,2	0,22
9	Судочье	615	982,0	451,0	0,73
10	Давуткуль	100	280,0	154,0	1,54
Общий		1863	2723,0	1512,5	

Таблица составлена по данным Управление дамбовых сооружений Приаралья по состоянию на 29.08.2019.

Анализ результатов исследования позволяет сделать следующие выводы:

1) по состоянию конца августа 2019 года озеро Судочье является самым большим озером в рассматриваемом регионе. Оно имеет наибольшую площадь водной поверхности (615 км²), объем воды (451,0 млн. м³), длину (11,4 км) и длину береговой линии (27,2 км);

2) большинство озер мелкие, средняя глубина которых колеблется в пределах 0,25-2 м, относительно крупные, такие как Джылтырбас -1,3 м, Давуткуль - 1,54 м (максимальная глубина достигает 7,0 м);

3) уровень воды в озерах колеблется от отметки 48,0 м абс. (Каратерень) до 51,0 м абс. (Рыбачье залив) над уровнем моря;

4) по источникам питания, озер Приаралья можно разделить на две группы:

1) озера, существующие за счет речных вод, морфометрические характеристики зависят от водности реки Амударьи;

2) озера, существующие за счет коллекторно-дренажных вод;

5) такие озера как Давуткуль, Макбалкуль, Междуречье, в основном, питаются за счет речных вод. Большинство озер, таких как Джылтырбас, Каратерень, Судочье питаются коллекторно-дренажными водами.

Библиографический список

1. Бондарь В.А. Современное состояние устьевой области в дельтовых озер Амударьи // Труды САРНИГМИ, вып 2(83). - Л.: Гидрометеоздат, 1975. - С. 62-70.
2. Курбаниязов А.К. Эволюция ландшафтов обсохшего дна Аральского моря: монография. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2017. – 148 с.
3. Никитин А.М., Бондарь В.А. О динамике озер дельты р. Амударьи // Труды САРНИГМИ вып. 25 (106). 1975. - С 86-92.
4. Рогов М.М., Ходкин С.С., Ревина С.К. Гидрология устьевой области Амударьи. -М.: Гидрометиздат, 1968. -149 с.
5. Южное Приаралье – новые перспективы. Под редакцией проф. В.А.Духовного. – Ташкент, 2003. -154 с.

УДК 556.55

М.А. Карачева, Н.А. Кочеева, К.Г. Балин*Студенты 3 года обучения естественно-географического факультета,
Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск**Научный руководитель: Н.А. Кочеева**канд. геол.-минерал. наук, доцент, ГАГУ г. Горно-Алтайск*

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДОЛИНЫ РЕКИ МУЛЬТА (РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ)

Аннотация. В данной статье представлены данные гидрохимических исследований долины реки Мульты. Изучен химический состав некоторых водных объектов высокогорного Алтая, гидрохимический анализ показал, что содержание микроэлементов в водных экосистемах практически не превышает ПДК.

Ключевые слова. Гидрохимический анализ, долина реки Мульты, качество воды, Республика Алтай, макрокомпоненты, водные объекты, тяжелые металлы.

Качество водных ресурсов является одной из актуальных проблем общества, имеющей значение как для экосистем, так и для обеспечения здоровья и качества жизни населения. Под качеством вод понимают характеристики состава и свойств, которые определяют их пригодность для конкретных видов водопользования. Для решения этой задачи проводится гидрохимический анализ – совокупность приемов и методов для определения качественного и количественного состава вод [4].

Критерием оценки загрязнения воды тем или иным веществом является его предельно допустимая концентрация (ПДК) [2]. Наиболее распространённые загрязняющие вещества – тяжелые металлы (ТМ), сульфаты, хлориды и азотные соединения. ТМ изменяют гидрохимические показатели рек и озёр, тем самым оказывая отрицательное воздействие на гидробионты, при повышенных концентрациях они проявляют высокую токсичность [1].

Входе полевой практики, которая состоялась в июле 2019 года в Усть-Коксинском районе Республики Алтай был проведен гидрохимический анализ водных объектов долины р. Мульты. Практика проходила на территории Катунского заповедника, который находится в верховьях р. Катунь на границе с Казахстаном, в самой высокогорной части Республики Алтай на южном склоне Катунского хребта и северном склоне хребта Листвяга с абсолютными отметками 1280-3280 м.



Рис 1. – Местоположение Катунского биосферного заповедника [9].

Река Мульты образует три озера: Верхнее Мультиинское, Среднее Мультиинское и Нижнее Мультиинское. Озера принадлежат к олиготрофному типу, их воды отличаются высоким содержанием кислорода и относятся к гидрокарбонатному классу с преобладанием кальция [5]. Мультиинские озера располагаются на северном склоне Катунского хребта, в виде каскада в

верховьях реки Мульта и по ее притокам. Наибольшую рекреационную нагрузку испытывает Нижнее Мультиинское озеро, расположенное ниже всех по течению реки Мульта.

Исследование гидролого-гидрохимических характеристик малоизученных водных объектов высокогорных территорий Алтая, не подверженных антропогенному воздействию, дает возможность получить представление о фоновых характеристиках химического состава природных вод [6, 8].

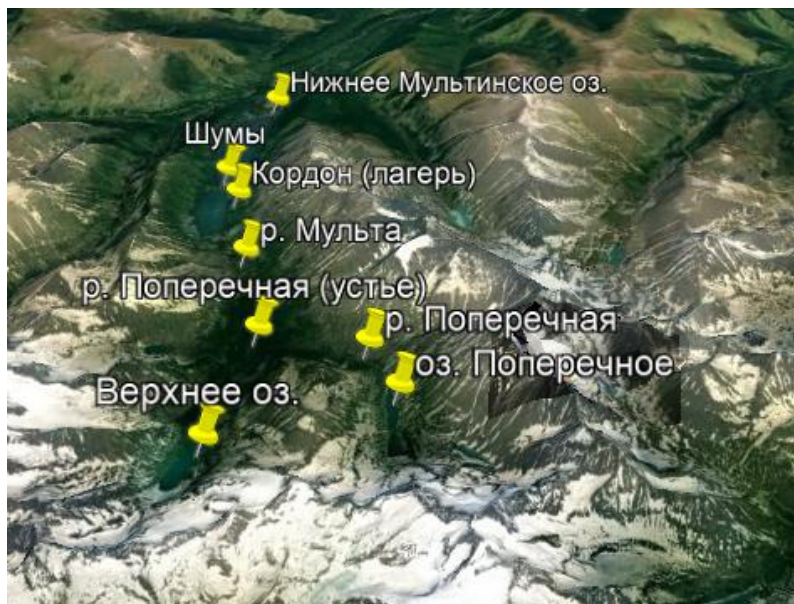


Рис 2. – Места отбора проб (июль 2019 г.)

На данной схеме (рис. 2) отмечены точки, где в ходе исследования были отобраны пробы воды на химический анализ. В результате проведения анализа отобранных проб были получены следующие результаты содержания тяжелых металлов в воде бассейна р. Мульта (рис. 3-5).

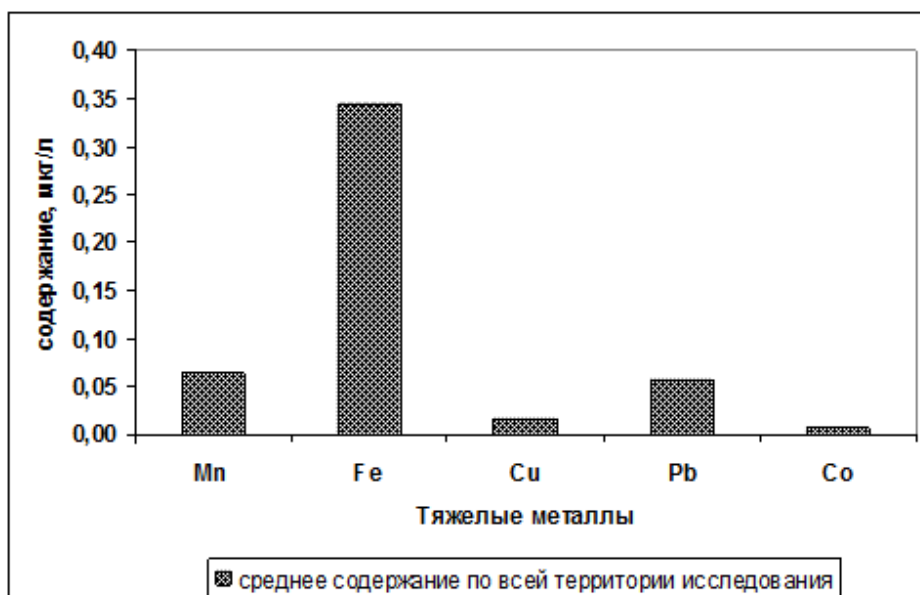


Рис 3. – Содержание ТМ в воде бассейна р. Мульта (2019 г.).

На данном графике обращает на себя внимание содержание железа, которое не только находится на уровне ПДК, действующих в нашей стране, но и превышает нормы, принятые в Европейском Союзе [7].

На следующем рисунке (рис 4) представлено сравнение полученных результатов с предыдущими исследованиями, для этого полученные данные сравнили с [3].

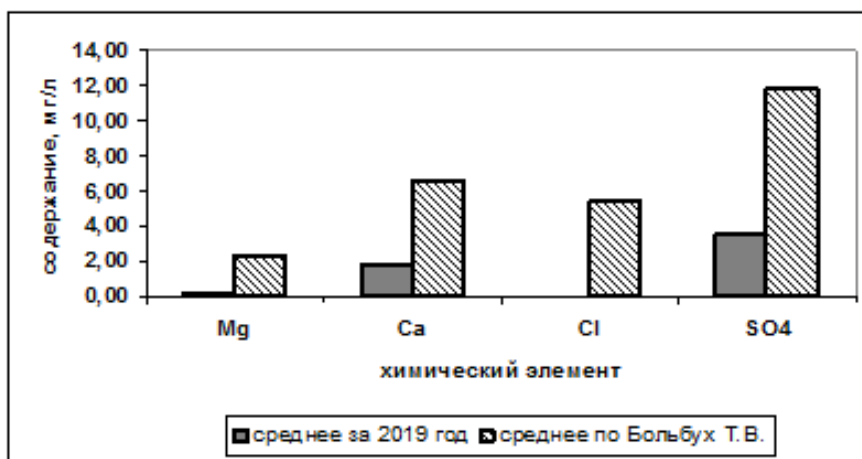


Рис 4. – Содержания некоторых ионов в воде бассейна р. Мульта по данным разных лет исследования.

Средние значения, полученные в 2019 году, оказались выше тех, которые представлены в работе Т.В. Больбух. Одной из причин может быть время отбора проб. В 2019 году пробы отбирались в июле – время наиболее интенсивного таяния снежников и обильных дождей. У Т.В. Больбух представлены данные по пробам, которые отбирались в сентябре – наиболее сухом периоде.

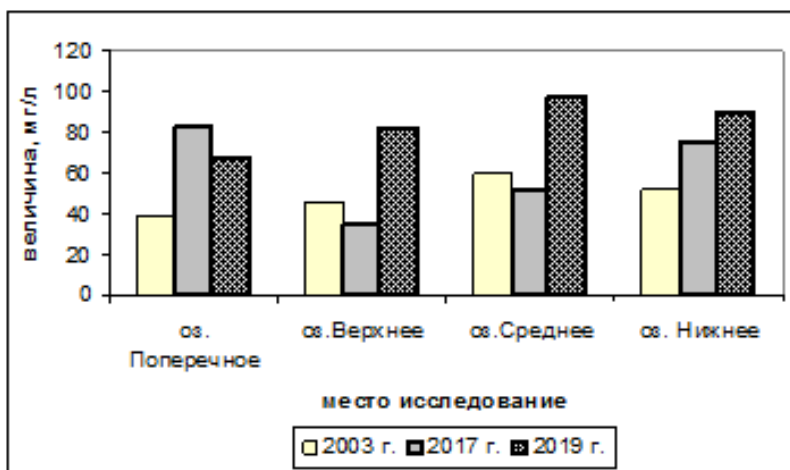


Рис 5. – Минерализация воды в бассейне р. Мульта в разные годы

На трех Мульти́нских озерах минерализация в 2019 году выше, чем в предыдущие годы обследования. На Нижнем озере временная дифференциация минимальна по сравнению с другими местами опробования. В то же время все пробы показали существенно меньшие значения по сравнению с ПДК этой характеристики природной воды.

Колебание концентраций растворенных веществ в целом довольно низкая, учитывая, что геологические особенности водоразделов, которые, однако, в значительной степени характеризуются породами низкой растворимости. Напротив, наличие ледников является важным фактором: их механическое воздействие разрушает горные породы, увеличивая площадь контакта воды с минералами.

Библиографический список

1.А. И. Иванова, Н. В. Кузнецова, Г. А. Лазарева Гидрохимическая оценка состояния реки Волгуши // Экосистемы: экология и динамика. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gidrohimicheskaya-otsenka-sostoyaniya-reki-volgushi> (дата обращения: 05.03.2020).

2. Бадмаева С.Э., Бадмаева Ю.В. Гидрохимический анализ воды Р. Енисей для целей ирригации // Вестник КрасГАУ. 2016. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gidrohimiicheskiy-analiz-vody-r-enisey-dlya-tseley-irrigatsii> (дата обращения: 05.03.2020).
3. Большух Т.В., Семенов В.А., Семенова И.В. Гидрохимия водных объектов верхней части бассейна р. Катунь (Горный Алтай) // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны. Сб. науч. статей. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2004. Вып. 1. С. 20–32.
4. Гидрохимический анализ: учеб. Пособие / А.В. Порфирьева, Г.К. Зиятдинова, Э.П. Медянцева и др. – Казань: Изд-во Казан. Унта, 2018. – 88 с.
5. Ермолаева Н. И. Зоопланктон Мультигинских озер // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее: Матер. Междунар. конф. Горно-Алтайск. – 2008. – С. 84.
6. Р 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод. Рекомендации. Ростов-на-Дону: Росгидромет, 2012.
7. Система очистки воды WATERMFN [Сайт]. URL: http://water2you.ru/n-docs/pdk_sanpin/ (дата обращения: 04.03.2020).
8. Фролова Н.Л., Повалишников Е.С., Ефимова Л.Е. Комплексные исследования водных объектов Горного Алтая (на примере бассейна р. Мульты) – 75 лет спустя // Изв. РАН. Сер. Геогр. 2011. № 2. С. 113–126.
9. Экологический портал горного Алтая [Сайт]. URL: <http://ekologia-ra.ru> (дата обращения: 03.03.2020).

© Карачева М.А., 2020

УДК 911.12

Каримов Илхом Эсонович
старший преподаватель Дж.ГПИ. г. Джизак
Абдуллаев Илхом Хотамович
кандидат географических наук, доцент ТДПУ. г. Ташкент

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ДЖИЗАКСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

***Аннотация:** В данной статье освещаются вопросы строительства и функционирования гидротехнических сооружений Узбекистана, в частности Джизакского водохранилища, его физико-географические и гидрометрические характеристики.*

***Ключевые слова:** водохранилище, гидротехническое сооружение, функционирования ландшафт, техногенная система, антропогенная система*

Современное состояние природной среды зависит от многих глобальных, региональных и локальных факторов. Одним из факторов локальных изменений природной среды является строительство и функционирование гидротехнических сооружений, каковыми являются водохранилища. В научно - географической литературе довольно широко и всесторонне раскрыты вопросы использования крупных водохранилищ, их влияние на окружающую среду.

Строительство и функционирование крупных и средних водохранилищ, объемом регулированием водного стока, энергетикой и транспортными вопросами экономики более 100 миллионов кубических метров, связано в основном с больших регионов. Такими водохранилищами являются крупнейшие в мире гидротехнические сооружения, построенные в Зимбабве (водохранилище Кариба объемом 180 млрд. м³), в России (Братское водохранилище объемом 169 млрд. м³), в Египте (водохранилище Насер – 157 млрд. м³), в Канаде (водохранилище Маникуаган – 141 млрд. м³) и т.д.[3].

Вместе с тем, научные исследования, связанные с вопросами влияния на природу окружающих территорий, средних и малых водохранилищ, объемом до 100 миллионов кубических метров воды, не проводятся или недостаточно освещаются в периодической литературе. Влияние малых водохранилищ на глобальные изменения природной среды не

учитывается, не ведутся специальные гидрологические, метеорологические, экологические и геоэкологические исследования природы прилегающих к ним территорий. Вместе с тем любое изменение даже одного из факторов влияния на природные комплексы или элементов природной среды своеобразно воздействует на ландшафтно-экологическую обстановку прилегающих к водному объекту территорий. Возможно, в умеренных районах, с хорошим увлажнением и большим количеством атмосферных осадков, их влияние на природные процессы не велико.

Но в районах с большим недостатком водных ресурсов, с аридным климатом, создание даже небольших по площади и объемом водохранилищ, ведет к изменению некоторых природных факторов, а иногда и к формированию новых, доселе неизвестных типов этой территории гидрогенных ландшафтов. В связи с этим в данной статье рассматриваются некоторые вопросы строительства и функционирования водохранилищ в Средней Азии, в частности в Узбекистане, в виде примера предлагаются некоторые физико-географические и гидрометрические характеристики одного из малых водохранилищ Узбекистана.

В Средней Азии, в частности, в Узбекистане построено немало крупных и до сих пор идет строительство средних и малых гидротехнических сооружений. Здесь имеется достаточное количество крупных и средних водохранилищ, объемом от 0,5 до 7 км³. Некоторые крупные водохранилища оказывают большое влияние на хозяйство и экономику сразу даже нескольких стран региона, каковыми являются водохранилища Средней Азии, такие как, Токтогульское в Кыргызстане, Чардаринское в Казахстане, Туямуинское в Узбекистане и строящееся Рогунское в Таджикистане. Их влияние природную среду также достаточно хорошо освещено в научной и периодической литературе.

Сегодня в Узбекистане, строятся и построено большое количество малых водохранилищ, объем которых не превышает 100 млн. м³. Их строительство и функционирование в основном связано с развитием сельского хозяйства и малой энергетики. Они не занимают огромных пространств, не оказывают большое влияние на природу всего региона. Вместе с тем каждое водохранилище имеет свою неповторимую особенность и влияние на природу той территории, где оно функционирует.

В Узбекистане, в частности, в Джизакской области построено и функционирует 7 водохранилищ, из которых 6 являются малыми водохранилищами (табл.1)..

Таблица 1

Водохранилища Джизакской области

П/н	Водохранилище	Площадь км ²	Объем млн. м ³	Бассейн реки
1	Арнасайское	249	730	Сырдарья
2	Джизакское	13,8	100	Сангзар, Зарафшан Сырдарья
3	Зааминское	9,3	52	Зааминсай
4	Караултепинское	7,53	53	Сангзар Зарафшан
5	Ходжамушкентское	0,45	8	Ходжамушкентсай
6	Навка	0,60	6	Навкасай
7	Сармишское	0,13	4.3	Сармишсай

Одним из самых важных для Джизакской области гидротехнических сооружений является Джизакское водохранилище. Построенное еще во второй половине прошлого века оно прекрасно функционирует по сей день, выполняя важную функцию по водоснабжению сельскохозяйственных угодий области. Водохранилище созданное в природной низине Яилмасая выполняет функцию не только водного снабжения сельскохозяйственных угодий, но и является водосборником весенних паводков и селевых потоков идущих с северных и северо-восточных отрогов адырной части Мальгузарского хребта.

Строительство водохранилища началось в 1963 году и было закончено в 1968. Но полностью оно начало функционировать в 1973 году, т.к. многоводные 1968-1971 были очень

опасными для водохранилища, и гидрологические процессы происходившие в эти годы повлияли на эксплуатационный режим его использования. В связи с этим 1973 год считается годом нормального полного функционирования водохранилища.

В долине Яилмасая, в природной низине была построена плотина высотой 26 метров. Длина плотины составляла 5,5 км, которая на сегодняшний день является одной из самых протяженных плотин в Узбекистане. В природно-антропогенной чаше объемом 100 млн м³ сегодня собирается около 87 млн м³ воды. Местные жители водохранилище называют “Джизакским морем”. При средней глубине 12 м максимальная глубина водохранилища составляет 26 м, площадь водохранилища составляет 12,7 км², максимальная ширина 5,1 км. Водохранилище наливное, в него несут, свои воды два канала мощностью 25 м³/сек, и построен выпускной канал мощностью 10 м³/сек, [2].

Джизакское водохранилище дает воду 15340 га орошаемых земель и является дополнительным вспомогательным резервуаром для 12000 га земель Джизакской области. Для более полного ознакомления с водохранилищем как гидротехническим сооружением ниже даются его гидрологические и гидрометрические параметры:

- Рабочий проектный уровень – 372,55 м;
- Мертвый уровень – 356,50 м;
- Объем водохранилища 100 млн м³, полезный объем с учетом заиления составляет 82,55млн м³;
- Учитывая заиление полезный объем водохранилища составляет 96 млн м³, с учетом заиления 80,55млн м³;
- Объем мертвого уровня составляет 4 млн м³, с учетом заиления 1,65млн м³;
- Рабочая площадь поверхности водохранилища оставляет 10 км², а площадь мертвого уровня 0,41 км² [4].

Основными ландшафтообразующими элементами водохранилища как гидротехнического сооружения являются: плотина, выпускные водные сооружения, дренажная система плотины, входные и выпускные каналы, подъездные дороги и центр управления. Каждая из этих систем так или иначе являются факторами воздействия на окружающую среду и формируют определенный тип гидротехногенных ландшафтов. Водохранилище как гидротехническое сооружение воздействует на природные процессы, формируя гидрогенные и гидротехногенные типы ландшафтов.

Основными гидрогенными типами ландшафтов являются сама чаша водохранилища, прибрежные болотистые участки, эрозионные котловины, абразионные берега и низины. Их формирование и динамика зависит от уровня воды водохранилища и водности года. Вместе с тем формирование и функционирование гидротехногенных ландшафтов (плотина, дренажная система, каналы, выпускные системы) зависят в основном от антропогенных факторов, т.е. от деятельности и управления этой системой человеком.

Джизакское водохранилище, являясь водохранилищем небольших размеров, имеет влияние на небольшие территории в непосредственной близости от водохранилища. Зона его прямого влияния не превышает 500 метров, которая лентообразно протягивается вдоль береговой линии. Иногда прямое влияние водохранилища, особенно в его южной части не превышает и 100 метров. Это можно проследить по проявлению физико-географическим процессам (оврагообразование, выход грунтовых вод, подтопление), по растительным ассоциациям и почвенному покрову.

Микроклиматические изменения прослеживаются до 5-10 км в зависимости от рельефа территории. Оно выражается в формировании туманов и в увеличение их количества в году, в проявлении берегового бриза, особенно в летний период, в повышенном увлажнении приземного воздуха [5].

Идет изменение и растительного покрова в близи водохранилища. На месте ксерофитной растительности (верблюжья колючка, полынь, различные виды солянок) формируются гидрофитные виды (камыш, осока, местами встречаются ивовые), идет образование болотной растительности. Но все эти процессы, так или иначе, зависят от уровня воды в водохранилище, которое регулируется человеком.

Можно с большой уверенностью говорить что формирование и динамика основных природных процессов и явлений вблизи водохранилища в основном зависят от человеческой деятельности и человек является ответственным за все процессы происходящие в данной антропогенной системе, каковым является водохранилище и зона его прямого влияния [1]. В данной системе все природные и антропогенные процессы и явления связаны с техногенным сооружением, которое управляется человеком, значит и основная ответственность за все изменения в окружающей среде несет человек, его сознательная деятельность. Изучение и управление этими процессами является важной задачей современной географической науки, в частности его узкого направления каковым является антропогенное ландшафтоведение.

Библиографический список

1. Абдуллаев И., Каримов И. Сув омборлари ва уларнинг тавсифлаш. География ва география таълимдаги муаммолар. Илмий - амалий конференция. ЖДПИ. Жиззах – 2018. 126- 128 б.
2. Воропаев Г.В., Авакян А.Б. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. М., “Наука”, 1986, 364 с.
3. Технический отчет обследования Джизакского водохранилища. Ташкент, 2014, 36 с.
4. Каримов И., Абдуллаев И., Якубжанова Г. Влияние водохранилищ на природную среду.
5. Электронный сборник статей “Альманах педагога” № ПВ 2125 от 14.04.2019. Россия, г. Липецк.
6. Karimov I.E. Jizzax suv ombori ta'siri doirasidagi hududlarning landshaft-ekologik holati. Ilmiy axborotnoma. Sam.DU № 1.(113), 2019 y. 181-184 b.

© Каримов И.Э., Абдуллаев И.Х., 2020

УДК 556.552 : 551.579

А.Б. Китаев

кандидат географических наук, доцент,

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В НАЧАЛЕ XXI СТОЛЕТИЯ

Аннотация. Отмечены особенности формирования химического состава воды Камского водохранилища в первые годы его существования. Представлен химический состав воды исследуемого водоема по материалам первого десятилетия нового столетия. Определены наиболее уязвимые с точки зрения качества воды участки водоема и фазы водного режима.

Ключевые слова: водохранилище факторы формирования, химический состав, качество воды, загрязнение, предельно-допустимая концентрация.

Химический состав поверхностных вод находится в тесной взаимосвязи с комплексом природных условий. При оценке факторов формирования химического состава воды Камского водохранилища выявлено:

1. Физико-географические особенности водосбора обуславливают: поступление атмосферных, речных и грунтовых вод преимущественно с малой (20-200 мг/л и средней (до 500 мг/л) минерализацией гидрокарбонатной формации, за исключением высокоминерализованных (1000-3000 мг/л) сульфатных вод в долине р.Сылвы; ярко выраженный сезонный характер в химическом составе вод; формирование термической и гидрохимической стратификаций и нарушение их с увеличением скорости ветра (до 6-10 м/с) и длительном постоянстве одного направления [1].

2. Особенности морфологии и морфометрии водохранилищ определяют условия формирования, трансформации и стратификации водных масс, специфику гидрологического режима, химическую географию водохранилищ в целом.

3. Литологический состав пород, слагающих берега, обуславливает наличие целого ряда гидрохимических аномалий.

4. Характер колебаний элементов гидрологического режима определяет очень сложную динамику составляющих химического состава и гидрофаций в водохранилищах.

5. Особую роль выполняют процессы ледообразования и ледотаяния – в период с ноября по апрель минерализация льда в процессе опреснения уменьшается в 4-6 раз, в результате чего весной в водохранилище поступает дополнительный объем маломинерализованной воды.

6. В процессе формирования Камского водохранилища выделены три характерные фазы (вспышка трофии, ее депрессия, относительно устойчивое равновесие), при смене которых происходит переход одного биогидрохимического типа в другой под воздействием биохимических процессов.

7. Неудовлетворительное качество подготовки зоны затопления обусловило большую интенсивность (в первые годы) окислительных процессов.

8. Исключительно важную роль в формировании химического состава и гидрохимического режима водохранилища, его динамике, образовании гидрохимических аномалий, балансе химических веществ играет промышленное загрязнение.

Формирование химического состава и географии вод водохранилищ происходит в условиях большого многообразия факторов, выделение роли каждого из них нередко связано с рядом трудностей, так как все они в комплексе влияют на водный и гидрохимический режим.

В связи с расположением в верхней части водохранилища (рис.) крупнейшего Соликамско-Березниковского промышленного комплекса наиболее уязвимыми по содержанию химических веществ (по сравнению с нормами ПДК) являются первые три участка водоема (Тюлькино – Березники, Березники – Быстрая и Быстрая – Пожва). Именно в этой части водохранилища в многолетнем аспекте неоднократно имело место превышение ПДК как по минерализации, так и по ряду компонентов химического состава (хлоридам, сульфатам, биогенным элементам и другим). Введение в строй рассеивающего выпуска промышленных стоков Березниковского промузла позволило существенно улучшить ситуацию в водоеме (возросла интенсивность процессов смешения и разбавления загрязнений). Снижение промышленного производства в последнее десятилетие прошлого века сыграло положительную роль в уменьшении загрязнения водоема. Однако этот факт не является признаком снижения техногенного пресса на водоем, поскольку промышленное производство в городах Березники и Соликамск постепенно восстанавливается, соответственно возрастает и загрязнение водохранилища.

Наиболее уязвимой с позиций загрязнения водоема, а, следовательно, и возможности возникновения гидрологического риска, является фаза зимней сработки водоема. Возможно возникновение риска и в период летне-осенней стабилизации уровня воды в водохранилище, хотя вероятность его проявления в это время заметно меньше.

Несомненно, положительную роль в интенсивности разбавления и смешения сточных вод городов Соликамск и Березники играет тот факт, что максимальный обмен вод в водохранилище наблюдается именно в верхней части водоема (Тюлькино-Быстрая). В период низких уровней воды в зимнее время загрязненные струи перемещаются в основном в глубинных слоях. Это способствует появлению застойных (загрязненных) зон в центральной части водохранилища (Пожва-Чермоз), обмен вод в которой в этот период характеризуется минимальной для всего водоема интенсивностью.

Один из показателей, который можно использовать при оценке экологического состояния водоема, - насыщение воды растворенным кислородом. Пространственно-временной анализ содержания кислорода в воде Камского водохранилища показал, что на всех его плесах (Камском, Сылвенском, Чусовском), а также в левобережных и правобережных заливах возможно появление ситуации риска, когда класс качества воды доходит до V -VI (вода грязная и очень грязная), а экологическое состояние среды становится кризисным и катастрофическим. Такая ситуация относится прежде всего к периоду зимней сработки водохранилища. Низкое содержание растворенного кислорода отмечается в придонных горизонтах водоема, особенно в приплотинной его части. Прежде всего, в этих слоях водоема следует ожидать возникновения критических и

катастрофических условий насыщения вод кислородом, соответствующих критериям опасных и особо опасных явлений в условиях загрязнения вод.

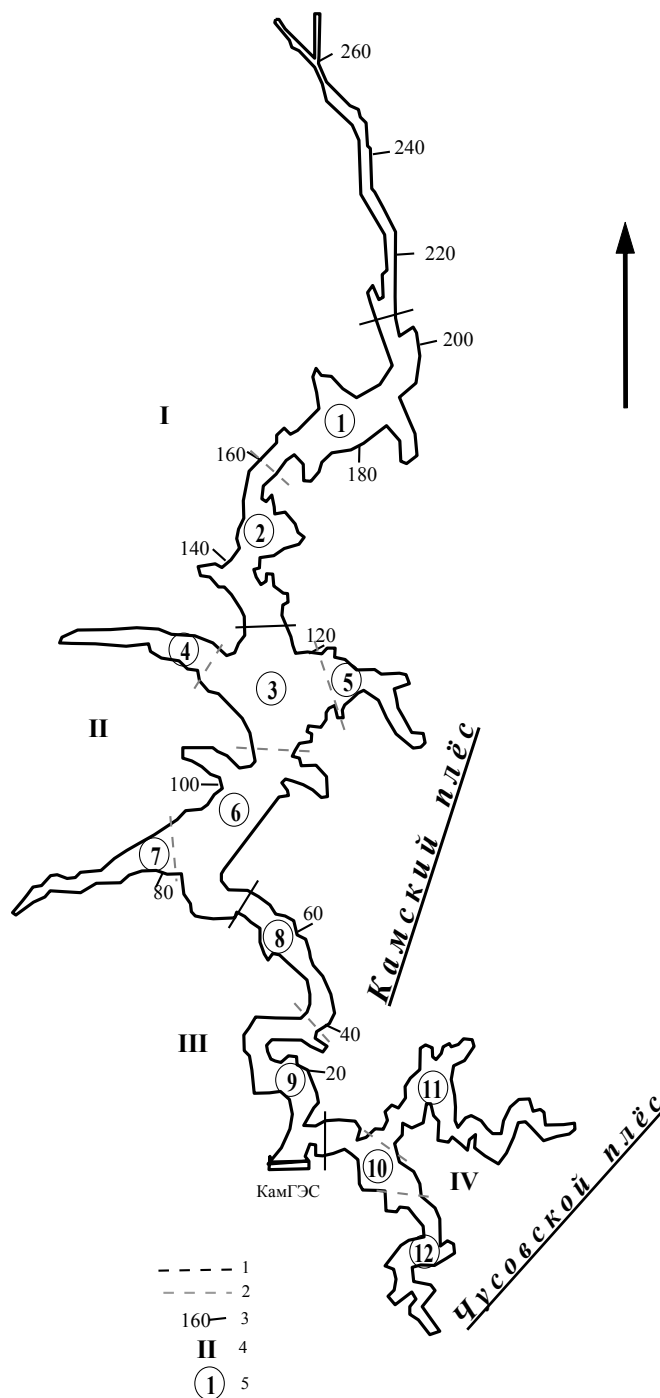


Рис. Схема морфологических таксономов Камского водохранилища

1 - границы районов; 2 - границы участков; 3 - расстояние (км) от плотины (по судовому ходу); 4 - номера районов; 5 - номера участков: Камский плес – 0 – Тюлькино - Березники, 1 – Березники - Быстрая, 2 – Быстрая - Пожва, 3 – Пожва - Чёрмоз, 6 – Чёрмоз - Усть-Гаревая, 8 - Усть-Гаревая - Добрянка, 9 - Добрянка - КамГЭС

Для характеристики особенностей гидрохимического режима Камского водохранилища в современных условиях проанализированы материалы гидрохимических съемок водоема, выполненные в 2003-2005 гг. В связи с существенным сокращением сети наблюдений за химическим составом воды в последнее десятилетие гидрохимический режим водохранилища может быть оценен по нескольким створам по длине Камского плеса водоема. Таковыми являются: входной створ в водохранилище (в районе п. Тюлькино); два створа в районе

расположения Соликамско-Березниковского промышленного комплекса; створ ниже г.Березники; створ у входа в центральную расширенную часть водоема; створ в нижней части водохранилища (район г.Добрянка); створ в приплотинной части водоема (район КамГЭС). Величина общей минерализации и главных ионов во всех частях водохранилища и во все фазы его водного режима находится в норме.

- В период зимней сработки водохранилища отмечается превышение ПДК в верхней части водохранилища по иону аммония в 2-3 раза; по всей длине водоема превышение предельно-допустимых концентраций наблюдается по общему железу (в 5-7 раз), меди (в 2-3 раза), марганцу (в 8-10 раз), цинку (в 1,5-2 раза), свинцу (в 1,5-2 раза), растворенному кислороду (до 1,8 раза), ХПК (в 3 раза), БПК₅ (в 1,5-2 раза).

- В период весеннего заполнения водохранилища в районе Соликамско-Березниковского промышленного узла отмечается превышение ПДК по NH₄ в 1,5 раза; по всему водоему – превышение ПДК по: Fe_{общ.} в 3-5 раз, Cu – 3-4 раза, Mn – 5-6 раз, БПК₅ – 1,2-1,5 раза, ХПК – 2-3 раза.

- В летне-осенний период по всему водохранилищу наблюдается превышение ПДК по: Fe_{общ.} в 4-6 раз, Cu – 3-4 раза, Mn – 8-10 раз, Zn – 1,5-2 раза, БПК₅ – 1,2-1,5 раза, ХПК – 3 раза; в приплотинной части водоема содержание растворенного кислорода составило 3,5 мг/л при норме в 6,0 мг/л.

Общий вывод – Камское водохранилище во все фазы водного режима по-прежнему подвержено сильнейшему техногенному воздействию и качество его вод далеко от требований, как для человека, так и для различных отраслей хозяйства края.

Библиографический список

1. Максимович Г.А. Химическая география и задачи пермских географов и геологов // Химическая география. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1961. Вып. 1. С. 22-34.

© Китаев А.Б., 2020

УДК 556.53

М.Я. Лацанич,
магистрант 2 г.о. географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: Л.Р. Загитова,
канд. геогр. наук, доцент географического факультета БашГУ, г. Уфа

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕК УФИМСКОГО ПЛАТО

Аннотация. В статье рассмотрены основные гидрологические характеристики рек Уфимского плато.

Ключевые слова. Уфимское плато, гидрологический режим, густота, характеристика.

Речная сеть Уфимского плато принадлежит бассейнам рек Белой, в центральной части — Уфы, на востоке — Юрюзани и Ая. Долины рек на изучаемой территории имеют каньонообразный облик, глубина врезания достигает 150–200 м.

Самой многоводной и главной рекой является р. Уфа, которая пересекает плато с северо-востока на юго-запад. Долина реки извилистая и глубокая, склоны обрывистые и крутые. Длина реки составляет 918 км, средняя скорость течения 0,7–1,1 м/с, площадь водосборного бассейна 53 100 км². Среднегодовой расход воды в нижнем течении 388 м³/с. Питание реки преимущественно снеговое, дождевое и подземное. Весенний расход от талых вод — 60,5%, летний составляет — 28,6%, соответственно, зимний — 10,9% [6].

На р. Уфа сооружено Павловское водохранилище, водами которого затоплены террасы реки. Ширина водохранилища 0,6–1,2 км, в местах впадения крупных притоков достигает 2 км, глубина составляет 30–40 м, площадь водного зеркала 116 км². Приблизительно 16% воды весеннего стока реки Уфа и её притоков скапливается в водохранилище. Летний расход воды

гидроузла около $150 \text{ м}^3/\text{с}$, зимний составляет $120 \text{ м}^3/\text{с}$. Павловское водохранилище считается самым крупным водохранилищем в пределах Южного Предуралья, в него вливаются две крупные реки — Ай и Юрюзань.

Долина реки Уфа и её притока реки Юрюзань в пределах нижнего течения имеет двухъярусное строение. Кроме р. Юрюзани р. Уфа принимает еще ряд притоков. На правобережье в нее вливаются реки Урюш, Байки и Уса. Река Уса начинается на плато, а в районе Камско-Бельского понижения впадает в главную реку.



Рис. 1. Гидрографическая сеть бассейна реки Уфа [5].

Карстовые явления осложняют многие долины рек: левобережный приток р. Уфы, речка Яман-Елга с середины рьяполагает слепой долиной с плоским сухим дном и крутыми склонами, где вода уходит в попор и течёт по подземным пустотам, постоянный водоток появляется возле устья. На восточной окраине Уфимского плато в карбонатных породах, на водоразделе рек Уфа и Яман-Елга образуются карстовые колодцы. Они имеют диаметр от 1 до 8 м, а глубина достигает 10–15 м. В общей сложности на изучаемой территории карстовые процессы развиваются активно, и площадь, занимаемая ими, постепенно увеличивается.

Река Юрюзань является левым притоком р. Уфы, начинается у подножия хр. Машак из болота. Она пересекает хребты Урала, восточную часть Уфимского плато и южную часть Юрюзано-Айской равнины. Длина реки - 404 км, среднегодовой расход воды $62,2 \text{ м}^3/\text{с}$, площадь водосборного бассейна 7240 км^2 , скорость течения $0,8 \text{ м/с}$.

Льдом река покрывается во второй декаде ноября до первой декады мая. Ледоход начинается 15–18 апреля и длится 3–6 дней. Половодье длится 60–65 дней, где вода поднимается от 3 до 5 м. Осенний подъём воды не превышает 3 м. Питание реки также снеговое, дождевое и подземное. Средний уклон реки $0,8\text{--}1,2 \text{ м}$ на 1 км, глубина реки на плёсах достигает 3 м, скорость течения $0,8 \text{ м/с}$. Дно реки в основном каменистое, местами песчаное. В пределах Юрюзано-Айской равнины широкая долина реки с террасами и поймами, на Уфимском плато она

каньонообразная и узкая. В устьевой зоне долина реки Юрюзань подтоплена водами Павловского водохранилища.



Рис. 2. Река Юрюзань около д. Мечетлино [6].

Река Ай (крупный левый приток р. Уфа) начинается в болоте, расположенном между хребтами Ягодный и Аваляк. Река пересекает горные хребты и Юрюзано-Айскую равнину, часть Уфимского плато и вливается в р. Уфа. Длина реки 549 км, площадь водосборного бассейна 15 000 км², скорость течения 0,8 м/с, среднегодовой расход воды 62,2 м³/с. Ледовый режим, весенний и осенний паводки подобны этим явлениям на реке Юрюзань. Подъем воды в весеннее половодье составляет 3–5 м, но зарегистрированы годы, когда уровень воды в реке поднимался больше 7 м. Осенний подъем воды обычно не превышает 3 м. Ширина русла 80–150 м, глубина на плёсах 1–2 м. Дно реки каменистое и песчаное. В Юрюзано-Айской равнине ширина речной долины иногда превышает 5 км. Высота берегов реки составляет 2–4 м, обрывистые. В пределах равнины имеются следы блуждания русла реки. В пределах плато долина реки Ай почти не отличается от долины реки Юрюзань [6].

Различные физико-географические факторы зонального и аazonального характера, сформировавшиеся на исследуемой территории способствуют формированию сложной густой речной сети. Минимальные значения отмечаются на Уфимском плато (менее 0,3 км/км²), это определено влиянием карста. Уфимское плато сложено хорошо растворимыми сульфатными породами (гипсы, ангидриты Кунгурского яруса и Артинского яруса). При значительном количестве атмосферных осадков (600-700 мм и более), густота речной сети имеет низкий коэффициент (0,20 – 0,25 км/км² и менее) [3].

Наибольший коэффициент густоты речной сети (0,6 – 0,7 км/км²) достигает в верхних течениях рек Ай и Юрюзань. Это связано с высокими показателями сумм атмосферных осадков, слабой водопроницаемостью горных образований, сложенных, плотными кристаллическими и метаморфическими породами.

Реки исследуемой территории имеют преимущественно снеговое питание, отличающиеся четко выраженным весенним половодьем, слабыми дождевыми паводками осенью и устойчивой зимней меженью [2].

На территории Уфимского плато наибольшая доля годового стока формируется весной, наименьшая – в зимний. Наименьшие значения стока весеннего периода (50-60% от годового) характерны для Уфимского плато и бассейнов горных рек Юрюзани и Ая. Данное изменение по территории весеннего стока связано преимущественно с аналогичным изменением величины атмосферных осадков холодного периода. Тем не менее на Уфимском плато, водосборах рек Юрюзань и Ай снижение относительных значений весеннего стока обусловлено также дождевыми осадками теплого сезона. Здесь сток летне-осеннего периода наибольший – 20-25%.

Характер распределения водных ресурсов в течение года на исследуемой территории изменяется как с широтой места, так и с высотой местности в зависимости от изменения климатических условий. Основным фактором выступает внутригодовой ход соотношения влаги и тепла. Последний изменяется при движении с запада на восток.

Распределение стока зимнего сезона определяется общей увлажненностью территории и регулирующей способностью водосборов. Повышенные значения зимнего стока (14-16%) также приурочены к Уфимскому плато, водосборам реки Ай.

Наряду с этим, в том же горном наиболее увлажненном районе наблюдается снижение доли зимнего стока до 8-12% на водосборах верховье Юрюзани и Ая. Такое снижение роли зимнего стока горных рек может быть поставлено в зависимость от пониженной регулирующей способности водосборов, сложенных плотными кристаллическими и метаморфическими породами. Большее влияние на него оказывают закарстованность и лесистость территории.

Летне-осенняя межень продолжительна и устойчива, изредка прерывается дождевыми паводками. В режиме меженного стока рек изучаемого региона имеет существенное значение выпадение значительного количества осадков, что в некоторых случаях способствует образованию высоких паводков, это сказывается в уменьшении продолжительности меженного периода [1].

Библиографический список

1. Аполлов Б. А. Учение о реках, М.: Изд-во МГУ, 1952. 522 с.
2. Балков В. А. Водные ресурсы Башкирии. Уфа, Башкнигоиздат, 1978. С. 106.
3. Гареев А. М. Реки и озера Башкортостана. – Уфа: Китап, 2001. – С. 87.
4. Загитова Л.Р. Климатические и почвенно-геоботанические условия формирования стока в бассейне р. Белой//Аграрная наука в инновационном развитии АПК материалы международной научно-практической конференции, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». БГАУ, 2015. С. 210-214.
5. Зайкин С.В. Гидролого-экологическая характеристика водотоков бассейна р. Уфа в зависимости от влияния промышленных предприятий: выпуск. Квалиф. Работа по программе магистратуры (науч.рук. А.М. Гареев, Р.Г. Галимова). Уфа: БашГУ, 2018. С. 12-13, 18.
6. Турикешев Г.Т.-Г. Южное Предуралье: география, геология, тектоника и геоморфология: монография / Г.Т.-Г. Турикешев, Г.А. Данукалова, Ш.-И.Б. Кутушев. — М. : ИНФРА-М, 2016. — С.29-32.

© М.Я. Лацанич, 2020

УДК: 551.48

Н.О. Омонов, Х.Д. Одилов,
 Студенты 3 курса кафедры гидрологии суши,
 Факультет географии и природных ресурсов,
 НУУз им. Мирзо Улугбека, г.Ташкент
 Научный руководитель: **Д.М. Турғунов,**
 PhD, ст. преподаватель кафедры гидрологии суши,
 Факультет географии и природных ресурсов, НУУз им.
 Мирзо Улугбека, г.Ташкент

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАСУХА В УЗБЕКИСТАНЕ И УСЛОВИЯ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА РЕКИ ЧИРЧИК)

Аннотация: в статье изучены условия формирования гидрологической засухи в Узбекистане на примере бассейна реки Чирчик. Рассмотрены причины проявления гидрологической засухи в контексте глобального изменения климата с использованием данных о метеорологической засухе.

Ключевые слова: река, бассейн реки, атмосферные осадки, модуль стока, расход воды, годовой сток, коэффициент вариации, гидрологическая засуха, повторяемость.

Сегодня в мире, в результате потепления климата, дефицит водных ресурсов из года в год

возрастает. В этой связи, как констатируется в докладе ООН: «... в настоящее время, по оценкам, 3,6 миллиарда человек проживают в районах, где дефицит водных ресурсов может наблюдаться не менее одного месяца в год. К 2050 году это население увеличится, и его численность может составить от 4,8 до 5,7 миллиарда человек»¹. Естественно, такие неблагоприятные условия обостряются в маловодные годы на реках и указывают на необходимость более глубокого изучения гидрологических причин этих процессов в зависимости от климатических факторов.

Засуха относится к определенной сухой воздушной массе и с высокой температурой воздуха, которые часто вызывают нехватку воды. Во многих местах Земного шара засуха также вызывается высоким потреблением воды и других природных ресурсов населением. Засуху можно разделить на следующие категории:

- метеорологическая засуха, т.е. атмосферная засуха;
- гидрологическая засуха;
- сельскохозяйственная засуха;
- социально-экономическая засуха.

Метеорологическая засуха является результатом господства воздушных масс с очень низкой влажностью воздуха, повышенными температурами и значительно низкими атмосферными осадками. Гидрологическая засуха связана с уменьшением расходов воды на реках, ручьях и других водоемах. Усиление воздействия антропогенных факторов на водоемы приводит к более глубокой гидрологической засухе. Следует отметить, что гидрологическая засуха неразрывно связана с метеорологической засухой.

Сельскохозяйственная засуха выражается в недостаточном количестве влаги для нормальной жизнедеятельности сельскохозяйственных культур в различных этапах их развития. Социально-экономическая засуха возникает, когда спрос на воду превышает ее предложение, т.е. существующий объем. Например, питьевое водоснабжение или гидроэлектростанции, из-за уменьшения расходов воды рек, снижают производства электроэнергии, хотя спрос на электроэнергию не сокращается в течение этого периода [1, 10].

Исходя из вышеизложенного, мы видим, что водные ресурсы играют важную роль при возникновении всех видов засухи как сельскохозяйственной так и социально-экономической засухи. В настоящее время в условиях потепления климата, изучение гидрологической и метеорологической засухи, как взаимосвязанные процессы является одной из актуальных задач гидрологической науки.

Целью настоящего исследования является изучение условий формирования гидрологической засухи в речном бассейне р.Чирчик с использованием гидрологических и метеорологических данных, по которым определяется параметры состояния воздушных масс и водных объектов в условиях засухи.

В качестве объектов исследования были выбраны горные реки бассейна р.Чирчик с естественным гидрологическим режимом.

Для всех рек были рассчитаны дефициты водных ресурсов, с применением метода определения параметров маловодных периодов. При этом проанализированы гидрографы изучаемых рек с среднемесячным расходам воды 90 % обеспеченности. Для количественного оценки дефицита водных ресурсов в работе были рассчитаны объемы речного стока и изучена их межгодовая изменчивость (рис 1).

Как видно из графика, самый большой объем дефицита воды наблюдался в 1976 году (42,3 млн. м³/год). В этом году, с начала календарного года, в месяцах январь (11,3 млн. м³/год), февраль (15,3 млн. м³/год) и марте (15,8 млн. м³/год) были маловодными. Самая большая продолжительность дефицита воды наблюдалась в 2012 г. (4 мес. I, II, III, XII). В 1976 и 1992 годы объем дефицита был равен 1,9 % относительно годового стока. Основной причиной этому является то, что подряд в 1974, 1975 и 1976 годы сток изучаемой реки был последовательно низкими. Аналогичная картина наблюдается с 1982 по 1986 год. Кроме того, суммарные годовые атмосферные осадки, зарегистрированные на метеорологической станции Пскем в интервале 1974-

¹Всемирный доклад Организации Объединенных Наций о состоянии водных ресурсов, 22 марта 2018 года.

1976 гг. и 1982-1986 годов, были ниже нормы. Учитывая эти обстоятельства, мы можем сделать вывод, что гидрологическая засуха наблюдалась на реке Пскем в 1974-1976 и 1982-1986 годы.

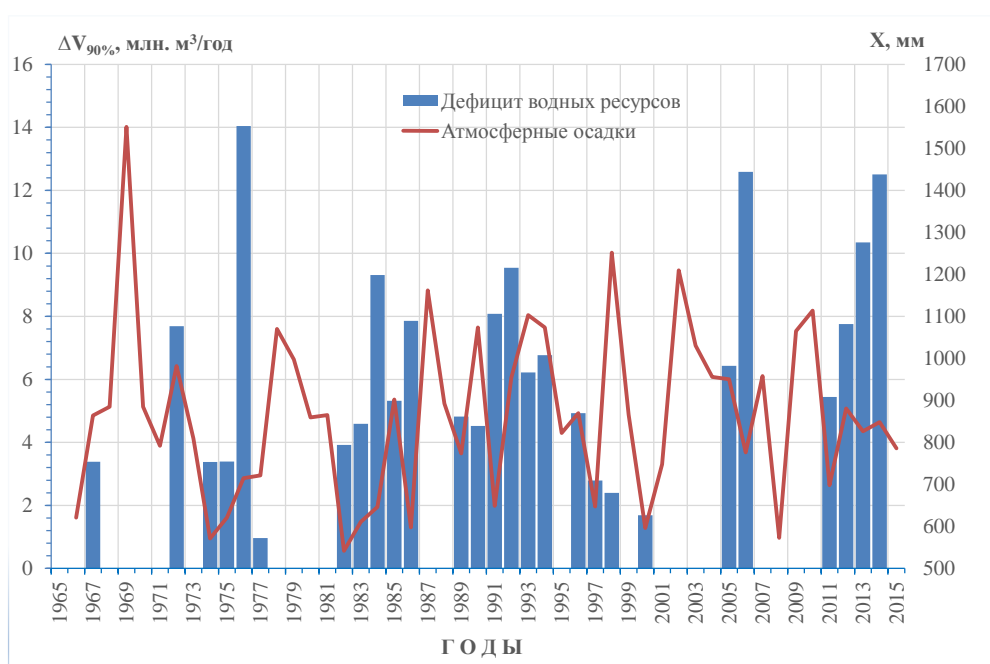


Рис. 1. Межгодовые изменения дефицита воды р.Пскем и атмосферных осадков.

Дефицит водных ресурсов в январе и феврале месяцах 1990, 1994 и 1998 годов, также связан с маловодьем, зафиксированных в 1989, 1993 и 1997 годы. Годовое количество атмосферных осадков, зарегистрированные в бассейне реки Пскем в 1990, 1994 и 1998 годах, составило 1,24; 1,24 и 1,45 раза больше относительно нормы. Другими словами, из-за низких зимних температур в январе и феврале наблюдался дефицит водных ресурсов, хотя осадков было выше нормы и следовательно, в 1990, 1994 и 1998 годах гидрологической засухи не наблюдалась.

В мировой практике, для оценки экстремальности водного режима рек часто используется так называемый показатель «суровости» (SEV). Он представляет собой отношение дефицита воды к продолжительности этого явления.

$$SEV_i = \frac{\Delta V_i}{T}, \quad (1)$$

где, SEV_i – показатель суровости для обеспеченности i , ΔV – объем дефицита, млн. м³; T – продолжительность аномально низких значений водности, месяцы.

С помощью этой формулы, в работе были рассчитаны показатели SEV для всех изучаемых рек. Следует отметить, что применение вышеприведенного выражения несколько ограничено для полного описания гидрологической засухи на реках, так как в этой формуле не учитывается метеорологическая засуха. В природе, метеорологические факторы играют решающую роль в формировании гидрологической засухи.

Как известно, что метеорологическая засуха является прежде всего следствием определенных погодных условий, характеризующихся температурой воздуха, недостатком влаги в воздухе и осадками. В настоящее время Всемирная Метеорологическая Организация использует стандартизированный индекс осадков в качестве одного из ключевых показателей метеорологической засухи. Этот индекс рассчитывается по следующему выражению:

$$SPI = \frac{X - \bar{X}}{\bar{X}}, \quad (2)$$

где, X – годовое количество атмосферных осадков, мм; \bar{X} – их среднееголетнее значение (норма), мм.

Данное выражение показывает, что если атмосферные осадки в исследуемом году будут меньше их нормы, то значение индекса SPI будет отрицательным. Исходя из вышеизложенных соображений, мы предлагаем следующее соотношение для описания гидрологической засухи (Gq):

$$G_q = \frac{SEV}{SPI}. \quad (3)$$

Количественные значения G_q были рассчитаны для всех рек, выбранных в качестве объекта в исследовании. В расчетах использованы данные о годовых значениях атмосферных осадков, зарегистрированных на метеостанции Пскем. На основе полученных результатов по расчету G_q была оценены межгодовые изменения показателя G_q и атмосферных осадков (рис. 2).

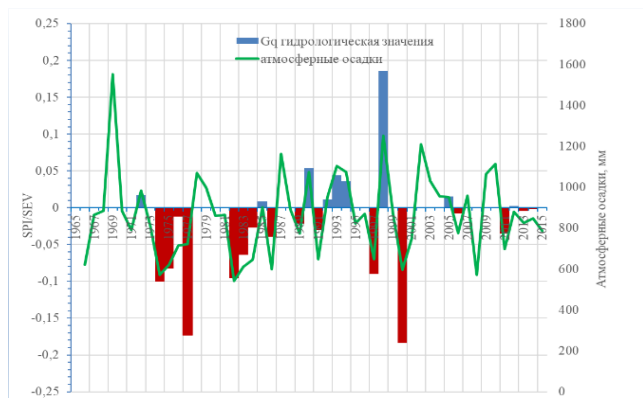


Рис. 2. Межгодовое изменение гидрологической засухи (G_q) на р. Пскем

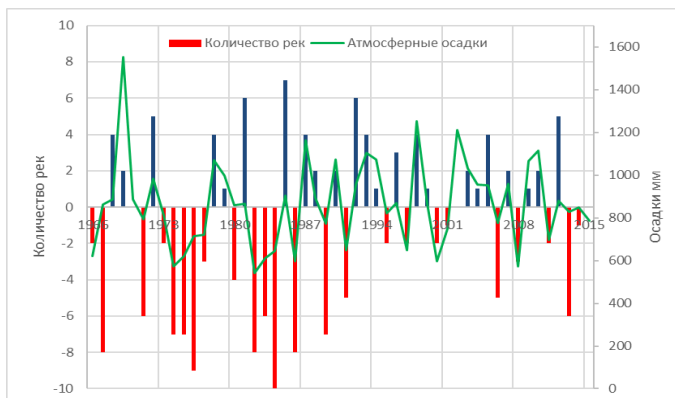


Рис. 3. Межгодовые изменения числа рек (N) с гидрологическими засухами

Анализ построенного графика показывает, что гидрологическая засуха имеет тесную связь с атмосферными осадками. Например, последовательные гидрологические засухи наблюдались в интервале 1974-1977 и 1980-1984 гг., когда атмосферные осадки были ниже нормы (рис. 2). Углубление гидрологической засухи было зафиксировано в 2000 году. В этом году атмосферные осадки в бассейне реки Пскем составили 69% от их нормы (865 мм). Следует отметить, что в 2008 году количество осадков было ниже нормы. Однако в этом году не было дефицита воды на реке. Причиной этому является то, что необходимый сток реки Пскем в этом году, обеспечен за счет высоких значений температуры воздуха, т.е. проявляется регулирующая роль ледников в ее бассейне [5, 8].

Гидрологическая засуха не наблюдалась в бассейне реки Пскем в течение многих лет из-за осадков выше нормы. Однако в 1972, 1985, 1990, 1992-1995, 1998 и 2005 годах зафиксирован дефицит водных ресурсов. Однако, обильные весенние атмосферные осадки предотвратили гидрологическую засуху. Другими словами, гидрологическая засуха не всегда происходит в годы, даже когда наблюдался дефицит водных ресурсов. Исходя из этих соображений целесообразно относить гидрологическую засуху для всего бассейна, а дефицит воды наблюдается на конкретном притоке.

Чтобы подтвердить вышесказанное, в работе были проанализированы межгодовые изменения числа рек (N) с гидрологической засухой для бассейна реки Чирчик (рис. 3). Анализ этого графика показывает, что уменьшение количества атмосферных осадков относительно их нормы (865 мм) привело к гидрологической засухе в среднем на 6 реках из 10 изучаемых рек. Если принять во внимание вышесказанное, то можно сказать, что 1967, 1971, 1974, 1975, 1976, 1982, 1983, 1984, 1986, 1989 и 2013 годы относятся к гидрологической засухе в речном бассейне.

На основании результатов исследования можно сделать следующие **основные выводы**:

1. Рассчитано значение дефицита водных ресурсов рек бассейна Чирчик на основе пороговых значений 90% эмпирической обеспеченности водопотребления. Результаты показывают, что дефицит водных ресурсов продолжался 2-3 месяца в течение года. Это связано с углублением маловодных лет. Например, в 1986 году на р.Майдантал наблюдался дефицит в течение 3 месяца, а на реках Чаткал, Пскем и Угам дефицит водных ресурсов продолжалось в течение 4 месяцев;

2. Произведен анализ результатов расчетов и предложен гидрометеорологический показатель G_q для вычисления численного значения гидрологической засухи;

3. Изучено межгодовое изменение количества рек (N), подверженных гидрологической засухе в исследуемом бассейна реки Чирчик. Анализ показал, что в течение 52-летнего периода (1965-2016 гг.) зафиксировано 11 лет с гидрологической засухой;

Библиографический список

1. Агальцева Н.А., Пак А.В., Новикова В.А. Гидрологическая засуха в Узбекистане, анализ причин и возможности прогнозирования // Труды научно-исследовательского гидрометеорологического института, 2010. Ташкент: Вып. 12 (257). С. 55-63.
2. Ковалёв Ю.С., Мавлонов А.А. О проблеме маловодья в бассейнах рек Сырдарья и Амударья // Материалы Республиканской научно-практической конференции. - Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 2008. – С. 15-20.
3. Расулов А.Р., Хикматов Ф.Х., Айтбоев Д.П. Основы гидрологии. – Ташкент: Университет, 2003. - 327 с.
4. Семенов В. А. Климатически обусловленные изменения опасных и неблагоприятных гидрологических явлений на реках России // Метеорология и гидрология. 2011. № 2. С. 74–82.
5. Хикматов Ф.Х., Тургунов Д.М. Маловодные годы на горных реках, вопросы расчета их нормы и параметров углубления // Весник НУУз. № 3/1. Естественные науки. – Ташкент, 2017. – С. 330 – 335.
6. Smakhtin V.U. Low flow hydrology: a review // Journal of Hydrology. 2001. 240. Pp. 147–186.
7. Shiklomanov A.I., Agaltseva N., Lammers R. Observed and projected hydrological changes in the Aral Sea basin. The AGU Meeting San Francisco, USA, December 15-19, 2008.
8. Turgunov D.M., Khikmatov F.H. Estimation of the low-water norm in the mountain rivers of Central Asia // European Sciences review. Austria, Vienna. 2018. № 3-4. Pp.101-105.
9. Van Loon A.F., Laaha G. Hydrological drought severity explained by climate and catchment characteristics // Journal of Hydrology. 2015. 526. Pp. 3–14.
10. <https://public.wmo.int/ru>

© Омонов Н.О., Одилов Х.Д., Тургунов Д.М., 2020

УДК 551.579 : 556 (575.1)

Б.Р.Рапиков

*соискатель кафедры гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов, НУУз им. Мирзо Улугбека
Научный руководитель: Ф.Х.Хикматов
д.г.н., проф., зав. кафедрой гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов, НУУз им. Мирзо Улугбека*

**ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА
ВНУТРИГОДОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА РЕКИ НАРЫН**

Аннотация: статья посвящена исследованию влияния гидротехнических сооружений на внутригодовое распределение стока р.Нарын. В частности, в работе освещены вопросы изменения водного режима в нижнем течении р.Нарын в результате эксплуатации Токтогульского водохранилища в ирригационном и энергетическом режимах. Показано, что в условиях естественного режима более 70% годового стока р.Нарын проходит в период половодья, а в последние годы, т.е. в условиях эксплуатации водохранилища в усиленном энергетическом режиме, объем стока периода половодья составляет всего лишь 25-27%.

Ключевые слова: река, водохранилища, водопотребление, расчетные периоды, естественный режим, ирригационный режим, энергетический режим, объем стока, зимняя межень, половодье, осенняя межень, изменение водного режима.

Как известно, на территории Республики Кыргызстан с 1960-х годов началось строительства крупных гидротехнических сооружений. Большинство из этих сооружений были построены в среднем и нижнем течениях реки Нарын. И самым крупным из них является Токтогульское водохранилище, которое было сдано в эксплуатацию в 1975 году [2, 4, 6]. После

введения в эксплуатацию водохранилища в 1975 году, с этого времени произошло резкое изменение водного режима реки Нарын, особенно в ее нижнем течении. К сожалению, до настоящего времени этот процесс изучен недостаточно.

Целью настоящей работы является оценка влияния гидротехнических сооружений, в частности, Токтогульского водохранилища, на внутригодовое распределение стока реки Нарын в ее нижнем течении. В работе в качестве исходных материалов, были использованы данные о средних месячных и средних годовых расходах воды р.Нарын за период 1953-2017 годы, учтенные на гидрологическом посту Учкурган.

Для достижение поставленной цели, весь изучаемый нами период наблюдений, т.е. 1953–2017 гг., был разделен на следующие расчетные этапы:

- первый расчетный этап охватывает 1953-1975 годы, этот расчетный этап характеризует естественный водный режим р.Нарын;
- второй расчетный этап включает 1976-1990 годы, когда Токтогульское водохранилище эксплуатировалось в ирригационном режиме;
- третий расчетный этап включает 1991-1994 годы и является переходным, т.к. в эти годы эксплуатация Токтогульского водохранилища постепенно начала переходить с ирригационного на энергетический режим;
- четвертый расчетный этап относится к 1995-2013 годам и характеризуется полным переходом на энергетический режим эксплуатации Токтогульского водохранилища;
- пятый расчетный этап (2014–2017 годы.), включает период эксплуатации Токтогульского водохранилища в усиленном энергетическом режиме.

Для каждого из выделенных расчетных этапов выполнен анализ внутригодового распределения стока реки Нарын по месяцам (рис. 1 - 5).

Первый расчетный этап, как было отмечено выше, отражает естественный водный режим р. Нарын. В течение этого расчетного этапа максимальный средний многолетний месячный расход воды наблюдался в июне ($1080 \text{ м}^3/\text{с}$), а минимальный средний многолетний месячный расход воды в январе и составил $166 \text{ м}^3/\text{с}$ (рис. 1).

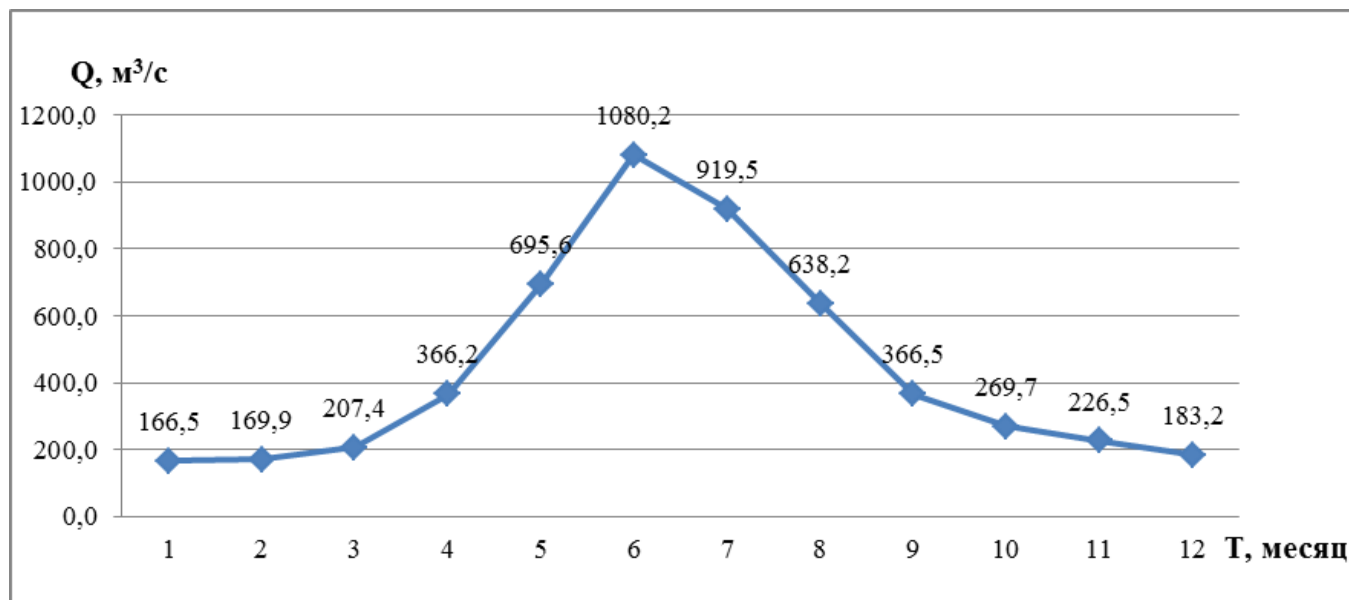


Рис. 1. Внутригодовое распределение стока р.Нарын по месяцам (гидропост Учкурган, 1953-1975 гг.)

Второй расчетный этап учитывает период, когда Токтогульское водохранилище введено в эксплуатацию, и начало работать, в основном, в ирригационном режиме (рис. 2).

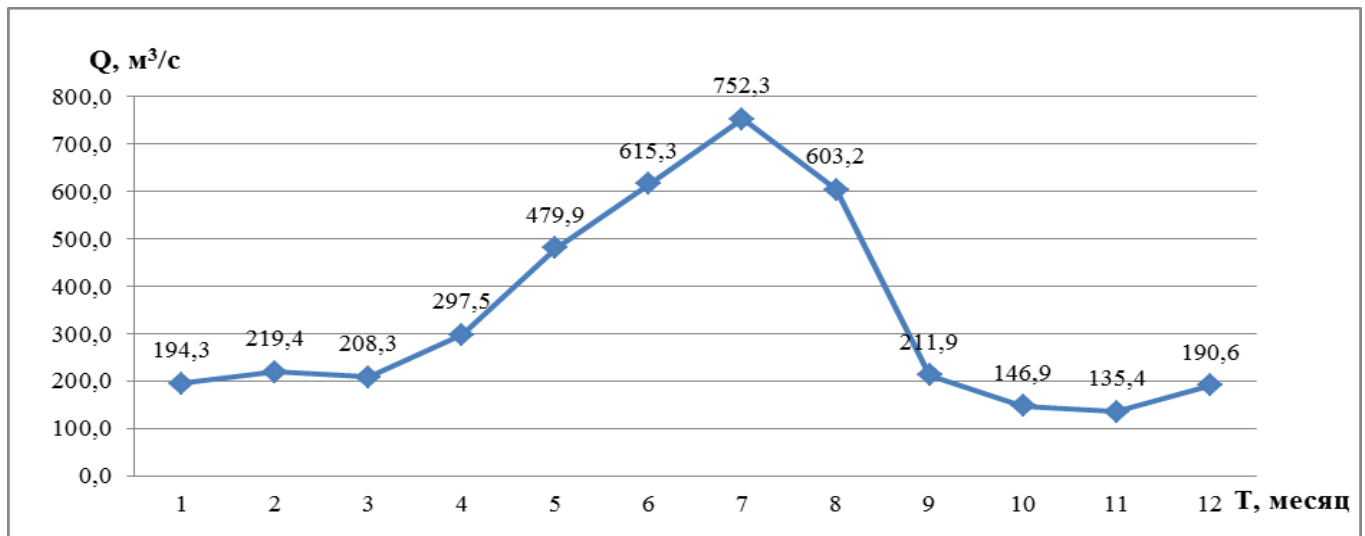


Рис. 2. Внутригодовое распределение стока р.Нарын по месяцам (гидропост Учкурган, 1976-1990 гг.)

В течение второго расчетного этапа, т.е. когда Токтогульское водохранилище работало только в ирригационном режиме (1976-1990 гг.), наблюдались значительные изменения во внутригодовом распределении стока реки Нарын в ее нижнем течении. Средний многолетний максимальный месячный расход воды наблюдался в июле, т.е. в гидрографе этого периода (рис.2) наблюдался сдвиг его гребня на правую сторону относительно гидрографа, построенного для естественного режима (рис.1).

В течение третьего - переходного этапа (1991-1994 гг.), т.е. во время перехода с ирригационного на энергетический режим эксплуатации Токтогульского водохранилища, в гидрографе появилась три гребня: в осенней и зимней межени, а также в период половодья (рис. 3).

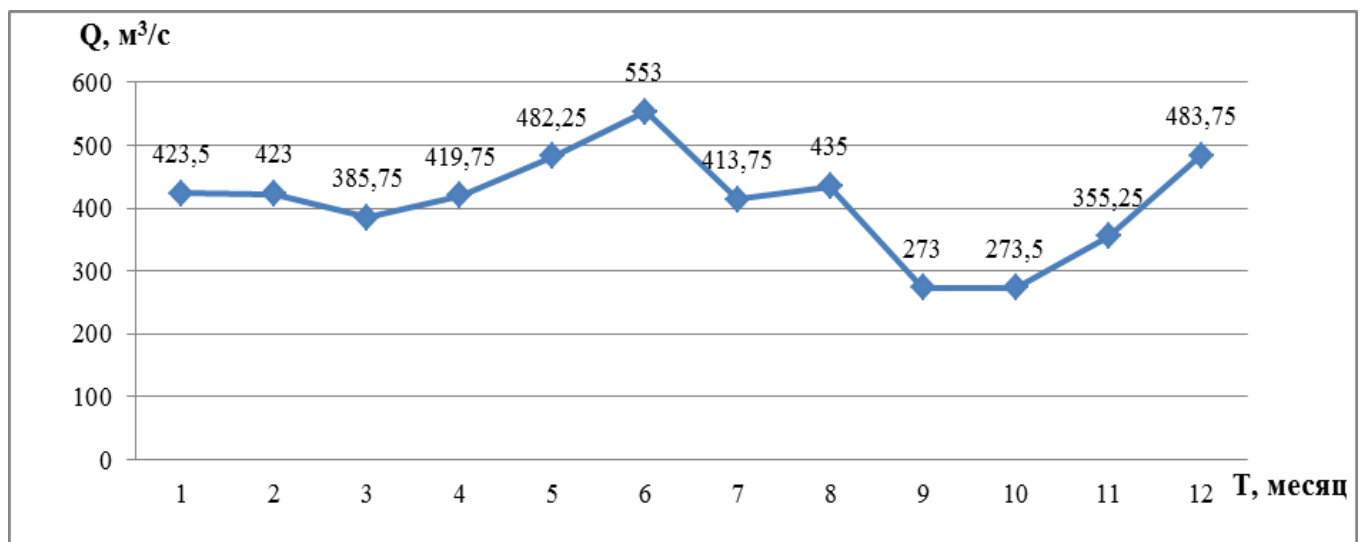


Рис. 3. Внутригодовое распределение стока р.Нарын по месяцам (гидропост Учкурган, 1991-1994 гг.)

В эти годы, эксплуатация Токтогульского водохранилища постепенно перешла с ирригационного на энергетический режим. Форма гидрографа, построенного для данного этапа резко изменилась. Как видно из этого гидрографа (рис.3), амплитуда средних месячных расходов воды составляет всего лишь 280 м³/с и, поэтому, он имеет более сглаженный вид. Кроме этого, следует отметить, что средние расходы меженных месяцев, особенно с декабря по март, увеличились в 2,5-3 раза, а летних месяцев (июнь-август), наоборот, уменьшились в 2,0-2,5 раза.

В течение четвертого расчетного этапа (1995-2013 гг.) Токтогульское водохранилище эксплуатировалось полностью в энергетическом режиме. Такой режим эксплуатации резко изменил форму гидрографа р.Нарын. Теперь форма гидрографа имеет вогнутый вид (рис. 4).

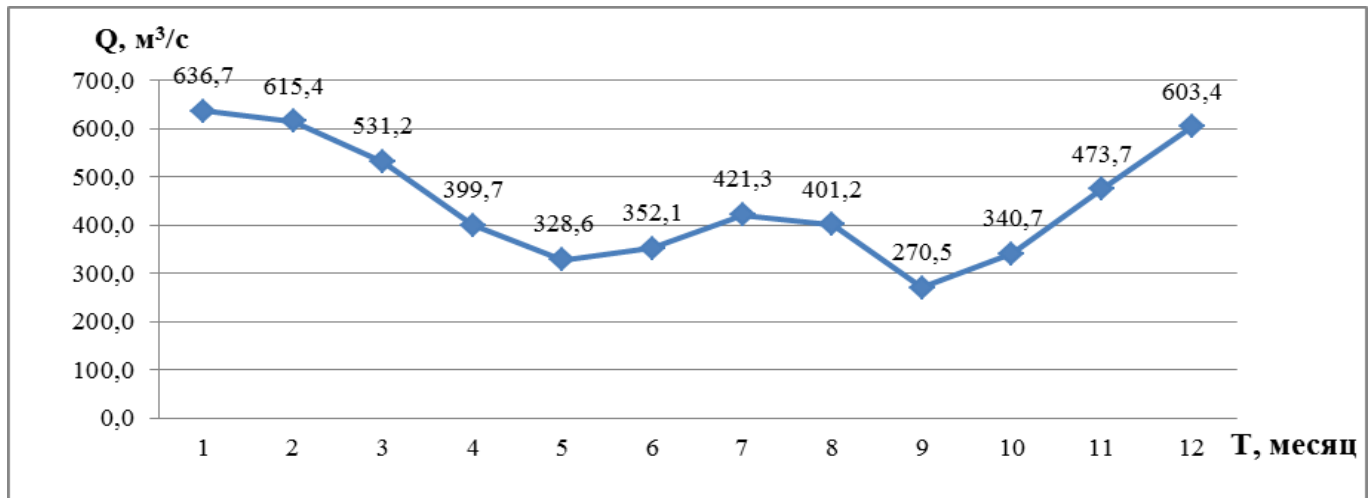


Рис. 4. Внутригодовое распределение стока р.Нарын по месяцам (гидропост Учкурган, 1995-2013 гг.)

Гидрограф данного расчетного этапа характеризуется повышенными, почти в 4 раза, расходами воды межених месяцев по сравнению с естественным режимом. Здесь, наоборот, расходы вегетационного периода уменьшились в 2,5-3,0 раза.

Ситуация в последнем расчетном этапе (2014-2017 гг.) резко обострилась и стала более серьезной проблемой в гидрологическом режиме р.Нарын (рис. 5).

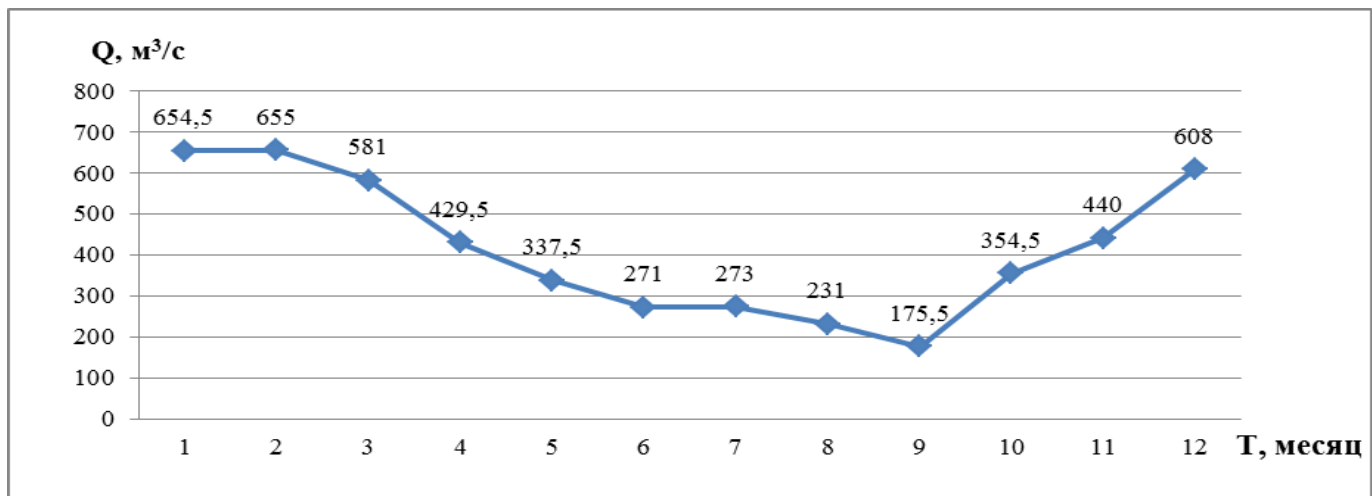


Рис. 5. Внутригодовое распределение стока р.Нарын по месяцам (гидропост Учкурган, 2014-2017 гг.)

Гидрограф этого расчетного этапа характеризуется резким снижением расходов воды летних месяцев, т.е. периода половодья. Это, к сожалению, происходит тогда, когда спрос на оросительную воду на орошаемых полях Узбекистана и Казахстана очень высок. Такое положение приводит к острому дефициту воды на орошаемых землях для обеих республик.

Анализ результатов выполненного исследования позволяет сделать следующие выводы:

- в период 1953-1975 гг., когда река Нарын имела естественный водный режим, 16-18% объема её годового стока проходил в период зимней межени, а в последние годы ее доля составляет 40-45% от годового стока, что примерно равно половине ее годового объема стока;
- в период естественного водного режима более 70% годового стока р.Нарын приходилось на половодье, а на сегодняшний день объем стока периода половодья составляет всего лишь около

25% относительно ее годового стока. Это означает, что объем стока в период половодья р.Нарын стал почти в 3 раза меньше объема стока в период естественного режима;

- в осеннюю межень наблюдается ситуация, аналогичная зимней межени. Если при естественном режиме 10-14% годового стока проходил в осеннюю межень, то в последние годы его доля составляет 26-30% от годового объема стока реки Нарын;

- проблему дефицита воды в орошаемых землях можно решить путем создания нескольких сезонных водохранилищ на территории Узбекистана. Следует отметить, что такие водохранилища (Резаксайское, Кенгульское, Язьяванское) уже действуют.

Библиографический список

1. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шаррапов В.А. Водохранилища. - М.: Мысль, 1987. - 325с.
2. Благообразов В.А., Бондарев Л.Г. и др. Бассейн реки Нарын. – Фрунзе: Академия наук, 1960. – 228 с.
3. Викулина З.А. Водный баланс озер и водохранилищ. - Л.: Гидрометеиздат, 1979.
4. Ильин И.А. Водные ресурсы Ферганской долины. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 247 с.
5. Иригация Узбекистана. Том III. -Ташкент: Фан, 1979. -357 с.
6. Никитин А.М. Водохранилища Средней Азии. - Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 163 с.
7. Расулов А.Р., Хикматов Ф.Х., Айтбоев Д.П. Гидрология асослари. –Тошкент: Университет, 2003. -327 б.
8. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. -Л.: Гидрометеиздат, 1965. -695 с.
9. Шульц В.Л., Машрапов Р. Ўрта Осиё гидрографияси. -Тошкент: Ўқитувчи, 1969. -328 б.
10. Хикматов Ф.Х., Рапиков Б.Р. Влияние Токтагульского водохранилища на внутригодовое распределение стока реки Нарын // Международная научно-практическая конференция «Инновация-2016». Сборник научных статей. – Ташкент, 2016. –С. 299-301.

© Рапиков Б.Р., 2020

УДК 556.5

Е.В. Романенко, А.С.Куричева, О.С.Сергеева

Магистр 1 года обучения института наук о Земле,

Бакалавры 3 года обучения института наук о Земле,

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

Научный руководитель: А.Э.Овсеян,

к.г.н., доцент ИНоЗ ЮФУ, г. Ростов-на-Дону

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЗЕРКАЛА ВОДОХРАНИЛИЩА БУХАЙРАТ-АЛЬ-КАДИСИЯ

Аннотация. В статье произведен анализ изменения площади зеркала водохранилища Бухайрат-аль-Кадисия на р.Евфрат в Ираке, а также погодный режим по температуре и осадкам. Изучен характер изменения прибрежных территорий и возможных последствий.

Ключевые слова: река Евфрат, водохранилище, площадь зеркала, Ирак.

В ходе исследования были проработаны космические снимки водохранилища Бухайрат-аль-Кадисия на реке Евфрат у города Аль-Кадисия в Ираке за июль 2013 и 2019 г.г. соответственно.

Так, за 6 лет площадь зеркала водохранилища сократилось с 416,472 км² до 356,987 км², что составляет 59,485 км² (-14%), причем площадь низкоглубинных прибрежных территорий уменьшилась с 62,9 км² до 52,2 км² на 10,7 км² (17%), что является предпосылкой к дальнейшему уменьшению площади водохранилища, но в меньших объемах.

Одной из причин сокращения является изменение режима осадков. В период с 22 апреля 2013 года по 22 июня 2013 было зарегистрировано 6 дождливых дней, причем весь июнь был

безоблачный. А в период с 23 апреля 2019 года по 23 июня 2019 года - всего лишь 2 дождливых дня. Такая тенденция отчетлива и дает понимание того, что она может сохраниться.

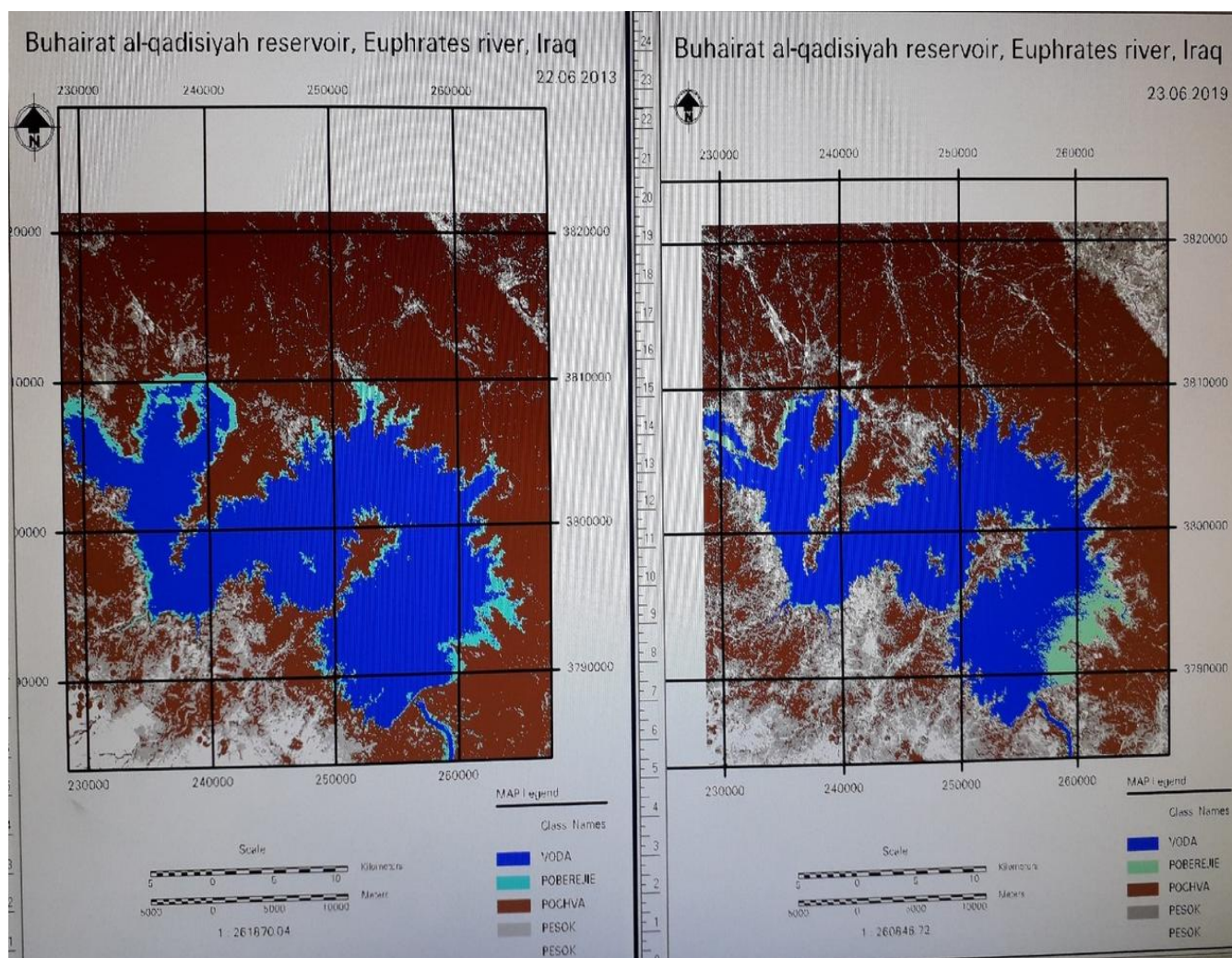


Рис. 1. Картографические схемы водохранилища Бухайрат-аль-Хадисия за 2013 (слева) и 2019 (справа) г.г. (составлена авторами по спутниковым снимкам [2])

Второй проблемой, и более значительной, является изменение температурного режима [1]. Средняя дневная температура июня 2013г. в г.Эль-Хадита составляла 38,6 °С, а июня 2019г. 46 °С. Разница средних дневных июньских температур 7,4 °С.

Низкоглубинные территории по всему периметру стали прибрежными, что говорит о значительном сокращении глубины водохранилища и резком уменьшении объема вод. При сохранении данной тенденции возникает проблема работы ГЭС и хозяйственного использования речной воды, что может образовать дополнительные сложности в водоснабжении городов Ирака и дальнейшего развития растениеводства вдоль Евфрата.

Библиографический список

1. Архив погоды на территории Ирака [Сайт]. URL: <http://nuipogoda.ru/> / (дата обращения: 12.12.2019 г.).
2. Геологическая служба США [Сайт]. URL: <http://earthexplorer.usgs.gov/> (дата обращения: 1.12.2019 г.).

© Романенко Е.В., Куричева А.С., Сергеева О.С., 2020

УДК 501.55

Е.В. Смирнова,

студентка 4 курса географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа

Научный руководитель: **Р.Г. Галимова,**
старший преподаватель географического факультета БашГУ г. Уфа

ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Изменения в гидроклиматических процессах тесно связаны с климатическими изменениями. Реакция стока на изменение климата на водосборе выражается в неоднородности соответствующих рядов наблюдений, которая может проявляться не только в математическом ожидании, но и в моментах распределения более высокого порядка, например, в дисперсии. Возможность именно этой взаимосвязи и была рассмотрена в данной статье.

Ключевые слова: Гидроклиматические характеристики, воднобалансовые показатели, осадки, сток, изменения.

Одной из наиболее актуальных проблем, стоящих перед гидрологами, является выявление закономерностей изменений водного режима рек в меняющихся климатических условиях. В качестве параметров, характеризующих климатические условия в сравниваемых периодах были использованы усредненные за эти периоды характеристики климатических процессов. Таким образом, реакция стока и других гидроклиматических процессов на изменение климата на водосборе может проявляться в неоднородности соответствующих рядов наблюдений, то есть в изменении соответствующих данных наблюдений для различных временных интервалов.

Для того чтобы судить об изменении климатической ситуации в бассейне реки необходимо проведение анализа особенностей режима стока, основных стокоформирующих факторов (осадков и температуры воздуха, как характеристики, влияющие на испарение с водосбора) в комплексе с климатическими процессами глобального характера.

Для анализа были взяты многолетние (за 1968-2017 гг.) ряды годовых величин речного стока р.Самары, годовых слоев осадков и среднегодовая температура воздуха, усредненные по трем метеостанциям (МС.Бузулук, МС.Шарлык, МС.Новосергиевка). Сток Самары в рассматриваемом створе не зарегулирован, поэтому его можно считать практически не искаженным прямым техногенным воздействием. Расчет испарения был произведен методом водного баланса. Так как взят достаточно длинный временной промежуток влагозапасами почвы, присутствующими в уравнении, можно пренебречь. Поэтому испарение было рассчитано как разность между осадками и стоком.

Таблица 1

Изменение гидроклиматических характеристик за период с 1968 по 2017 гг.

Показатель	Осадки		Температура		Объем стока		Модуль стока		Слой стока		Испарение	
	Δ	%	Δ	%	Δ	%	Δ	%	Δ	%	Δ	%
Среднее	32,6	8,0	1,0	26,2	77,0	72,6	0,8	33,1	24,9	31,5	11,7	3,6
Макс. значение	-17,0	-2,8	0,7	12,1	160,0	95,2	3,3	82,3	104,4	83,5	14,8	2,9
Мин. значение	9,8	3,7	1,6	119,5	7,4	15,1	0,2	15,7	6,0	16,7	-6,0	-2,7
СКО	3,0	4,1	-0,2	-16,9	48,0	162,8	0,7	107,0	23,8	108,0	10,2	15,3
Коэф. вариации	-0,7	-3,6	-10,0	-34,2	14,5	52,3	15,4	55,4	16,2	58,3	2,3	11,3

Многолетние данные были разделены на два относительно равных периода по методике ВМО, периоды до и после 1990г., 1968-1990 и 1991-2017 гг. соответственно.

Анализируя характер колебаний гидроклиматических параметров, можно отметить следующие закономерности. Первый период (с 1968 по 1990 гг.) имеет характер постепенного роста как климатических (осадки, температура) так и гидрологических (объем, модуль и слой стока) характеристик. Второй период (с 1991 по 2017 гг.) также имеет рост климатических составляющих, но отличается высокой амплитудой колебаний объема стока, имея положительную направленность. При этом модуль и слой стока характеризуются спадом своих

значений, что было проанализировано по графикам хода этих значений. Фактические же значения указывают на увеличение всех рассматриваемых параметров.

Далее было проанализировано значение коэффициента наклона линии тренда для воднобалансовых и гидрологических характеристик. Как известно, КНЛТ показывает интенсивность изменения того или иного показателя. По рисунку 1 видно, что наиболее значимыми являются КНЛТ первого периода (1968-1990 гг.) для осадков, объема, модуля и слоя стока (57.1, 24.2, 0.6 и 18 соответственно), а также для значений температуры второго периода является значимым, но небольшим - 0.52.



Рис. 1. КНЛТ рассматриваемых показателей в периоды 1968-1990 и 1991-2017 гг.

Согласно методам ИВП были построены графики дисперсии стока и осадков скользящими 10-летними интервалами. В качестве параметра стока были взяты значения слоя стока.

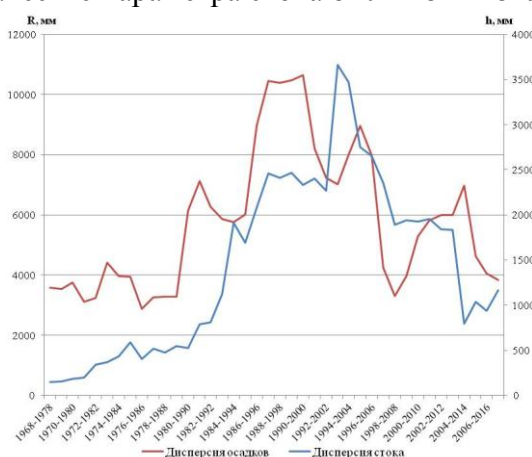


Рис. 2. Дисперсии стока и осадков по 10-летним скользящим интервалам.

Анализ графика свидетельствует о синхронном ходе дисперсий осадков и стока до 1992-2002 гг. Далее наблюдается рассинхронизация в интервалах периода с 1996-2006 по 2006-2016 гг. То есть, когда было увеличение интенсивности колебаний стока, интенсивность колебаний осадков шла на спад, и наоборот.

Характерной чертой увлажнения данной территории является выпадение атмосферных осадков при прохождении циклонов из разных зон образования. В качестве показателей активности зональной циркуляции приняты индексы Арктической и Северо-Атлантической осцилляции. Они являются одной из основных характеристик крупномасштабной циркуляции атмосферы в Северном полушарии [2].

Библиографический список

1. Архивные материалы Оренбургского ЦГМС.
2. Соломонова И.В., Фролов А.В. Неоднородности в многолетних колебаниях речного стока и основных гидроклиматических процессов в бассейне Северной Двины в условиях изменения климата // Сборник

докладов международной научной конференции памяти выдающегося русского гидролога Юрия Борисовича Виноградова. Санкт-Петербург. Издательство «Наукоемкие технологии», 2018. 646-650

©Е.В. Смирнова, 2020

УДК 556.16 : 551.482

С.С. Суванкулов, Ф.Н. Акбаров, Х.А. Мамиров,
*научные сотрудники отдела гляциальной геологии
Института геологии и геофизики им Х.М.Абдуллаева
Госкомгеологии РУз, г. Ташкент*
Д.М. Турғунов,
*PhD, ст. преподаватель кафедры гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов, НУУз им.
Мирзо Улугбека, г. Ташкент*

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТОКА, ФОРМИРУЮЩИЕСЯ ЗА СЧЕТ ТАЯНИЯ ЛЕДНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ ЛЕДНИКОВ БАРКРАКСКОЙ ГРУППЫ)

Аннотация: в статье, на основе материалов полевых работ, изучены гидрометеорологические условия формирования стока с ледников Баркракской группы. Произведен статистический анализ зависимости между метеорологическими факторами, в частности, температуры воздуха и стока р.Баркраксай, формирующиеся за счет таяния ледников.

Ключевые слова: река, речной сток, бассейн реки, ледник, температура воздуха, формирование ледникового стока, таяние ледника, расход воды, уровень воды.

МУЗЛИКЛАРНИНГ ЭРИШИ ҲИСОБИГА ШАКЛЛАНГАН ОҚИМНИНГ СТАТИСТИК ТАҲЛИЛИ (БАРҚРОҚСОЙ МУЗЛИКЛАР ГУРУҲИ МИСОЛИДА)

Аннотация: мақолада Барқроқсой музликлари гуруҳининг гидрометеорологик шароити дала-кузатув маълумотлари асосида ўрганилган. Шунингдек, музлик эриши ҳисобиغا шаклланадиган Барқроқсой оқимининг метеорологик омилларга, хусусан, ҳаво ҳароратига боғлиқлиги статистик таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: дарё, дарё оқими, дарё ҳавзаси, музлик, ҳаво ҳарорати, музликнинг эриши, оқим ҳосил бўлиши, сув сарфи, сув сатҳи.

Ҳозирги кунга келиб, инсониятнинг табиатга таъсири кучайиб бормоқда. Бу жараён дарёларининг тўйиниш манбаларидан бири бўлган тоғ музликларида яққол акс этади. Тоғ музликларининг эришидан ҳосил бўлган оқим дарёлар тўйинишининг асосий манбаларидан бири ҳисобланади. Писком тоғ тизмасининг шимоли-ғарбий ён бағридаги Барқроқсой ҳавзасида 4 та музлик жойлашган. Уларнинг умумий майдони 5,1 км² га тенг. Кузатувлар натижаси шуни кўрсатадики, илгари ўнг Барқроқ, ўрта Барқроқ ва чап Барқроқ музликлари яхлит бўлган. Кейинчалик, иқлим ўзгариши натижасида, улар 3 қисмга ажралиб қолган. Тадқиқотлар натижаларига кўра, Ўзбекистон тоғ музликларининг чекиниш тезлиги ҳозирги даврдаги каби давом этадиган бўлса, 2050 йилга бориб, улардан саноклиларигина, кичик парчаларга бўлинган ҳолда, сақланиб қолиши мумкин (2). Бу минтақавий муаммони ўрганиш ҳозирги куннинг долзарб масалаларидан бири ҳисобланади [1, 3].

Мазкур ишнинг асосий мақсади музликларнинг эриши ҳисобиغا шаклланган дарё оқими микдорининг метеорологик омиллар таъсирида ўзгаришини статистик баҳолашдан иборат.

Барқроқ музлигида Швецариянинг Фрибург университетининг билан SICADA (климатические данные криосферы для улучшения адаптации) лойиҳаси доирасида 2016 йилдан бошлаб музлик баланси бўйича тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Шунингдек, Х.М.Абдуллаев номидаги Геология ва геофизика институти гляциал-геология бўлими “Эволюция оледенения и геохимические особенности моренных отложений нивальной зоны Чаткало-Кураминского региона” мавзусида геологик кузатув ишларини олиб бориш билан бир қаторда, мазкур ҳудудда гидрологик, гляциологик кузатувларни ҳам амалга оширмоқда (1-расм).



1-расм. Барқроқсойга ўрнатилган ГР-38 ўзи ёзар сув ўлчаш қурилмаси ва Барқроқ музлиги ҳудудига ўрнатилган метеорологик станция

Дала кузатув тадқиқотлари давомида Барқроқсойнинг қуйилиш қисмида вақтинчали гидрологик пост ўрнатилди. ГР-38 ўзиёзар сув ўлчаш қурилмаси (самописец) ёрдамида ҳар соатда сув сатҳи кузатилди ва ИСВП гидрометрик паррак (вертушка) ёрдамида тезлик ўлчаниб, сув сарфи аниқланди. Кузатилган ҳар соатли сув сатҳи ва ўлчанган сув сарфи маълумотлари ёрдамида ҳар соатли сув сарфлари тикланди (1-жадвал).

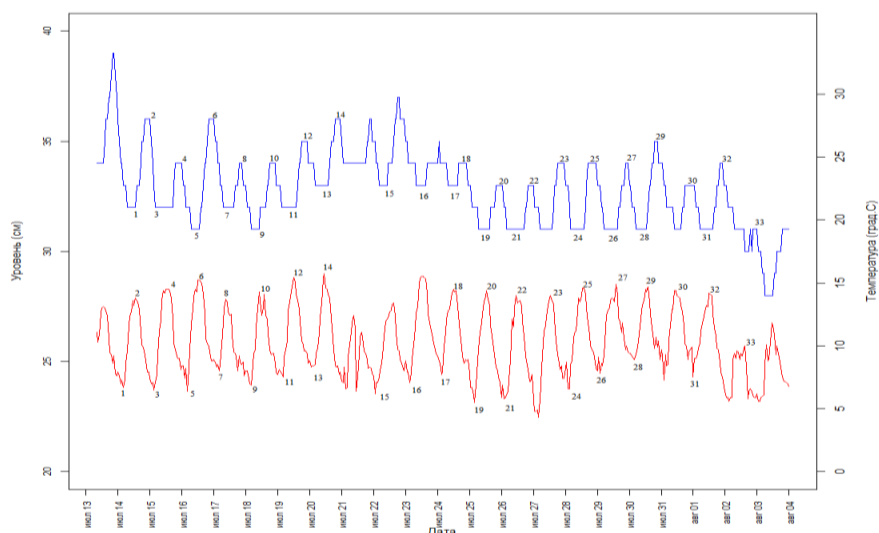
Олинган маълумотлар асосида Барқроқ ҳавзасидаги музликлар эришидан ҳосил бўлган оқимнинг ҳаво ҳарорати ўзгаришига боғлиқлиги ўрганилди. Бунда SICADA лойиҳаси доирасида Барқроқ музлигига ўрнатилган метеорологик станцияда кузатилган ҳар соатли ҳаво ҳарорати, Барқроқсойнинг Ойгаинг дарёсига қуйилиш қисмида кузатилган сув сатҳларидан фойдаландик (2-расм).

1-жадвал

Барқроқсой ҳавзасида ўтказилган дала кузатув-ўлчов маълумотлари

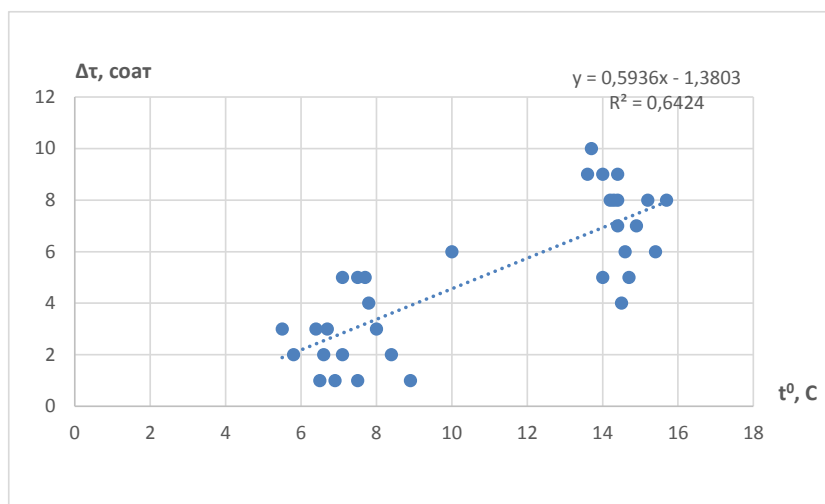
№	Сана	Сув сатҳи, Н, см	Сув сарфи, Q, м ³ /с	Ҳаво ҳарорати, t, °С
1	14 июль*	34	6,2	10,1
2	15 июль	33	6,0	10,8
3	16 июль*	33	6,1	11,2
4	17 июль	33	6,1	9,9
5	18 июль	32	5,9	10,3
6	19 июль*	33	6,1	11,0
7	20 июль	34	6,3	10,9
8	21 июль	34	6,4	9,0
9	22 июль*	35	6,4	9,9
10	23 июль	34	6,2	11,6
11	24 июль	34	6,2	11,0
12	25 июль	32	5,9	9,7
13	26 июль*	32	5,8	9,5
14	27 июль	32	5,9	9,3
15	28 июль	32	5,9	10,8
16	29 июль	32	5,9	11,3
17	30 июль*	33	6,0	11,1
18	31 июль	32	5,9	11,1
19	01 август	32	5,8	10,6
20	02 август	31	5,7	7,5
21	03 август	30	5,5	8,3

Изох. * сув сарфи ўлчанган сана.



2-расм. Барқроқ метеостанциясида кузатилган ҳаво ҳарорати ва сув сатҳининг ўзгариши

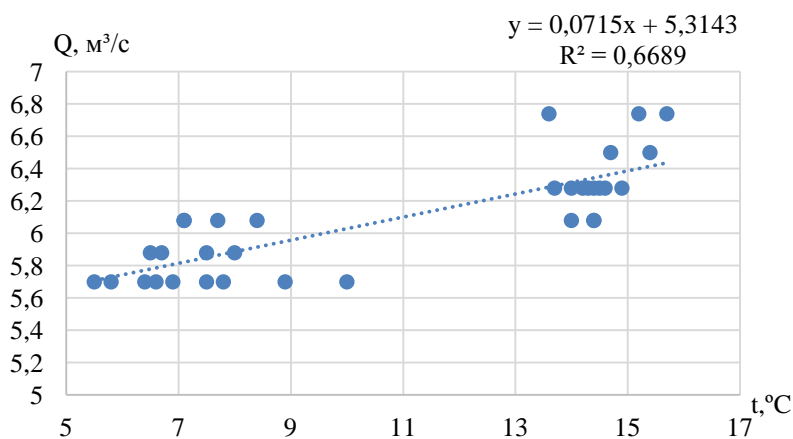
Графикдан кўришиб турибдики, сув сатҳи ва ҳаво ҳароратларининг тебранишлари бир бирига мос келади. Кузатилган вақт оралиғида ҳароратнинг энг кичик қиймати 4,3 °С бўлган бўлса, энг юқори кўтарилгани 15,7 °С ни ташкил этди. Шунга мос ҳолда, Барқроқсойда сув сатҳининг максимал ва минимал қийматлари, мос равишда, 28 ва 39 см га тенг бўлди. Шунингдек, мазкур графикдан, ҳарорат кўтарилгандан сўнг маълум вақт ўтгач, сув сатҳи ҳам кўтарилаётганини кўришимиз мумкин. Ушбу ҳолатни инобатга олиб, графикдан ҳаво ҳарорати ва сув сатҳларининг жами 33 та мослашган қийматлари танлаб олинди (2-расм). Сўнг, Барқроқ метеостанциясида кузатилган ҳаво ҳарорати экстремал қийматлари билан унинг Барқроқ гидрологик постига етиб келиш вақти орасидаги боғланиш ўрганилди (3-расм).



3-расм. Барқроқ метеостанциясида кузатилган ҳаво ҳароратининг экстремал қийматлари билан сувнинг Барқроқ гидрологик постига етиб келиш вақти орасидаги боғланиш

Мазкур графикда ҳаво ҳарорати кўтарилганда, ўзанда сувнинг оқиб етиб келиш вақти тезлашганини, аксинча, ҳаво ҳарорати пасайиши натижасида, етиб келиш вақти секинлашганини кўришимиз мумкин. Бунга сабаб, ҳаво ҳарорати кўтарилиб, музликлар эриб, улар сувдан бўшаган мореналар ва қум шағаллар орасини тўлдиради. Кечга яқин ҳарорат пасайиб, сув захираси бўлмаган ўзанда сув сатҳи кескин тушади ва ҳаво ҳарорати кўтарилиб, муз эригунча ушбу морена ва шағалларнинг оралиғидаги сувлар сойни таъминлаб туради. Ушбу боғланиш графиги, яъни сув оқимининг етиб келиш вақти (Δt) билан ҳаво ҳарорати ($t, ^\circ\text{C}$) орасидаги боғланиш учун ҳисобланган жуфт корреляция коэффиценти ва унинг хатолиги $r=0,80\pm 0,045$ га тенг бўлди.

Ишнинг асосий мақсадидан келиб чиқиб, танлаб олинган вақт вақт оралиғи учун ҳаво ҳарорати билан сув сарфлари орасидаги боғланиш ҳам ўрганилди (4-расм).



4-расм. Барқроқ метеостанциясида кузатилган ҳаво ҳароратининг экстремал қийматлари билан Барқроқ гидрологик постида ўлчанган сув сарфлари орасидаги боғланиш

Ушбу боғланиш зичлигини ифодаловчи жуфт корреляция коэффиценти ва унинг хатолиги $r=0,82\pm 0,039$ га тенг бўлди. Бу натижа, ўз навбатида, мазкур боғланиш учун тузилган регрессия тенгламасидан музликлар эриши ҳисобига тўйинувчи дарёлар оқимини миқдорий баҳолашда ҳамда улар оқимини қисқа муддатли прогнозлашда фойдаланиш имкониятини яратди [4, 5].

Хулоса ўрнида айтиш жоизки, тадқиқот олиб борилган 2019 йилнинг июль-август ойларида ҳаво ҳарорати $5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ва $16,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ оралиғида ўзгариб туради. Ушбу вақт оралиғида ўртача ҳаво ҳарорати $10,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этди. Ёғингарчилик кузатилган кунларни ҳисобга олмасак, Барқроқсойда сув сарфи ҳаво ҳароратига боғлиқ ҳолда кечган. Ҳаво ҳарорати ва сув сарфи қийматлари бир-бирига мос келмаган кунларнинг сабаблари ўрганилганда, ушбу кунларда ёғингарчилик кузатилгани боис, ҳаво ҳарорати паст бўлган.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Глазырин Г.Е. Горные ледиковые системы, их структура и эволюция. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 109 с.
2. Глазырин Г.Е., Группер С.Р., Глазырина М.Г. Изменение климата на разных высотах в Узбекистане // Тр. НИГМИ. Ташкент, 2007. Вып. 8(253). – 241 с.
3. Ни А.А. и др. Горное оледенение, климат, сток. –Ташкент.: НУУз, 2006. –206 с.
4. Расулов А.Р., Хикматов Ф. Х., Айтбаев. Д.П. Гидрология асослари. –Тошкент: Университет, 2003. -327 б.
5. Шульц В.Л. Реки Средней Азии.-Л.: Гидрометеиздат, 1965. -692 с.

© Суванкулов С.С., Акбаров Ф.Н., Мамиров Х.А., Тургунов Д.М., 2020

УДК 556.5

Р.Ш. Фатхудинова,
старший преподаватель географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа

МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГОДОВОГО СТОКА РЕК БАССЕЙНА РЕКИ УРАЛ

Аннотация. В статье рассматривается пространственная и временная изменчивость речного стока на примере реки Урал в пределах Российской Федерации. С помощью коэффициента вариации и асимметрии проанализирована изменчивость годового стока

Ключевые слова: коэффициент вариации, годовой сток, река Урал.

Для рационального использования водных ресурсов необходимы достоверные сведения о многолетней изменчивости количественных характеристик стока рек. В связи с этим возникает

необходимость проведения исследований по изучению многолетней динамики стока отдельных речных систем. В качестве объекта исследования выбраны отрезки верхнего и среднего течения р. Урал, включающие в себя меридиональный отрезок в пределах Республики Башкортостан и Челябинской области (верхнее течение р. Урал) и широтный отрезок реки в Оренбургской области (среднее течение).

В качестве исходной информации обрабатывались материалы гидрологических наблюдений продолжительностью не менее 35 лет. Из них последние 40-50 лет – период интенсивного изменения климата, что подтверждают и результаты исследований на территории Республики Башкортостан и сопредельных территорий [1]. Для исследования изменения речного стока бассейна реки Урал были выбраны 33 действующих гидрологических поста. Самый продолжительный ряд наблюдений на посту река Урал – с. Кизильское составляет 85 лет.

В ходе выполнения расчетов по оценке изменений годового стока были использованы коэффициенты вариации и асимметрии по материалам наблюдений. Данный параметр был выбран как базовый показатель изменчивости речного стока. Расчеты и построение графиков проводилось в авторской программе С.Г. Добровольского [2].

В Ресурсах поверхностных вод СССР (1970) коэффициенты вариации и асимметрии годового стока по данным материалов наблюдений приведены к многолетнему периоду методом Г.А. Алексеева по эмпирическим кривым обеспеченности годового стока и с использованием графиков связи годовых величин стока в приводимом пункте и на реке-аналоге. По данным [3] значения коэффициентов вариации C_V в многоводной части изучаемой территории, а именно в бассейне реки Сакмары, составляют 0,52-0,63. С уменьшением водности на восток, юг и юго-запад величины C_V увеличиваются до 0,72-0,83 на правобережных притоках верхнего течения р. Урала и до 0,90-1,14 в верховьях его левобережных притоков.

Однако, были проанализированы более продолжительные ряды наблюдений, которые могут свидетельствовать о наличии изменчивости годового стока.

Наибольшие показатели коэффициента вариации годового стока составили 0,81-0,90, они характерны для левобережных притоков реки Урал, таких как рр. Жарлы, Большая Караганка, Джуса и Кугутук. Соотношение коэффициента вариации и коэффициента асимметрии составило от 1,90 до 2,71. Для р. Жарлы – с. Адамовка для периода наблюдений 1951-1966 гг. коэффициент вариации C_V и асимметрии C_S составил 1,14 и 2,40 соответственно, а уже с 1951-2017 гг. произошло уменьшение C_V на 0,24 и C_S на 0,04. Также, для р. Илек – пос. Веселый 1 в период с 1951-2017 гг., по сравнению с 1951-1966 гг., произошло уменьшение C_V на 0,16 и C_S на 0,45. Для остальных левобережных притоков, таких как Урляда, Орь, Черная, Большой Кумак и Суундук, изменение коэффициента вариации было незначительным и варьировало в пределах 0,69-0,77.

На правобережных притоках верхнего и среднего течения реки Урал наименьшие показатели коэффициента вариации составили от 0,37 до 0,55 и характерны для рек Большой Кизил, Миндяк, Касмарка, Зилаир (Урман-Зилаир), Малый Кизил, Сакмара, Большой Ик и Салмыш. При сравнительном анализе по бассейну реки Сакмара произошли незначительные изменения коэффициента вариации, а именно, в с. Акьюлово уменьшение C_V на 0,06, в с. Верхне-Галеево уменьшение C_V на 0,12, в с. Каргала уменьшение C_V на 0,15. Наибольшие изменения C_V наблюдаются на р. Малый Кизил – с. Муракаево и р. Большой Кизил – с. Бурангулово и составляют 0,48 и 0,49 соответственно, то есть уменьшение на 0,28-0,29.

Также были проанализированы зависимости коэффициента вариации годового стока от физико-географических факторов, которые свидетельствуют о наличии достаточно тесной связи между коэффициентом вариации и нормой годового стока, а именно среднемноголетнего слоя стока. Поскольку данный показатель отражает влияние на сток как климатических, так и других физико-географических факторов.

Зависимость, в билогарифмических шкалах, коэффициента вариации годового стока рек бассейна реки Урал от слоя стока отражена на Рис. 1. Сплошными кривыми линиями отражена аппроксимация методом пространственно-взвешенных наименьших квадратов.

На Рис. 1 представлена зависимость, на которой наблюдается уменьшение показателей коэффициента вариации годового стока с увеличением среднемноголетнего слоя стока бассейна рек Урала.

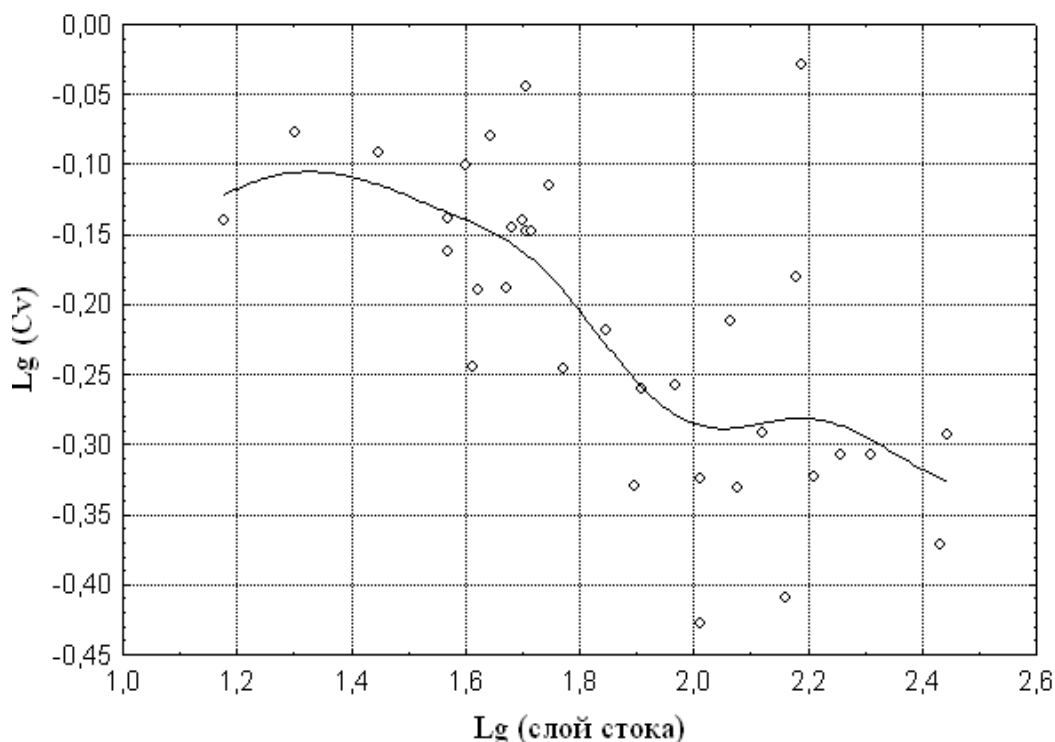


Рис. 1 Зависимость коэффициента вариации $Lg(Cv)$ годового стока от среднемноголетнего слоя стока $Lg(\text{слой стока})$ в билогарифмических шкалах. Сплошная кривая – аппроксимация методом пространственно-взвешенных наименьших квадратов.

Выявленные расчеты показали что:

1. наибольшие показатели коэффициента вариации годового стока характерны для левобережных притоков и составляют 0,81-0,90.
2. для правобережных притоков характерны наименьшие показатели коэффициента вариации годового стока и составляют 0,37-0,55.
3. произошло уменьшение коэффициента вариации годового стока бассейна реки Урал для левобережных притоков (рр. Жарлы, Илек) на 0,15-0,25 и уменьшение для правобережных притоков (рр. Малый Кизил, Большой Кизил) на 0,28-0,29.
4. прослеживается зависимость уменьшения показателей коэффициента вариации годового стока с увеличением среднемноголетнего слоя стока бассейна рек Урала.

В настоящее время происходит уменьшение годового стока левобережных притоков и увеличение стока правобережных притоков, что приводит к еще более неравномерному распределению стока в бассейне реки Урал.

Бассейн реки Урала характеризуется большим количеством гидротехнических сооружений, способных влиять на режим стока и характер многолетних изменений стока, что требует дальнейшего изучения данного вопроса.

Библиографический список

1. Гареев А.М., Галимова Р.Г., Миннегалиев А.О. Особенности изменения климатических условий лесостепного Предуралья Республики Башкортостан // Материалы научных докладов участников Международной научно-практической конференции «Региональные проблемы водопользования в изменяющихся климатических условиях». – Уфа: Аэтерна, 2014. С.15 - 19.
2. Добровольский С.Г. Глобальные изменения речного стока. М.: ГЕОС, 2011. – 660 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР Т.12. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. Вып. 2. Урало-Эмбинский район. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 512 с.

© Фатхугдинова Р.Ш., 2020

УДК 556.5.01

Д.Н. Хайруллина,

Ассистент Института экологии и природопользования,
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань**АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА СЕВЕРЕ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ И
ПОВЕРХНОСТНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СТОКА ХЛОРИД-ИОНОВ (НА ПРИМЕРЕ
ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД С РАЗЛИЧНЫМ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИМ
СОСТАВОМ)**

Аннотация. В работе рассматривается пространственная изменчивость антропогенной нагрузки на речные бассейны, сложенные почвообразующими породами с различным гранулометрическим составом, как фактора пространственной неоднородности поверхностной составляющей стока хлорид-ионов. Выявлено, что максимальная антропогенная нагрузка отмечается в пределах речных бассейнов, сложенных среднесуглинистыми почвообразующими породами, где анализируемая составляющая достигает $1,35 \text{ т/км}^2$, минимальная – в пределах речных бассейнов, покрытых песчаными породами, где поверхностная составляющая снижается в 2,5 раза до $0,53 \text{ т/км}^2$.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, поверхностная составляющая ионного стока, речной бассейн, сельское хозяйство, вырубка лесов

Север Восточно-Европейской равнины относится к региону, большую часть которого занимают территории со слабой антропогенной нагрузкой. Выбранные речные бассейны расположены в верхних звеньях речной сети региона, представленной рр. Северная Двина (с притоками Сухона и Вычегда), Мезень, Печора и относятся к категории речных бассейнов с очень слабой антропогенной нагрузкой, где менее 20% территории подвергается антропогенному вмешательству. В качестве источников антропогенного вмешательства могут выступать такие элементы, как населенные пункты, дороги, пашни [4, 5].

В данной работе использовался показатель антропогенной нагрузки на речные бассейны, полученный по данным «Геопортала «Речные бассейны Европейской России». Антропогенная нагрузка - это комплексный показатель, включающий в себя такие компоненты как плотность населения, густота дорожной сети (с учетом типа дорог) и сельскохозяйственная освоенность речного бассейна [4, 5].

Поверхностная составляющая ионного стока - наиболее восприимчивый к антропогенному вмешательству генетический компонент ионного стока. В пределах региона исследования данная составляющая резко увеличивается при усилении эрозии почв при распашке земель ($r = 0,73$), вырубке лесных массивов ($r = 0,87$) и др. [4, 5]. В качестве ионов выбраны хлорид-анионы - очень подвижные водные мигранты, которые наряду с сульфат-ионами служат маркерами антропогенной трансформации ионного стока [1, 6].

Целью работы является оценка поверхностной компоненты стока хлорид-ионов в пределах различных типов почв. Поверхностный сток анализируемых ионов оценивался по формуле, предложенной В.П. Зверевым (1971) (1):

$$W_{\text{и.пов}} = W_{\text{и.общ}} - (W_{\text{и.атм}} + W_{\text{и.подз}}) + W_{\text{и.акк}}, \quad (1)$$

где $W_{\text{и.общ}}$ – полный ионный сток, т/км^2 ; $W_{\text{и.атм}}$ – атмосферная составляющая ионного стока, т/км^2 ; $W_{\text{и.подз}}$ – подземная составляющая ионного стока, т/км^2 ; $W_{\text{и.акк}}$ – аккумуляция ионов в поверхностных горизонтах бессточных районов (для подвижных водных мигрантов в пределах исследуемой территории, характеризующейся промывным водным режимом, этот показатель приравнен к нулю), т/км^2 [3].

Исходной информацией в работе являются материалы Северного УГМС по 24 гидрологическим постам и 8 метеостанциям за период с 1995 по 2007 гг., а также количественная информация об антропогенной нагрузке на речные бассейны и характере почвообразующих пород по данным «Геопортала «Речные бассейны Европейской России».

В целом, максимальные величины поверхностной составляющей стока хлорид-ионов приурочены к среднесуглинистым валунным и галечниковым породам (Вага – д. Глуборецкая, Сула – д. Коткина, Лежа - ст. Бушуиха, Пижма – д. Боровая, Вынь – с. Весляна) и достигают $1,35 \text{ т/км}^2$

при несколько высокой для региона исследования антропогенной нагрузке на речные бассейны в 0,13 из 1. Эти почвообразующие породы приурочены к более высоким абсолютным отметкам высот (средняя высота рельефа здесь достигает 165,8 м).

Несколько меньшая поверхностная составляющая стока хлорид-ионов ($1,02 \text{ т/км}^2$) приурочена к речным бассейнам, сложенным среднесуглинистыми почвообразующими породами (Виледь - д. Инаевская). Высота рельефа не превышает 157,3 м, поэтому данные породы менее обогащены минеральными компонентами по сравнению с вышеописанными, так как подстилающие их дочетвертичные отложения находятся на большей глубине [4, 5].

Также высокие значения поверхностной составляющей стока хлорид-ионов ($1,04 \text{ т/км}^2$) в пределах речных бассейнов, сложенных почвообразующими породами, характеризующимися частой сменой пород различного механического состава с преобладанием суглинков и глин (Кичменьга - д. Захарово), могут быть обусловлены их низкой сцементированностью. Здесь отмечается высокая антропогенная нагрузка, достигающая 0,14.

Сравнительно небольшие значения поверхностной составляющей стока хлорид-ионов ($0,83 \text{ т/км}^2$) приходятся на песчаные и супесчаные породы, подстилаемые суглинистыми и глинистыми породами (Сямжа – с. Сямжена, Весляна – р.п. Вожаель, Пинега – д. Согры, Мезень – д. Макариб, Бол. Лоптюга - д. Буткан, Вашка – д. Вендинга, Седью – пос. Седью, Елва – д. Мещура, Вишера – д. Лунь, Нившера – д. Троицк, Иосер – пос. Иосер, Волошка – д. Тороповская, Покшеньга – пос. Сылога). Это обусловлено меньшей водопроницаемостью данных пород в связи с наличием водоупорного пласта, что предопределяет большую вероятность поверхностного стока воды и, как следствие, большой эрозионный размыв почвы.

Что касается речных бассейнов, сложенных песчаными почвообразующими породами (Яренга - с. Тохта, Золотица - д. Верхняя Золотица), то здесь фиксируется как минимальная антропогенная нагрузка (0,08 из 1), так и минимальный поверхностный сток анализируемых ионов ($0,53 \text{ т/км}^2$). Данные речные бассейны расположены на сравнительно низких абсолютных отметках высот (в среднем 148,6 м) в непосредственной близости от крупных рек (р. Яренга впадает в крупный приток р. Сев. Двина - р. Вычегда) и моря (р. Золотица впадает в Белое море), что обуславливает накопление здесь перемытого песчаного материала. Как правило, песчаные почвообразующие породы слабо подвержены эрозионному размыванию в силу наличия высокого значения коэффициента фильтрации, достигающих 15 метров в сутки, формирующего низкие значения поверхностного стока воды [2].

Таким образом, наибольшие значения поверхностной составляющей стока анализируемых ионов приурочены к речным бассейнам, сложенным среднесуглинистыми валунными и галечниковыми почвообразующими породами, подверженные высокой антропогенной нагрузке, наименьшие - в пределах речных бассейнов, сложенных хорошо проницаемыми песчаными породами, обедненные минеральными компонентами и, в связи с этим, менее распахиваемыми.

Библиографический список

1. Белоногов В.А., Галимзянова З.Р., Добровольский В.В., Колесниченко Н.Н., Торсуев Н.П., Федорова В.А. Антропогенез и трансформация ионного стока рек таежной зоны ЕЧР // Известия РГО, Т.131, вып. 3. М., Изд-во РАН, 1999. С. 61-67.
2. Браславский В.Д., Смирнов В.С. Методические рекомендации по сбору инженерно-геологической информации и использованию табличных геотехнических данных при проектировании земляного полотна автомобильных дорог. М.: Союздорпроект. 1981.
3. Зверев В. П. О составляющих ионного стока с территории СССР // Гидрохимические материалы, т. 56. Новочеркасск, 1971. С.11-18.
4. Ermolaev O.P., Mal'tsev K.A., Ivanov M.A. Automated Construction of the Boundaries of Basin Geosystems for the Volga Federal District // Geography and Natural Resources, vol. 35, no.3. 2014. P. 222-228.
5. Ermolaev O.P., Mal'tsev K.A., Mukharamova S.S., Kharchenko S.V., Vedeneeva E.A. Cartographic Model of River Basins of European Russia // Geography and Natural Resources, vol. 38, no. 2. 2017. P. 131-138.
6. Федорова В.А. Устойчивость геосистем к загрязнению как основа экологического нормирования качества воды на примере рек севера ЕТР: дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36. Казань, 2001. 145 с.

© Хайруллина Д.Н., 2020

УДК 556.048

З.Ф.Хакимова,

Преподаватель кафедры гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов,
НУУз им. Мирзо Улугбека, г. Ташкент.
Научный руководитель: **Г.Х.Юнусов,**
Доцент кафедры гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов,
НУУз им. Мирзо Улугбека, г. Ташкент.

УТОЧНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТОКА РЕК УЗБЕКИСТАНА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Аннотация: работа посвящена уточнению количественных значений основных характеристик стока рек Узбекистана и сопредельных территорий. Рассматриваемый, в данной работе, интервал времени (1936-2018 гг.) разделен на три расчетных периода. Произведено сопоставление результатов, полученных для каждого расчетного периода и выявлено постепенное уменьшение водоносности изучаемых рек.

Ключевые слова: река, характеристики стока, расход воды, объем стока, модуль стока, слой стока, коэффициент стока, модульный коэффициент стока, уменьшение водоносности рек.

Известно, что при изучении изменений водности рек во времени и в пространстве, для количественной оценки этих изменений, а также с целью сопоставления водности различных рек применяются следующие средние многолетние значения характеристик стока: расход воды, объем стока, модуль стока, слой стока, коэффициент стока, модульный коэффициент стока и другие.

В работе, изложенными в литературе [3, 7] способами, определены основные характеристики стока рек Узбекистана и сопредельных территорий. Расчеты выполнены для следующих трех периодов, выделенных с учетом условий формирования стока:

I. Условно-естественный период, т.е. от начала гидрологических наблюдений на изучаемых реках по 1960 год включительно (таблица 1);

II. Базовый климатический период, который предложен Всемирной Метеорологической Организацией (ВМО) и включает 1961-1990 годы;

III. Современный период, который включает 1991-2018 гг.

Выбранные для изучения реки расположены в горной части Узбекистана и сопредельных территорий и относятся к бассейнам рек Амударья и Сырдарья. Среди них имеются представители всех типов питания по классификациям В.Л.Щульца [10] и О.П.Щегловой [11]. Периоды обработки для всех рассматриваемых рек являются достаточными для оценки как условий увлажнения их водосборов, так и режима температур в высокогорье. Самое главное, рассматриваемый нами расчетный период включает экстремальные, т.е. маловодные и многоводные годы.

Таблица 1

Основные характеристики стока рек Узбекистана и сопредельных территорий

№ п/п	Бассейн реки	Расчетный период	Число рек	Пределы колебаний					
				F, км ²	H, м	Q, м ³ /сек	W, 10 ⁶ м ³	M, л/сек·км ²	Y, мм
Бассейн Сырдарья									
1	Нарын	I	3	233-10500	3500-4090	3,94-87,4	124-2760	8,32-16,9	262-532
		II	3	2740-58400	1930-(-)	39,5-375	1250-11800	6,20-14,4	196-454
		III	1	58400	(-)	343	10800	-	-
2	Карадарья	I	9	126-5840	1840-3010	1,67-62,7	52,7-1980	8,25-22,8	260-718
		II	2	12400-(-)	(-) - (-)	35,6-116	1122-3659	-	-
		III	1	-	(-)	132	4160	-	-
3	Реки Ферганской	I	16	174-2480	2190-3860	0,25-42,1	7,9-1330	3,62-17,0	114-536

№ п/п	Бассейн реки	Расчетный период	Число рек	Пределы колебаний					
				F, км ²	H, м	Q, м ³ /сек	W, 10 ⁶ м ³	M, л/сек·км ²	Y, мм
	долины	II	10	174-2480	2830-3480	0,34-42,7	10,7-1350	1,14-17,4	36-542
		III	7	107-2480	(-) - 3480	0,25-43,6	7,98-1380	2,36-20,8	74-657
		I	3	345-570	2070-3100	1,45-2,12	45,7-66,9	3,32-4,20	104-132
4	Сангзар-Зааминсу	II	14	20,4-570	(-) - 2070	0,07-1,78	2,21-59,6	1,14-11,4	36-360
		III	7	20,4-570	(-) - 2070	0,12-1,96	3,79-61,7	1,95-12,5	62-394
		I	13	51,6-7110	1560-3130	0,40-122	12,6-3850	6,07-31,7	192-999
5	Чирчик-Ахангаран	II	33	15,6-14900	(-) - 1380	0,13-220	4,10-6950	3,50-34,7	111-1094
		III	24	19-10000	(-) - 2570	0,30-206	9,34-6500	7,19-36,0	227-1135
		Бассейн Амударьи							
6	Сурхандарья	I	8	40,3-2950	1,44-2,65	0,46-52,7	14,5-1660	2,54-32,8	80-1033
		II	15	38-8700	(-) - (-)	0,17-67,3	5,36-2120	1,78-24	56-758
		III	11	55,8-8700	2310 - (-)	0,42-69,8	12,3-2200	5,59-17,2	176-543
7	Кашкадарья	I	15	24,4-3170	0,94-2,74	0,17-12,3	5,36-390	0,91-14,6	25,5-460
		II	11	64,1-1570	3690-1420	0,56-12,1	36,6-381	2,92-30,7	92-970
		III	9	152-3090	1950 - 1580	1,16-12,4	36,7-393	3,23-15,5	102-489
8	Зеравшан	I	7	24,3-10200	0,94-3,10	0,14-152	4,42-4790	1,22-25,1	38,4-791
		II	11	25,1-10200	1670 - 3820	0,22-154	6,95-4860	1,98-15,1	62-476
		III	7	34,7-1100	(-) - 940	0,26-1,68	8,14-53,0	4,08-17,9	5,30-565

Примечание: а) F – площадь водосбора, H – средняя высота водосбора, Q – расход воды, W – годовой объем воды, M – модуль стока, Y – слой стока; б) I – условно-естественный период, II – базовый климатический период (1961-1990 гг.), III – современный период (1991-2015 гг.); в) (-) – нет данных.

Результаты расчетов основных характеристик стока за условно-естественный период представлены для 74 гидрологических пунктов наблюдений. Эти гидрологические посты учитывают сток рек Узбекистана и сопредельных территорий, как сказано выше, от начало наблюдений по 1960 год включительно. Из общего числа гидрологических постов, 44 пункта наблюдений относятся к бассейну Сырдарьи, а оставшиеся 30 водотоков - бассейну Амударьи (таблица 1).

Наибольшей абсолютной водностью отличаются реки Нарын (г. Нарын), у которой средний многолетний расход воды равен 87,4 м³/с, Карадарья (г. Узген) - 62,7 м³/с, Чаткал (с. Чарвак) - 122 м³/с, Пскем (устье) - 80,9 м³/с, Тупаланг (к. Зарчоб) - 52,7 м³/с и другие. Как известно, основная часть водосборной площади перечисленных выше рек находятся за пределами Узбекистана. Следует отметить, что нижние течения этих рек расположены в пределах Узбекистана.

В таблице также представлены основные характеристики стока рек Узбекистана и сопредельных территорий, рассчитанные за базовый период (1961-1990 гг.). Здесь значения характеристик стока, т.е. средний многолетний расход воды, модуль стока, слой стока и объем

стока рассчитаны за указанный климатический базовый период. Основные характеристики стока здесь рассчитаны для 98 пунктов наблюдений рек Узбекистана и сопредельных территорий. Расчеты выполнены за базовый климатический период (1961-1990), предложенный Всемирной Метеорологической Организацией – ВМО [8, 9]. На основе применения различных способов, все ряды удлинены и приведены к 30 летнему расчетному периоду. Из списка изученных рек, приведенных в таблице, 61 пункт наблюдений относится к бассейну Сырдарьи, а оставшиеся 37 водотоков - бассейну Амударьи.

Здесь также наибольшей абсолютной водностью отличаются реки Нарын (н.у. р.Карасу), у которой средний многолетний расход воды равен $358 \text{ м}^3/\text{с}$, Карадарья (к. Учтепе) - $116 \text{ м}^3/\text{с}$, Чаткал (в.у.р. Худайдадсай) - $103 \text{ м}^3/\text{с}$, Пскем (с. Муллала) - $78 \text{ м}^3/\text{с}$, Тупаланг (к. Зарчоб) - $52,9 \text{ м}^3/\text{с}$ и другие.

Следует отметить, что в связи со строительством Токтагульского водохранилища на реке Нарын, Андижанского водохранилища на реке Карадарье и Чарвакского водохранилища на реке Чирчик, нет возможности сопоставить и оценить изменения водности этих рек. Это связано тем, что гидрологические посты, действовавшие на этих реках прекратили свои наблюдения, а на открыты в последние годы новые посты на этих реках являются не имеют однородные ряды наблюдений с ранее действовавшими постами. Что касается реки Тупаланг (к. Зарчоб), в первом расчетном периоде средний многолетний расход воды был равен $52,7 \text{ м}^3/\text{с}$, а во втором расчетном периоде он составил $52,9 \text{ м}^3/\text{с}$, т.е. увеличения на $0,40 \%$, или почти не изменился (таблица).

Рассчитаны также основные характеристики стока рек Узбекистана и сопредельных территорий, с включением в расчеты данные за последние 28 лет, т.е. 1991-2018 гг. В данном случае также все ряды приведены к 28 летнему расчетному периоду. Привлечённые для расчета из 67 пунктов наблюдений, 40 относятся к бассейну Сырдарьи, а оставшиеся 27 гидрологических пунктов – к бассейну Амударьи. Сопоставление результатов расчетов показали, что в данном расчетном периоде средний многолетний расход воды реки Тупаланг (к. Зарчоб) составил $55,1 \text{ м}^3/\text{с}$. Эта цифра, относительно первого расчетного периода, больше на $4,6 \%$, а относительно второго расчетного периода больше – на $4,2 \%$.

Таким образом, в данной работе: произведен сбор, первичная обработка, обобщение и систематизация материалов наблюдений по гидрологическому режиму рек Узбекистана и сопредельных территорий; уточнены основные характеристики изучаемых рек с учетом в расчетах данных за последние 28 лет. Уточненные характеристики стока рек могут быть использованы водохозяйственными и проектными организациями.

Библиографический список

1. Большаков М.Н. Водные ресурсы рек Советского Тянь-Шаня и методы их расчета. -Фрунзе: Илим, 1974. - 306 с.
2. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. -М.: «Академия», 2008. -320 с.
3. Гареев А.М. Реки, озера и болотные комплексы Республики Башкортостан. -Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. -248 с.
4. Ильин И.А. Водные ресурсы Ферганской долины. -Л.: ГМИЗ, 1959. -247 с.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 14. Вып. 3. Бассейн р.Амударья // Под ред. Ю.Н.Иванова. - Л.: Гидрометеоздат, 1971. -472 с.
6. Хикматов Ф.Х., Хайдаров С.А., Зияев Р.Р., и др. Гидрометеорологические условия и водные ресурсы бассейна Зеравшана. -Ташкент: «Fan va texnologiya», 2016. -276 с.
7. Хикматов Ф.Х., Глазырин Г.Е., Трофимов Г.Н., и др. Методика исследований гидрологического режима горных рек. -Ташкент: «Fan va texnologiya», 2016. -172 с.
8. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. -Ташкент: САНИГМИ, 2000. -252 с.
9. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. -Ташкент: Voris-nashriyot, 2007. -132 с.

10. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. -Л.: Гидрометеиздат, 1965. -691 с.

11. Щеглова О.П. Питание рек Средней Азии. -Ташкент: Изд-во Сам ГУ, 1960. -243 с.

© Хакимова З.Ф., Юнусов Г.Х., 2020

УДК 556.16

Н.Б.Эрлапасов, Р.Р.Зияев, Ш.Р.Ганиев,
докторанты кафедры гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов, НУУз им. Мирзо Улугбека, г.Ташкент
Научный руководитель: **Ф.Х.Хикматов,**
доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов, НУУз им. Мирзо Улугбека, г.Ташкент

ОЦЕНКА ВКЛАДА ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ГОДОВОЙ СТОК РЕКИ СОХ

Аннотация: в статье дана краткая физико-географическая характеристика изучаемого бассейна, рассмотрены вопросы происхождения подземных вод и особенности подземного питания горных рек, изучены существующие методы оценки подземного питания рек, произведена количественная оценка вклада подземных вод в питание реки Сох.

Ключевые слова: река, речной бассейн, гидрограф, годовой сток, источники питания, подземные воды, подземное питание, вклад, количественная оценка.

Реки имеют исключительно важное значение в экзогенных процессах, протекающих в природе. Их роль в жизни человека неопределима, особенно, в аридных территориях. Поэтому изучение вопросов формирования стока рек является всегда актуальной.

Целью данной работы является количественная оценка вклада подземных вод в питание горной реки Сох. В связи с этим, объектом исследования является сток реки Сох, а предметом – подземный сток и количественная оценка его вклада в годовой сток реки.

Процесс выклинивания и поступления подземных вод в поверхностные водотоки и водоемы принято называть общим термином – подземное питание рек и водоемов. К категории "подземных вод" относятся воды в почво-грунтах, т.е. "подпорная свободная гравитационная влага водоносного горизонта" [3, 7, 9]. Взаимосвязь подземных и поверхностных вод характеризуется двумя противоположными процессами: первый – подземное питание поверхностных водотоков и водоемов и, второе – подземные потери речных вод и водоемов на питание подземных вод.

Оба этих процесса в речных бассейнах протекают в сложном взаимодействии и сочетании по площади водосбора и во времени. Геологическое строение, литологический состав, климатические условия, почвенный и растительный покров речных бассейнов – всё это факторы, оказывающие непосредственное влияние на поверхностную и подземную составляющую стока рек [2, 7, 8, 9].

Предшествующими исследователями были предложены многочисленные способы оценки вклада подземных вод в питание рек. У гидрологов имеет широкое распространение гидрологический метод, который основывается на вертикальном расчленении гидрографа по источникам питания. Основателем данного метода является В.Г.Глушков – один из основателей гидрологии как самостоятельной науки в России [4]. Минимальный расход по данному методу принимают по устойчивому или по минимальному расходу зимы или по такому же расходу засушливого периода гидрологического года и считают эту величину равномерной в течение года [1, 3, 7, 8].

Следующий метод - гидрогеологический, важную роль в его развитии сыграл Б.И.Куделин – известный гидрогеолог. По гидрогеологическому, т.е. по методу В.И.Куделина величина подземного питания определяется по приращению расхода реки на участке между двумя гидрометрическими створами, расположенными на бесприточных участках изучаемой реки [6, 7].

В данной работе этот вопрос, т.е. оценка вклада подземного питания рек, нами рассмотрен на примере реки Сох. В качестве исходных материалов были использованы гидрологические данные о средних суточных расходах воды р.Сох, учтенные на гидрологическом посту Сарыканда Центра гидрометеорологической службы Республики Узбекистан.

В результате анализа исходных материалов по стоку изучаемой реки определены экстремальные по водности годы на р.Сох за базовый расчетный период (1961-1990 гг.). Средний многолетний расход воды реки Сох за расчетный период составил 43,7 м³/с. Это значение близко среднему годовому расходу воды изучаемой реки за 1969 год. За рассматриваемый период максимальный средний годовой расход воды (58,2 м³/с) наблюдался в 1988 году. А в 1972 г. на р. Сох наблюдался самый низкий средний годовой сток. В этом году её средний годовой расход воды составил 31,8 м³/с.

Построены гидрографы р.Сох за характерные, т.е. за выявленные нами маловодные, средний по водности и многоводные годы, с использованием стандартных компьютерных программ. Исходя из цели работы, гидрографы характерных по водности лет были расчленены на вертикальные составляющие с применением метода В.Г.Глушкова (рис. 1).

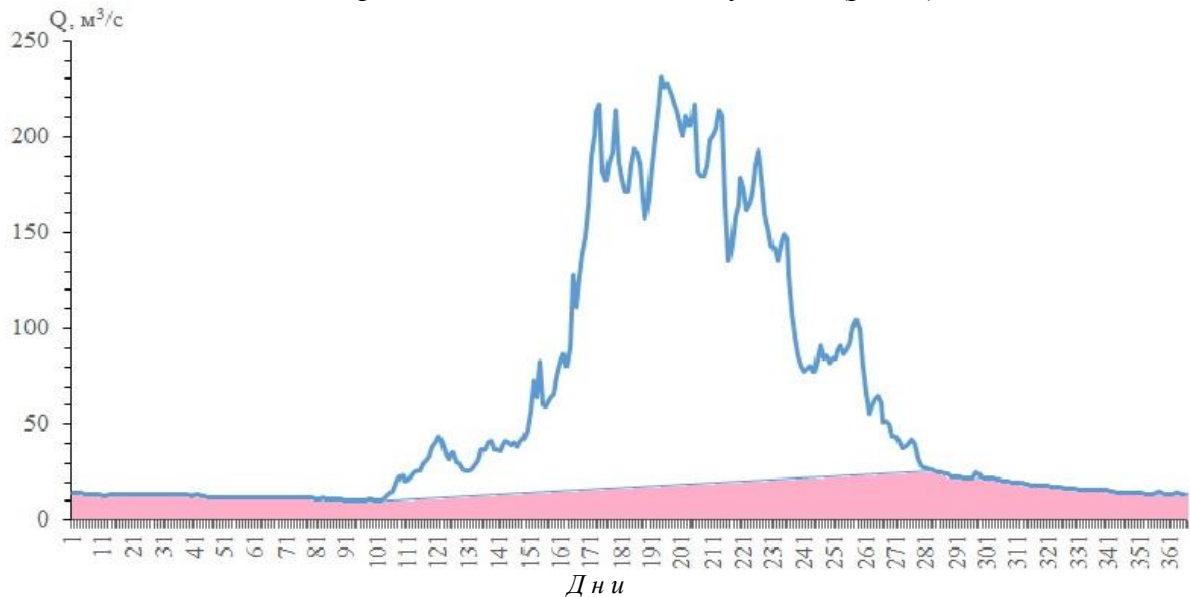


Рис.1. Гидрограф реки Сох многоводного 1988 года

Результаты вертикального расчленения гидрографов дали возможность определить вклады подземных вод в годовой сток реки Сох (таблица 1).

Таблица 1

Расчет вкладов подземных вод в питание реки Сох в экстремальные по водности годы

Многоводный 1988 год			Средний по водности 1969 год			Маловодный 1972 год		
Месяцы	Q _i , м ³ /с	W _i , 10 ⁶ , м ³	Месяцы	Q _i , м ³ /с	W _i , 10 ⁶ , м ³	Месяцы	Q _i , м ³ /с	W _i , 10 ⁶ , м ³
I	13,4	35,9	I	10,6	28,4	I	10,1	27,1
II	12,5	30,3	II	9,9	23,9	II	9,45	22,9
III	11,5	30,8	III	10,3	27,6	III	9,53	25,5
IV	11,0	28,5	IV	13,4	34,7	IV	9,8	25,4
V	12,2	32,7	V	12,1	32,4	V	10,7	28,7
VI	13,6	35,2	VI	14,4	37,3	VI	12,1	31,3
VII	16,9	45,3	VII	16,4	43,9	VII	14,7	39,4
VIII	21,8	58,4	VIII	18,2	48,8	VIII	17,6	47,2
IX	24,8	64,2	IX	19,7	51,0	IX	19,1	49,5
X	24,9	66,7	X	21,8	58,4	X	20,0	53,6
XI	17,8	46,1	XI	17,8	46,1	XI	15,8	40,9
XII	14,4	38,5	XII	13,8	36,9	XII	13,1	35,1
Всего		512,6	Всего		469,4	Всего		426,6

Примечание: Q_i - средние месячные расходы подземных вод, м³/с; W_i - месячные объемы подземных вод, 10⁶ м³.

В результате выполнения соответствующих расчетов и вычислений были определены средние месячные объемы вкладов подземных вод в годовой сток реки Сох. Затем, с учетом объема годового стока, были оценены вклады подземных вод в формирование годового стока реки Сох за характерные годы (таблица 2).

Таблица 2

Оценка вкладов подземных вод в годовой сток реки Сох за характерные годы

Характерные по водности годы	Q_r m^3/c	W_r , $10^6, m^3$	Вклад подземных вод	
			$W_{п}$, $10^6, m^3$	$W_{п}$, %
Многоводный, 1988 год	58,2	1836	512,6	27,9
Средний по водности, 1969 год	43,7	1378	469,4	34,1
Маловодный, 1972 год	31,8	1003	426,6	42,5

Примечание: Q_r – средние годовые расходы воды, m^3/c ; W_r – годовой объем стока, $10^6 m^3$; $W_{п}$ – годовой объем подземных вод, $10^6 m^3$; $W_{п}$ – вклад подземных вод в годовой сток, %.

Вклад подземных вод в формирование годового стока реки Сох за эти характерные 1988, 1969 и 1972 годы, соответственно, составили 27,9 %; 34,1 % и 42,5 %. Эти цифры показывают, что относительный вклад подземных вод в питание реки Сох в маловодном 1972 году был в 1,5 раза больше, чем в многоводном 1988 году (таблица 2). Данная таблица также свидетельствует о том, что с уменьшением водности года, увеличивается относительный вклад подземных вод в годовой объем стока.

Таким образом, результаты исследования показали, что сток реки Сох во время осенних и зимних межени формируется, в основном, за счет подземных вод. Доля подземных вод в период половодья уменьшается за счет увеличения объема стока в результате таяния горных ледников и снежного покрова. Следует отметить, что как абсолютные, так и относительные вклады подземных вод в годовой сток реки Сох изменяются в зависимости от гидрометеорологических условий года.

Библиографический список

1. Бефани А.Н. Вопросы теории и расчета подземного стока // Труды III Всесоюз. гидролог. съезда. Т. 9. -Л.: ГМИЗ, 1959. -С. 127-134.
2. Гареев А.М. Реки, озера и болотные комплексы Республики Башкортостан. –Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. -248 с.
3. Глазырин Г.Е., Хикматов Ф.Х., и др. Методика исследования гидрологического режима горных рек (на примере р.Угам). –Ташкент: «Fan va texnologiya», 2016. -172 с.
4. Глушков В.Г. Вопросы теории и методы гидрологических исследований. -М.: Изд-во АН СССР, 1961. -414 с.
5. Зайцев И.К. Некоторые вопросы терминологии и классификации подземных вод // Тр. ВСЕГЕИ. -Нов. Серия. -1961. -Вып.46. -С. 111-160.
6. Ильин. И.А. Водные ресурсы Ферганской долины. -Л: Гид-издат, 1959. -247 с.
7. Куделин Б.И. Гидрологический анализ и методы определения подземного питания рек // Труды лаборатории гидрогеологических проблем АН СССР, т. V, 1949. -180 с.
8. Морозов П.Н. Подземный сток и методы его определения. –Л: ЛГМИ, 1975. -60 с.
9. Расулов А.Р., Хикматов Ф.Х., Айтбоев Д.П. Гидрология асослари. –Тошкент: Университет, 2003. -327 б.
10. Попов О.В. Подземное питание рек. –Л.: ГМИЗ, 1968. -292 с.
11. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. -Л.: Гидрометеоиздат, 1965. -692 с.
12. Щеглова О.П. Питание рек Средней Азии. -Ташкент: Изд-во СамГУ, 1960. -243 с.

© Эрлапасов Н.Б., Зияев Р.Р., Фаниев Ш.Р., Хикматов Ф.Х., 2020

УДК. 556.1 : 556.18

Г.Х.Юнусов,

к.г.н., доцент кафедры гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов,
НУУз им. Мирзо Улугбека, Ташкент

Н.З.Сагдеев,

старший преподаватель кафедры гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов,
НУУз им. Мирзо Улугбека, г. Ташкент

Жумаев И.С.,

преподаватель кафедры гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов,
НУУз им. Мирзо Улугбека, г. Ташкент

ХАРАКТЕРИСТИКИ СТОКА РЕК БАССЕЙНА КАШКАДАРЬИ И ИХ МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Аннотация: В статье, на основе новых гидрометеорологических данных, определены основные характеристики стока рек бассейна Кашкадарьи. Результаты расчетов сопоставлены с данными предшествующих исследователей. Значения изменчивости годового стока рек изучаемого бассейна рассчитаны за 3 периода. Показано уменьшения среднего многолетнего объемов стока во втором и третьем расчетных периодах.

Ключевые слова: река, гидрологический режим, расход воды, объем стока, модуль стока, слой стока, расчетный период, коэффициент вариации, уменьшение стока.

Известно, что оценка характеристик речного стока горных рек Средней Азии впервые была осуществлена В.Л.Шульцем [8]. В последующем, в 60-е годы минувшего столетия, аналогичные исследования были выполнены учеными и специалистами НИГМИ Узгидромета [3, 5, 6]. Аналогичные исследования продолжены Ю.Н.Ивановым, В.Е.Чубом, А.А.Расуловым, Ф.Х.Хикматовым и другими. Результаты этих исследований использованы в соответствующих областях гидрологических и водохозяйственных расчетов. За прошедшие более 60 лет накоплен достаточно большой объем материала, позволяющих уточнить ранее определенные характеристики стока рек среднеазиатского региона, в том числе и для Кашкадарьинского бассейна.

В связи с вышеизложенным, следует отметить, что оценка гидрологического режима рек на основании новых, более длительных рядов наблюдений стала требованием времени. Результаты таких исследований чрезвычайно необходимы при решении ряда задач, связанных с вопросами устойчивого развития сельскохозяйственного производства страны и ее отдельных регионов.

Исходя из цели, в данной работе нами рассмотрены вопросы оценки исходных гидрологических материалов по рекам исследуемой территории, определены основные показатели стока, изменчивость годового стока рек за различные расчетные периоды.

На основании имеющихся материалов вычислены следующие основные показатели стока изучаемых рек: средний многолетний расход воды (Q , м³/с); модуль стока (M , л/с·км²); слой стока ($У$, мм); объем стока - W , млн.м³. Полученные результаты сопоставлены с данными предшествующих исследователей - В.Л.Шульца и В.Е.Чуба (табл.1).

Таблица 1

Основные показатели стока рек бассейна Кашкадарьи, вычисленные за различные расчетные периоды

Река-пост	Источник	Расчетный период	F , км ²	Q , м ³ /с	M , л/с км ²	$У$, мм	W , млн. м ³
Кашкадарья- Варганза	I	1926-1960	468	5,46	11,7	368	172,2
	II	1926-2002	511	5,22	10,2	322	164,6
	III	1927-2018	511	5,23	10,2	322	164,9
Джиныдарья - Джауз	I	1941-1960	163	1,43	8,8	277	45,1

	II	1941-1990	152	1,56	10,3	324	49,2
	III	1941-2018	152	1,44	9,5	300	45,4
Акдарья- Хазарнау	I	1927-1960	845	12,3	14,6	459	387,9
	II	1927-2002	845	12,1	14,3	452	381,6
	III	1927-2018	845	12,1	14,3	450	381,6
Танхизыдарья- Каттаган	I	1926-1960	427	4,3	10,1	318	135,6
	II	1951-2002	425	4,11	9,7	305	129,6
	III	1951-2018	435	3,92	9,0	284	123,6
Яккабагдарья- Татар	I	1930-1960	504	6,74	13,4	422	212,6
	II	1930-2002	514	6,11	11,9	375	192,7
	III	1930-2018	504	5,93	11,2	352	187,0
Урадарья- Базартепа	I	1928-1964	1260	4,49	3,6	112	141,6
	II	1965-2002	1250	4,81	3,8	121	151,7
	III	1971-2018	1250	3,85	3,0	95	121,4
Кичик Урадарья- Гумбулак	I	-	-	-	-	-	-
	II	1968-2002	1570	1,29	0,8	26	40,7
	III	1968-2018	1570	1,44	0,9	29	45,4

Примечание: I- по В.Л.Шульцу; II – по В.Е.Чубу; III - по данным авторов.

Несмотря на различия в продолжительности расчетных периодов, величины средних многолетних характеристик стока рек почти совпадают с результатами В.Е.Чуба [6]. Это свидетельствует о том, что за последний 25-30 лет изменения в гидрологическом режиме рек бассейна Кашкадарьи были незначительны.

Многолетняя изменчивость стока рек и гидрологических характеристик является одной из актуальных проблем современной гидрологии. К настоящему времени, т.е. за последние 35-40 лет накоплен достаточно большой объем гидрологических материалов наблюдений. Это позволило В.Е.Чубу [6] уточнить ранее определенные характеристики стока рек бассейна Кашкадарьи. В данной работе нами рассмотрены вопросы многолетней изменчивости стока рек бассейна Кашкадарьи и уточнены их основные показатели. Так, вычисления значений коэффициентов вариации производились для трех выделенных расчетных периодов с учетом данных не вошедших в работу В.Е.Чуба (рис. 1).

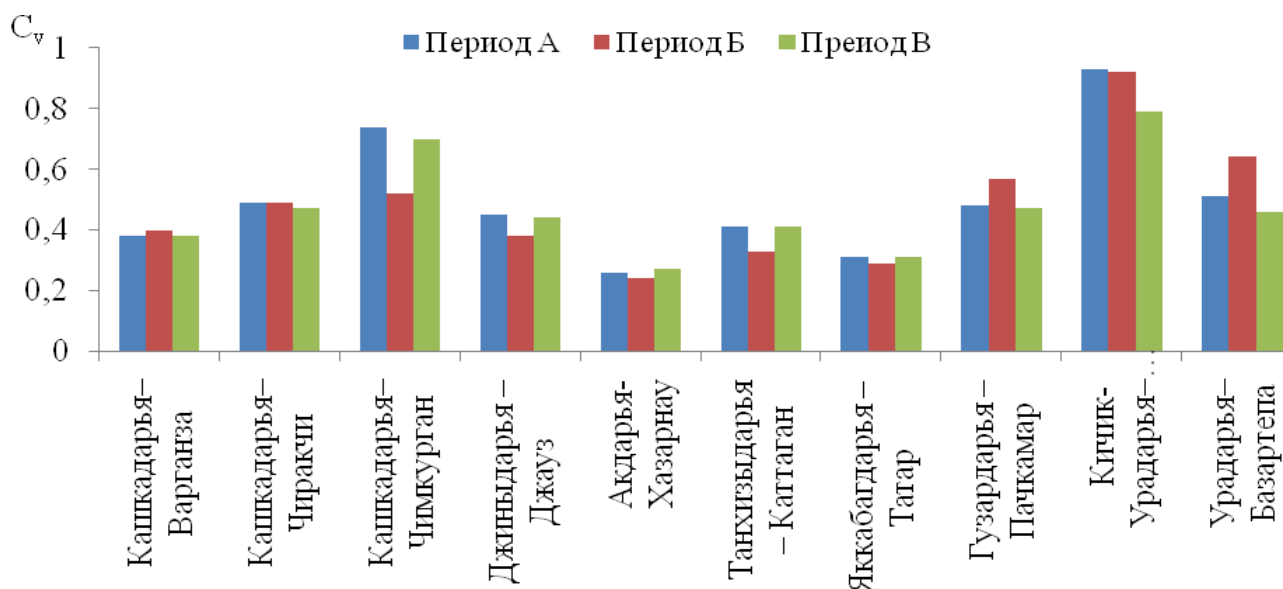


Рис. 1. Значения коэффициентов вариации, рассчитанные для различных расчетных периодов

A – период, охватывающей все годы наблюдений; B – период до 1970 года; V – период с 1971 и последующие годы; n- число лет обработки.

Как видно из рис.1, значения коэффициентов вариации рек в верхней части бассейна для трех расчетных периодов близки. Однако, в последнем периоде (В) они меньше относительно предыдущих расчетных периодов А и Б. Следует отметить, что для всех рек, кроме Гузардарьи (Пачкамар) и Урадарьи (Базартепа), значения коэффициентов вариации в последнем расчетном периоде несколько увеличились.

Результаты расчетов свидетельствуют о том, что на реках бассейна Гузардарьи значения коэффициентов вариации годового стока колеблются в значительных пределах. При этом для реки Урадарья его значение в последнем периоде значительно уменьшились (до 0,46) по сравнению со вторым периодом, где он составляет 0,64. В целом, для всех трех выделенных расчетных периодов значения коэффициентов вариации изменялись в пределах 0,24 - 0,93. Если его минимальная величина (0,24) приходится на р.Акдарья-Хазарнау (снегово-ледниковый питания), то максимальная величина получена для р.Кичик-Урадарья-Гумбулак (0,93) (дождевое питания).

На следующем этапе нами изучено количественное изменение стока рек, что имеет большое научное и практическое значение для плановых организаций водного хозяйства любой территории на перспективу. С этой целью соответствующие расчеты выполнены для следующих двух периодов: I. Условно естественный период (включительно до 1970 года); II. Период интенсивного освоения земель (1971–2018 гг).

На базе материалов 10 гидрологических пунктов наблюдений вычислены средние годовые значения расходов воды (Q_{cp}) и объемов годового стока (W_r) рек за указанные расчетные периоды. Затем определена разность объемов стока (ΔW), вычисленных по средним многолетним расходам воды за каждый из двух расчетных периодов (рис.2).

Анализ рассчитанных величин разности объемов стока показал, что в большинстве случаев наблюдается уменьшение стока во втором расчетном периоде: ее минимальное значение ($\Delta W = 7,34\%$) соответствует реке Кашкадарья (Варганза), а максимальное - 58,2 %, у реки Кичик Урадарья. Только в единственном случае (Джиныдарья) разность имеет положительный знак. В среднем, изменение стока для всех рек составило -19,9%. Причиной этого является усиленный водозабор выше гидрологических створов во втором расчетном периоде.

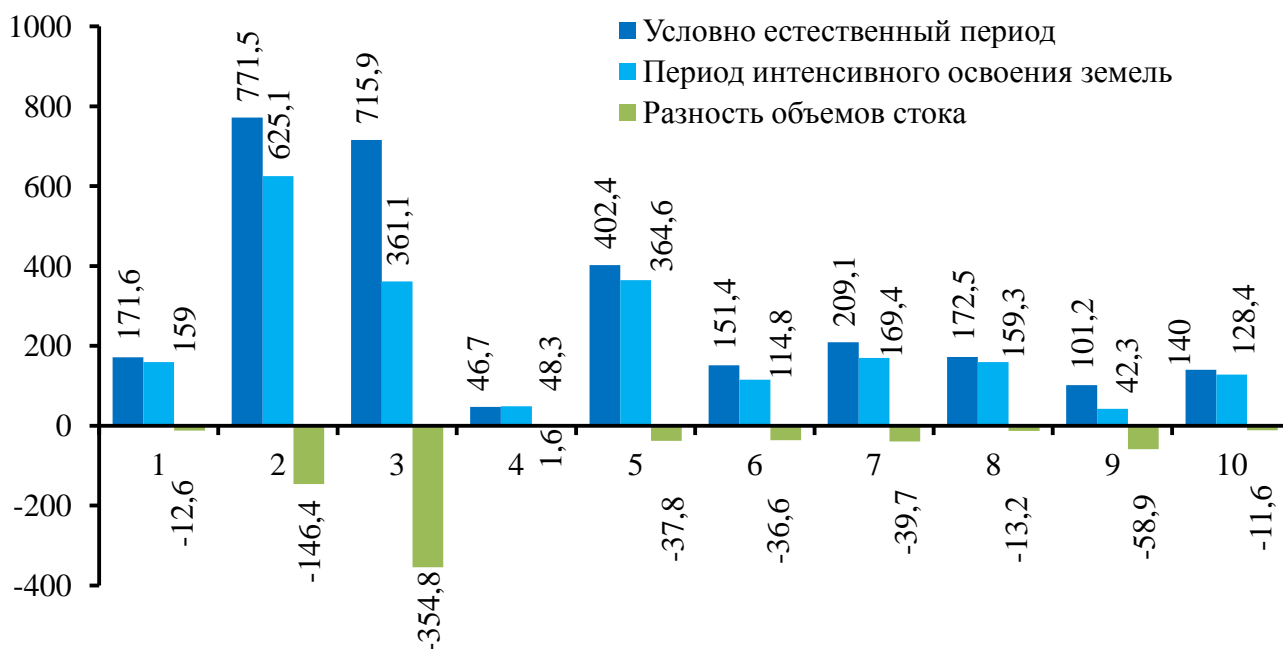


Рис. 2. Количественные изменения стока рек бассейна Кашкадарья
 1-Кашкадарья-Варганза; 2-Кашкадарья-Чиракчи; 3-Кашкадарья-Чимкурган; 4-Джиныдарья-Джауз; 5- Акдарья-Хазарнау; 6-Танхизыдарья- Каттаган; 7-Яккабагдарья- Татар; 8-Гузардарья-Пачкамар; 9-КичикУрадарья-Гумбулак; 10-Урадарья- Базартепа

В заключение отметим что, величины средних многолетних характеристик стока рек почти совпадают с результатами В.Е.Чуба. Значения коэффициентов вариации рек в верхней части

бассейна для трех расчетных периодов близки. Для всех рек, кроме Гузардаря (Пачкамар) и Урадаря (Базартепа), значения коэффициентов вариации в последнем расчетном периоде несколько увеличились. Учетные водные ресурсы бассейна Кашкадарьи, в области их формирования, характеризуются следующими значениями: общий сток поверхностных вод изменяется от 600 млн.м³ до 1,9 млрд.м³ в год, суммарный средний многолетний расход воды рек составляет 32,5 м³/с, а средний годовой объем стока – 1,023 км³.

Библиографический список

1. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. -М.: «Академия», 2008. -320 с.
2. Кашкадарьинская область. Том 1. Природа. - Ташкент: Изд-во САГУ, 1959.-279с.
3. Многолетние данные о режиме ресурсах поверхностных вод суши. Том IV. –Л.: Гидрометеиздат, 1987. -286 с.
4. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 447 с.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 14. Средняя Азия. Вып. 3. Бассейн р. Амударьи. –Л.: Гидрометеиздат, 1971.- 472 с.
6. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. – Ташкент: САНИГМИ, 2000. – 252 с.
7. Шикломанов И.А. Исследование водных ресурсов суши: итоги, проблемы, перспективы. - Л.: Гидрометеиздат, 1988. -152 с.
8. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. –Л.: Гидрометеиздат, 1965. -692 с.
9. Щеглова О.П. Питание рек Средней Азии. - Ташкент: Изд-во. СаГУ, 1960. -243 с.
10. Щетинников А.С. Оледенение Гиссаро-Алая. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. -119 с.
11. Юнусов Г.Х. Оценка стока рек бассейна Кашкадарьи // Известия Географического общества. – Ташкент, 2007. 29 – том. – Б. 149– 153.

© Юнусов Г.Х., Сагдеев Н.З., Жумаев И.С., 2020

УДК 556.044 : 551.5

А.А. Широкова,
студент 3 курса географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: **Р.Ш. Фатхутдинова,**
старший преподаватель БашГУ, г. Уфа

ВЛИЯНИЕ ДАТ ПЕРЕХОДА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ 0°С И 5°С ВЕСНОЙ И ОСЕНЬЮ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕДОСТАВА НА РЕКЕ УФА

Аннотация. Произведена характеристика ледового режима реки Уфа за многолетний период. Проанализировано влияние дат перехода температуры воздуха через 0°С и 5°С весной и осенью на продолжительность ледостава в период с 1973 по 2015 г.

Ключевые слова: Река Уфа, переход температур, продолжительность ледостава.

Река Уфа является второй по величине рекой Башкортостана. Она впадает в р. Белая выше г. Уфы на 487 км от ее устья, огибая территорию столицы республики с восточной и юго-восточной сторон. Река берет начало на северо-восточном склоне горы Юрма, вытекая из небольшого озера «Уфимское» в Челябинской области [1].

С 1958 г. на реке работает гидрологический пост: р. Уфа – пгт Шакша, где проводятся наблюдения за уровнями, расходами воды, толщиной льда, температурой воды и ледовыми явлениями.

Ледовые явления возникают, когда температура воздуха переходит через 0°С осенью и весной. Было проанализировано влияние дат перехода температуры воздуха через 0°С весной и

5°C весной по мс Уфа-Дема и датами начала весеннего ледохода (шугохода) по р. Уфа - Шакша (Рис 1.).

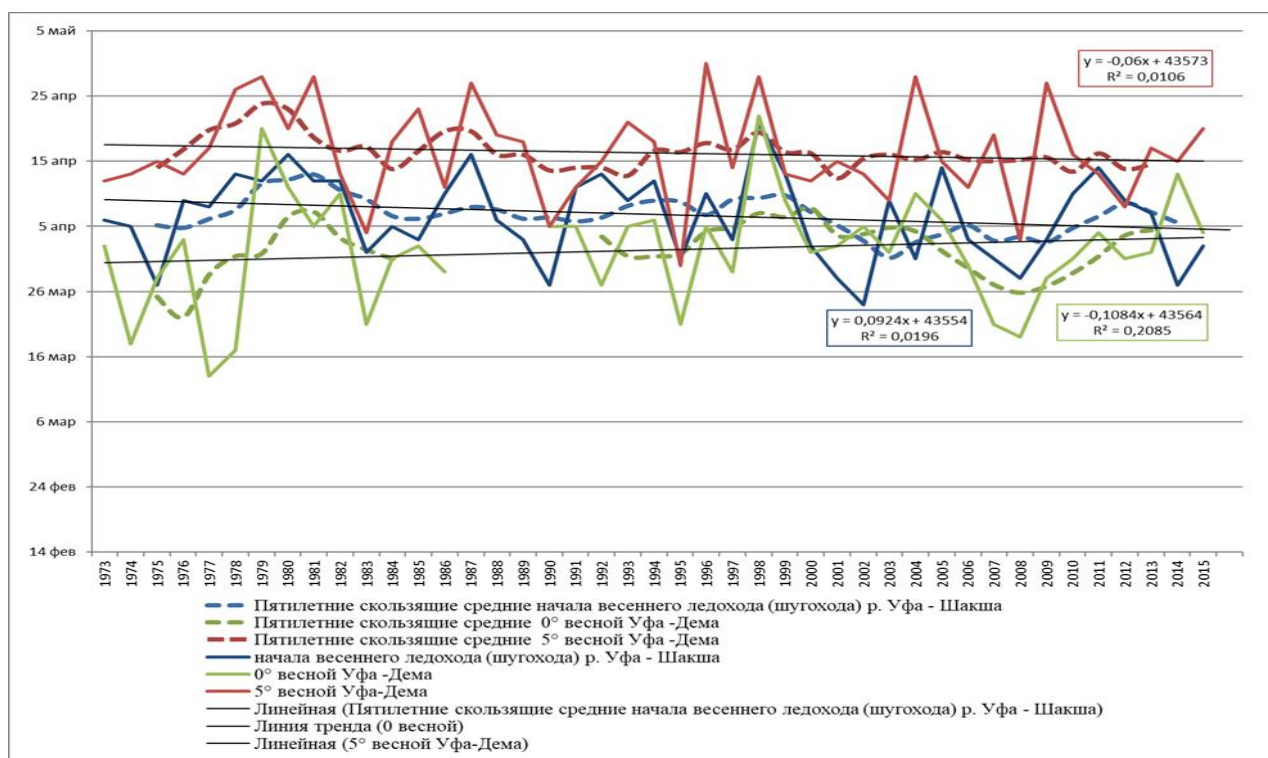


Рис 1. Пятилетние скользящие средние дат начала весеннего ледохода (шугохода) р. Уфа- Шакша, дат перехода через 0°C весной и 5°C весной по мс Уфа-Дема (составлено автором по данным [2])

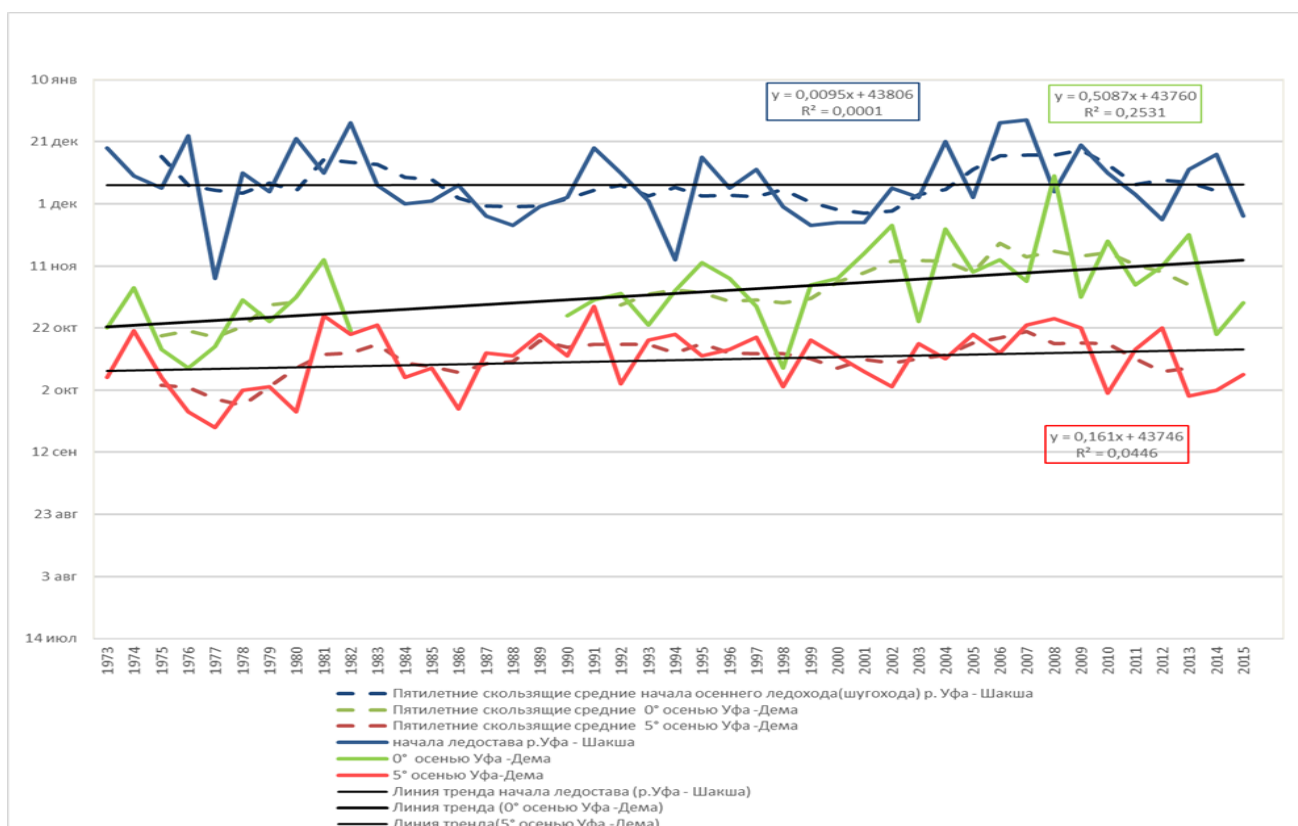


Рис 2. Пятилетние скользящие средние дат начала ледостава р. Уфа- Шакша, дат перехода через 0°C осенью и 5°C осенью по мс Уфа-Дема (составлено автором по данным [2])

По пятилетним скользящим средним наблюдается тенденция смещения дат перехода через 5°C весной ($y = -0,06x + 43573$) и начала весеннего ледохода ($y = 0,0924x + 43554$) на более ранние

сроки, а вот смещения дат перехода через 0°C весной на более поздние сроки ($y = -0,1084x + 43564$). Также необходимо подчеркнуть, что прослеживаются синхронные изменения между тремя показателями. С 1974-1979 год обнаруживается синхронная тенденция смещения дат на более поздние сроки, а уже с 1979 по 1985 год наблюдается сдвиг дат на более ранние сроки.

Было проанализировано влияние дат перехода температуры воздуха через 0°C осенью и 5°C осенью по мс Уфа-Дема и датами начала ледостава по р. Уфа - Шакша. (Рис. 2)

По пятилетним скользящим средним наблюдается тенденция смещения дат начала ледостава ($y = 0,0095x + 43806$) на более ранние сроки, а вот смещения дат перехода через 0°C ($y = 05087xx + 43760$) и 5°C ($y = 0,161x + 43746$) осенью на более поздние сроки.

В результате было выявлено то, что формирование ледостава на реке зависит от даты перехода температуры воздуха через 0°C. Это можно объяснить тем, что переход к отрицательным значениям через 0°C определяет начало интенсивного охлаждения водных объектов и сроки появления ледовых явлений.

Библиографический список

1. Гареев А.М. Реки, озёра и болотные комплексы Республики Башкортостан. Уфа: Китап, 2012. – 259 с.
2. Фондовые данные БашУГМС.

© Широкова А.А., 2020

УДК 556.167

И.Х. Янбаев,

*Студент 2 курса географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

*Научный руководитель: Р.Г. Галимова,
стар. преподаватель географического факультета БашГУ, г. Уфа*

АНАЛИЗ СИНХРОННОСТИ ЛЕТНЕ-ОСЕННЕГО СТОКА РЕК БАСЕЙНА Р. УРАЛ

Аннотация. В статье проводится изучение синхронности колебаний расхода воды. Рассматривались малые реки бассейна р. Урал. Автором анализировались данные по гидрологическим постам, расположенные в пределах Республики Башкортостан. Обработывались многолетние данные периода летне-осенней межени. Изложены физико-географические условия бассейнов изученных рек. Установлены основные факторы, способствующие формированию синхронности расхода воды в реках.

Ключевые слова. бассейн р. Урал, формирование стока, расход воды, летне-осенняя межень.

В последние годы наблюдается выраженное изменение климатических показателей, которые, в свою очередь, оказывают заметное воздействие на формирование стока рек. Нарушения однородности гидрологических показателей особенно заметно в районах с неоднородными физико-географическими условиями. К таковым относится район Башкирского Зауралья. На административной территории Республики Башкортостан происходит формирование большей части стока реки Урал. Среднее и нижнее течение реки Урал проходит по равнинам Оренбургской области РФ, а также по территории Республики Казахстан. Именно поэтому огромную важность играет изучение притоков реки Урал, берущих истоки в пределах Башкирского Зауралья. Возникновение отклонений расхода воды рек в от многолетней нормы в данном регионе создают необходимость изучения закономерностей этих отклонений, прогнозирование характера динамики расхода воды в будущем.

В качестве объекта исследования выбраны несколько малых рек на территории Башкирского Зауралья. Использовались данные по расходу воды рек Мраково (р. Большой Ик), Зилаир (р. Зилаир), Самарское (р. Таналык) и Байрамгулово (р. Миндяк). Их расположение показано на карте (рис. 1).

При обработке фондовых данных, использовался статистический метод. При применении данного метода осреднялись показатели за 5 лет. Далее проводились сравнения показания минимального стока в реках на протяжении многолетнего периода. На основе данных сравнения, сопоставлялись динамики расхода воды по данным рекам.

Южная часть Башкирского Зауралья находится в пределах Зилаирского плато, представленная расчленённым рельефом. Здесь преобладают, в основном, возвышенности, подвергшиеся эрозии вследствие деятельности водотоков. Возвышенности эти достигают высоты 650 – 750 м [3]. В этой зоне протекают реки Большой Ик, Зилаир. По сравнению с оставшейся территорией Башкирского Зауралья, здесь больше развита циклоническая деятельность. О чём говорит большая густота речной сети. Количество осадков, в среднем, на 100 – 150 мм больше. В целом, из-за более трудных условий хозяйственного освоения района, формирование стока рек происходит больше под влиянием природно-зональных факторов.

Бассейны рек Таналык и Большой Кизил расположены в узкой полосе Башкирского Зауралья, ограниченная с запада хребтом Уралтау. Годовая сумма осадков составляет примерно 450 – 500 мм. Меньшее количество осадков в данной зоне связаны с уменьшением интенсивности действия воздушных масс, приносящих влагу со стороны Атлантического океана[4].

В целом, ранее проведённые исследования показали отсутствие асинхронности многолетних годовых колебаний сток рек. Однако при детальном изучении некоторых фаз, были выявлены наличия некоторых отклонений стока от общих показателей расхода воды по гидрологическим постам, расположенных в регионе. К ним относится и период летне-осенней межени.

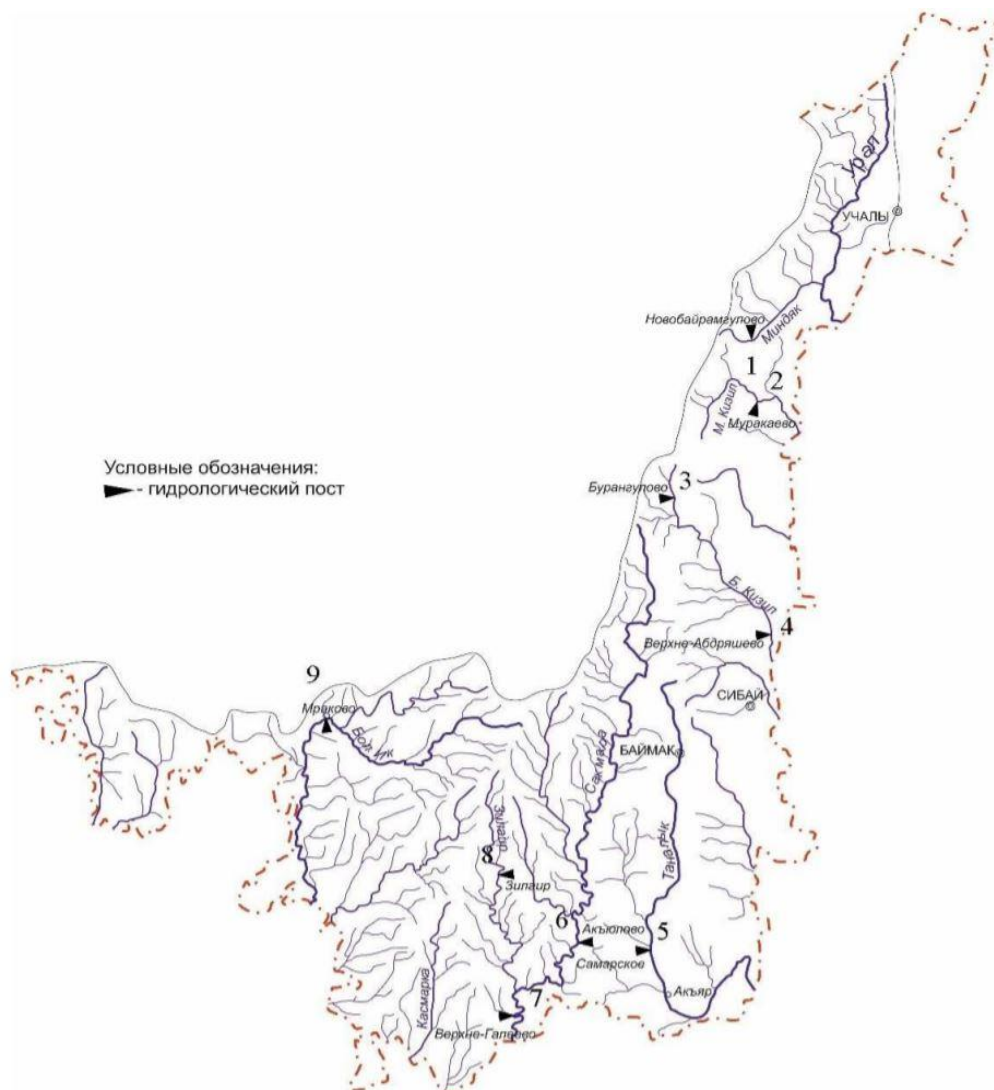


Рис. 1. Схема расположения гидрологических постов на территории Башкирского Зауралья[1]

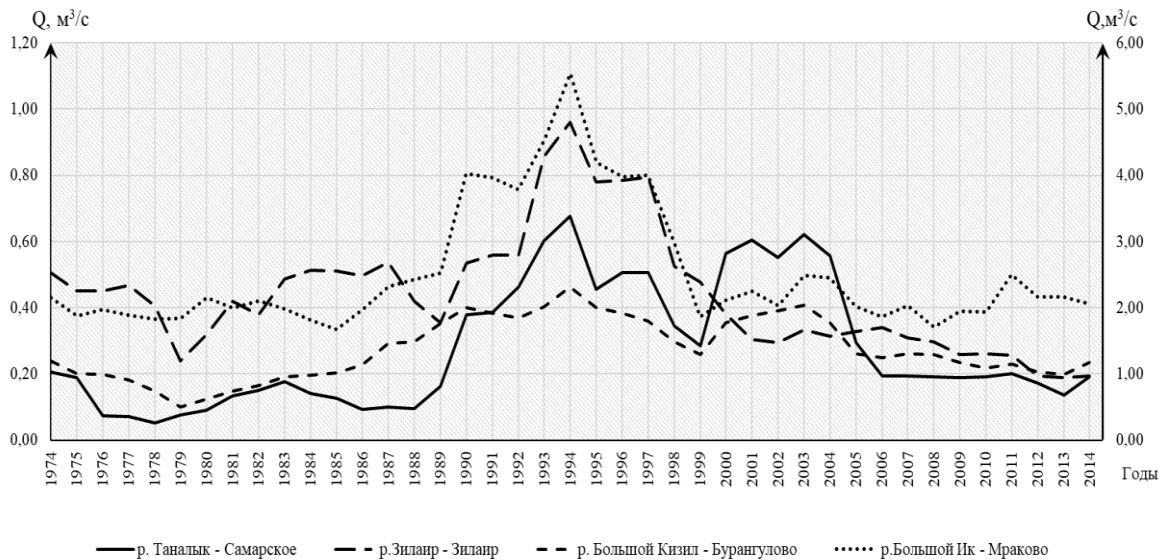


Рис. 2. Графики минимального стока рек Башкирского Зауралья в период с 1974 по 2014 гг.

Необходимо подчеркнуть, что в последние десятилетия территория Башкирского Зауралья подвергается интенсивному воздействию антропогенной деятельности. Строительство прудов и водохранилищ ведёт к уменьшению динамичности стока рек. На рис. 2 можно заметить явное расхождение динамики минимального стока реки Таналык. Данное явление связано со строительством водохранилища в среднем течении реки в 1998 г. Также с начала 2000-х годов в бассейне р. Урал идёт заметное снижение стока. Причина – увеличение потребления водных ресурсов населением, а также рост темпа промышленности в регионе. Совокупность всех этих факторов ведёт к негативным последствиям для водных объектов [5].

Анализ данных по показателям расхода воды позволил сделать выводы о синхронности изменения минимального стока рек, рассмотренных в период с 1974 по 2014 гг. В результате изучения стока в летне-осеннюю межень был сделан следующий вывод.

Характер колебания можно разделить на три основные фазы: 1974-1988, 1989-1999, 2000-2014. Рассмотрение первой фазы многолетнего периода показала выраженную асинхронность. Вторая фаза характеризуется увеличением показателей и синхронности расхода воды. Последняя (третья) фаза характеризуется снижением величин минимального стока. Однако в данной фазе проявляется синхронность динамики стока.

Таблица 1

Наименьшие показатели расхода воды по рекам Башкирского Зауралья (в м³/с)[6]

Гидропост	1974-1988 гг.	1989-1999 гг.	2000-2014 гг.
р. Таналык - Самарское	-	0,04	0,08
р. Зилаир – Зилаир	0,11	0,26	0,04
р. Большой Кизил – Бурангулово	0,02	0,15	0,09
р. Большой Ик - Мраково	0,65	1,35	1,25

Проведённый анализ показал общую синхронность показателей расхода воды. Следует подчеркнуть, что изучение минимального стока рек актуально при изучении опасных гидрологических явлений, которые провоцируют формирование экстремально низкого стока рек. Такие явления могут приносить колоссальный ущерб различным отраслям хозяйства, а значит, их прогнозирование должно быть приоритетной при решениях научно-практических задач.

Библиографический список

1. Галиуллина Ю.В. Многолетняя динамика речного стока и его изменчивость по бассейнам рек Белая и Урал (в пределах Республики Башкортостан) // Геология, география и глобальная

- география. №2 – 69. Астрахань: изд-во Астраханского государственного университета, 2018, С.136 - 143
2. Гареев А.М., Барышев В.И. Многолетняя динамика изменчивости водных ресурсов бассейне реки Урал (в пределах Республики Башкортостан) // Доклады Башкирского университета. Том 4 - №1. Уфа: РИЦ БашГУ, 2019, С. 43-51
3. Реки и озера Башкортостана. Гареев А.М. – Уфа: Китап, 2001 – 260 с., ил.
4. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 12. №2. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан - под ред. канд. техн. наук Вольфцуна И.Б. и Смирнова К.И - Л.: ГМИ, 1970. – 512 с.
5. Фатхутдинова Р.Ш. Особенности изменения речного стока на фоне глобального изменения климата (на примере р. Таналык - Самарское// Инновационная наука.№ 5-3(17). Уфа: ООО «Аэтерна», 2016, С. 224-226
6. Фондовые материалы ФГБУ «Башкирское УГМС»

© Янбаев И.Х., 2020

СЕКЦИЯ 3. ЭРОЗИОННЫЕ, РУСЛОВЫЕ И УСТЬЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ

УДК 501.55

А.М.Ситдиков,
студент 2 курса магистратуры географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: **Э.М. Галеева,**
канд.геогр.наук, доцент БашГУ, г. Уфа

СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ ИГРОВСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

Аннотация. В статье приводится общая характеристика почвообразующих пород на территории месторождения. Дается морфологическое описание пробного разреза. Приводится агрохимическая характеристика преобладающей почвенной разности, описана ее устойчивость к антропогенному воздействию.

Ключевые слова: серые лесные почвы, агрохимическая характеристика, устойчивость.

Территория Игровского нефтяного месторождения (Республика Башкортостан) приурочена к агропочвенному району Буйско-Таныпского мелкоувалистого междуречья северной лесостепной подзоны лесостепной зоны .

По данным почвенной съемки М 1:25000 Башкирского филиала «Волгогипрозем» (из архива ГУП «Башземоценка»), почвенный покров месторождения представлен серыми лесными почвами. Основными почвообразующими породами являются делювиальные карбонатные глины и тяжелые суглинки, делювиальные глины.

Серые лесные почвы приурочены к различным частям пологих, покатых волнистых склонов водоразделов северо-западной, северной, северо-восточной экспозиции. Подвержены слабой водной эрозии. В пахоту вовлечена часть переходного горизонта А₂В, поэтому пахотный слой повсеместно имеет буроватый оттенок. Содержание «физической глины» в пахотном слое 41,6 - 56,6 %.

Таблица 1

Морфологическое описание разреза серой лесной среднесуглинистой слабосмытой почвы [1].

Ап	0-22 см	свежий, серый с буроватым оттенком, пылевато-комковатый, уплотненный, корни, остатки жнивья, бурые пятна от припашки, переход по линии вспашки;
А ₂ В	22-31 см	свежий, серовато-бурый, мелко-ореховатый, уплотненный, корни растений, обилие кремнеземистой присыпки, переход резкий по окраске и структуре;
В ₁	31-64 см	свежий, коричневато-бурый, ореховатый с четкими гранями, средне уплотненный, редкие корни, слабые гумусовые затеки, кремнеземистая присыпка, переход заметный по структуре;
В ₂	64-115 см	свежий, бурый, крупно-ореховато-призматический с четкими гранями, средне уплотненный, редкие единичные корни растений, слабый глянец, мелкие поры, переход постепенный;
ВС	115-142 см	свежий, желтовато-бурый, средне уплотненный, комковато-призматический, редкие единичные корни, слабый глянец, поры, переход постепенный;
С	142-190 см	увлажненный, желто-бурый, комковатый, сильно уплотненный, не вскипает.

Согласно ГОСТ 17.5.3.06-85 показатели состава горизонтов А_п-А₂в серой лесной тяжелосуглинистой слабосмытой почвы соответствуют требованиям, предъявляемым к

плодородному слою. Горизонты В₁-С не соответствуют требованиям, предъявляемым к потенциально-плодородному слою.

В таблице 2 приведена агрохимическая характеристика описанной выше почвы.

Таблица 2

Агрохимическая характеристика серой лесной тяжелосуглинистой слабосмытой почвы [1].

Индекс почвы	Обозначение горизонта	Глубина взятия образца, см	pH солевой по Алмовскому	CaCO ₃ % по Гейслеру	Поглощенный кальций, мг/экв	Поглощенный магний, мг/экв	Подвижные формы в мг на 100 г почвы P ₂ O ₅	Обменные формы в мг на 100 г почвы K ₂ O	Гумус, % по Тюрину
Л _{2т} ↓	A _п	0-22	5,4	-	29,3	17,2	1,25	6,0	4,4
	A ₂ B	22-31	4,6	-	29,3	7,0	-	-	2,5
	B ₁	31-64	6,1	-	-	-	-	-	-
	B ₂	64-115	5,8	-	-	-	-	-	-
	BC	115-142	7,4	8,4	-	-	-	-	-
	C	142-190	7,6	10,5	-	-	-	-	-

* По данным почвенной съемки М 1:25000 Башкирского филиала «Волгогипрозем» (из архива ГУП «Башземощенка»)

По устойчивости к антропогенному воздействию рассматриваемые почвы распределяются следующим образом:

- к засолению нефтепромысловыми сточными водами серые лесные почвы неустойчивы;
- к нефтяному загрязнению серые лесные почвы проявляют среднюю устойчивость.

Таким образом, при эксплуатации нефтяного месторождения требуется учитывать слабую устойчивость преобладающей почвенной разности к антропогенному воздействию нефтедобывающей отрасли. Приведенные выше агрохимические и морфологические характеристики почвы не должны ухудшаться при эксплуатации района нефтяного месторождения.

Библиографический список

1. Тайчинов С.Н. Природное и агропочвенное районирование Башкирской АССР. Ульяновск 1975, –159 с.
2. ГОСТ 17.5.3.06-85 Охрана природы Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. [Сайт]. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/12671/> (дата обращения 07.03.2020 г.).

© Ситдииков А.М., 2020

УДК 911

З.М.Тошбоев

Ст. преподаватель факультета естественных наук
Джизакского государственного педагогического института. г. Джизак. Узбекистан.

МЕЛИОРАТИВНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В СТРУКТУРЕ ОАЗИСНЫХ ЛАНДШАФТОВ МИРЗАЧУ

Аннотация. В статье раскрыты особенности формирования оазисных ландшафтов в пределах Мирзачуля. Рассмотрены характеристики техногенного их освоения и формирования антропогенных геосистем, управляемых деятельностью человека в пространстве и времени.

Ключевые слова: ландшафты, террасы, орошаемые оазисы, вертикальный и горизонтальный дренаж, культуры, полив, ирригационные системы.

Антропогенные ландшафты представляют собой такие техногенные элементы, как террасированные склоны, дренажные и ирригационные каналы, вертикальные и горизонтальные дренажные системы, которые необходимы для агроландшафта. Террасированные склоны той или иной форме практикуется во всех земледельческих странах мира. Сначала они зародилось, по-видимому в странах Азии и Африки (Индия, Цейлон, Китай, Япония и Ява), затем распространились на другие страны. В Южной Америке террасированные склоны практиковались инками до прихода европейцев. в горах Кавказа - Грузии, Дагестане и Армении, хорошо сохранились до наших дней, террасы построенные в XII веке. Искусственные террасы с каменными и с насыпными почвами искусственными террасами в горном Дагестане составляют характерную черту ландшафта. Террасированные склоны виноградников и садов широко используются в Молдове, помимо горных регионов Кавказа, Средней Азии и Крыма. Здесь на склонах крутизной от 6 до 10° строят широкие (9,5 м) террасы плантажным способом, а на склонах крутизной 20-25° создают узкие (3,5 м) террасы выемочно-насыпным способом. Только в 1966 г. В Молдавии были построены террасы на площади более 16 тысячи га.

Террасированные склоны в Китае, Японии, Индонезии и на Филиппинских островах производят большое впечатление. Крошечные поля-ступени в виде на сотни метров. Существует два типа террасированных полей – для поливного риса и для суходольных культур. Особенно трудоемким является создание террасированных полей для орошаемого риса, так как эти террасы должны иметь совершенно ровную поверхность. Другим техногенным элементом сельскохозяйственных ландшафтов являются оросительные каналы - арыки в Средней Азии. Среди орошаемыми полей каналы выделяются своими рельефом, особенностями микроклимата, нарушенными, увлажненными почвами, сорно-полевой растительностью, обилием грызунов. Арыки в Средней Азии такие же характерные урочища орошаемых оазисов, что и полезатитные лесные полосы в лесостепной зонах. По наблюдениям, на вновь орошаемых землях формирование арычных биоценозов происходит очень быстро. Ксерофитные грызуны вытесняются здесь влаголюбивыми плавневыми видами: обыкновенной и водяной полевками, мышью-малюткой, полевой мышью; появляются водно-болотные птицы, прудовые лягушки и жерлянки [3].

Представляющая собой зональный тип антропогенных ландшафтов оазисных геосистемы, отличается от пустынных и сопредельных её ландшафтов, возникающих в регионах с аридным климатом и развивающихся их в региональном климате, с возможностью постоянного контроля человека. Быстрое освоение плодородных земель в пустынных, полупустынных и предгорных степных зонах Средней Азии и Узбекистана резко изменило природные геосистемы, исторически сложившуюся геоэкологическую среду и заменено антропогенными ландшафтами, в том числе оазисами, вследствие их деятельности человека и развивался устойчиво. Оазисных ландшафты отличается от природных ландшафтов своими особенностями и представляет собой антропогенную геосистему, управляемую деятельностью человека в пространстве и времени [1].

Наибольший эффект от поливов достигается в том случае, когда оросительная вода распределяется равномерно по всему полю. Земледельцы Средней Азии и других древних орошаемых регионов с незапамятных времен ведут работы по выравниванию поверхности полей. Об огромных масштабах выполненных за тысячелетия работ можно получить представление, наблюдая за полями древнеорошаемых земель Зарафшанской долины, оазисов среднего и нижнего течения р. Амударья, долинной части Ферганской котловины, долины Чирчика и другие, где поля имеют вид горизонтально выровненных площадок-карт, удобных для равномерного распределения воды (затопления).

Как и другие оазисы в регионе Средней Азии, местные земледельцы предпринимали множество попыток доставить воды рек Сырдарья в Мирзачул. Об этом свидетельствуют каналы Урунбой-огиз и Бухара-арык, где до сих пор сохранились следы. Местные народы с древних времен мечтали орошении и освоении целинных земель Мирзачульского оазиса. Согласно историческим источникам, в XVI веке территории Мирзачульский оазиса Джизакско-Чиназской чулем. Результаты исследования позволили нам выяснить, что Абдуллахан уделяет большое внимание ирригации и мелиорации пустыющих земель. Археологические исследования показывают, что по просьбе Абдуллахана в Бекларсайском ущелье Нуратинского района, а также в

территории Фаришском районе (Хонбанди) было построено водохранилище. Техническая характеристика плотины этого водохранилища близка к современной. Остатки ее сохранились до наших дней. Предполагается, что руководство ирригационно-хозяйственным освоением Джизакско-Чиназского чуля Абдуллахан поручил своему Мирзе (управделами), который возглавил строительство канала «Иски туятаргар», предназначенного для переброски части стока реки Зарафшан в реку Санзар, через которую эта вода подавалась в юго-западную часть Мирзачула (территория Джизакского конуса выноса). Кроме того, Мирза построил колодцы по трассе караванной дороги, которая, пересекая Мирзачул, связывала Ташкент с Самаркандом. Уколодцев были стойбища для караванов, путников, путешественников. Колодцы снабжались кирпичными куполообразными сооружениями (сардобы, перс. “сард” холодный, “об” вода) для сбора пресной воды. Некоторые из них сохранились (в территории Сардобинский туман Сырдарьинский вилоята) до наших дней. Таким образом, в этот период под руководством Мирзы Абдуллахана проводилась работа по хозяйственному освоению небольших массивов Мирзачула вероятно, упомянутый канал “Бухара-арык” также был построен при нем. В народе этот чул называли чулем Мирзы (по-узбекски – “Мирзачуль”) [2].

Наряду со строительством и улучшением Мирзачульской ирригационной сети были предприняты усилия для включения в сельскохозяйственный оборот новых земель. В результате в зоне Кировского магистрального канала, в так называемой старой зона орошения, к 1956 г. площадь орошаемых земель достигла 206 тыс. га. Таким образом, уже к этому времени, менее чем за 40 лет в Мирзачуле было ирригационно освоено 172 тыс. гектаров орошаемых земель. Южно-Мирзачульский канал введен в эксплуатацию, и антропогенная гидрографическая сеть оснащена своей сетью и несколькими ирригационными и гидравлическими сооружениями. В недавно освоенных землях было создано несколько районов и хозяйств Сырдарьинской и Джизакской областей, созданы системы жилья, дорог, транспорта и связи. По линии понижений Джетисай, Сардоба, Карой построен Центральный Мирзачульский коллектор (ЦМК), трасса которого разделила территорию Мирзачула на две части. Земли, расположенные севернее ЦМК (зона старого орошения), ныне рассматриваются преимущественно как объект мелиорации с помощью вертикального дренажа, так как с глубины 20-30 м они подстилаются мощными толщами речных песков с гравием и галечником, а земли, расположенные южнее ЦМК (зона нового орошения), рассматриваются преимущественно как объект мелиорации с помощью горизонтального дренажа, так как в толще грунтов этой части территории отсутствуют сколько-нибудь значительные прослойки хорошо проницаемых наносов. В настоящее время система орошения, построенная в освоенных части Мирзачульского оазиса, состоит из четырех систем: системы магистральных каналов Кирова, системы каналов Южный Мирзачул, системы центральных каналов и системы машинного орошения.

В предгорьях Ферганской долины, Ташкентском оазисе, Кашкадарьинской и Сурхандарьинской долинах волнисто-холмистым рельефом и большими объемами планировочных работ меньше подверглись выравниванию древними земледельцами. В этих районах орошение больше приспособляли к мезорельефу местности с помощью ок-арыков для полива полей напуском или путем устройства жоек (грядки). При формировании оазисных ландшафтов Мирзачула учитывают рельеф местности, состав почвы, гидрогеологические условия, имеется система каналов на внутрихозяйственных и межхозяйственных каналах с бетонным покрытием и сеть лотков для распределения и доставки воды на обрабатываемые земли. В то же время, вода может быть предотвращена путем поглощения воды бетонными плитами глубиной до 2 м и шириной 5 м. Воду из каналов подают с помощью железобетонными конструктивных лотками шириной 6, 7 и 8 м, шириной 70, 100 и 150 см, а через полиэтиленовую пленковую шланги подают к полевым ок-арыкам. Если вода сливается через продольные ок-арыков, могут усиливаться суффозионные процессы. В новоорошаемые зоне Мирзачул продольные лотков в середине двух карт шириной 500 м обеспечат водой до 800 м. Ирригационная вода этих двух полей течет через дренажную систему с закрытым слоем на сбросов.

Мелиоративной наукой и практикой разработано два типа дренажа - горизонтальный и вертикальный. Вертикальный дренаж применяется при особых литолого-гидрогеологических условиях, когда в профиле грунта имеются хорошо водопроницаемые слои, состоящие из

галечника, гравия, песка, супеси и их смеси, и когда есть хорошая гидравлическая связь с этими слоями вышележащей дренируемой толщи грунта. Во всех иных условиях применяется горизонтальный дренаж различной конструкции. Для дренажа применяются гончарные, асбоцементные, полиэтиленовые и другие трубы с длиной звеньев от 0,3 до 0,7 м. Более полувека назад эти дренажные системы с закрытым слоем не могли функционировать из-за несвоевременной очистки и пребывания в грязи. В результате сельскохозяйственные поля в оазисе Мирзачул привели к повышению уровня грунтовых вод, засолению почвы и снижению продуктивности. В оросительных системах внутри хозяйств, которые часто ломаются из-за неподходящего использования, вода для орошения может сбрасываться через каналы, что часто приводит к усилению повышения интенсивности процессов затопления, заболачивания, засоления и суффозия. Сегодняшнее время мелиорация орошаемых земель в сельском хозяйстве важна, и важно изучить территории как оазисных геосистему региона, составить карту и выработать необходимые рекомендации.

В изучении мелиоративные состояний оазисных ландшафтов Мирзачула, оценке и составлении карт их опирается на достижения мелиоративное ландшафтоведения. Мелиоративная ландшафтоведение – изучает коренном улучшении свойств ландшафтов и повышении их продуктивности. К числу важнейших задач мелиоративное ландшафтоведение принадлежат разработка принципов и методов мелиорации ландшафтов, развитие теоретических основ ландшафтно-мелиоративных исследований, анализ взаимодействия мелиоративных сооружений с ландшафтами, прогноз функционирования ландшафтно-мелиоративных систем, проектирование ландшафтов, изучение региональных особенностей мелиорации. Для решения поставленных перед мелиоративная ландшафтоведение задач привлекаются различные методы: ландшафтно-мелиоративная оценка преобразуемой территории, установление ведущего фактора мелиорации ландшафтов, ландшафтно-мелиоративное районирование, ландшафтно-мелиоративное картографирование, ландшафтно-мелиоративное прогнозирование. Основоположниками мелиоративной географии по праву считаются В.В.Докучаев, А.И.Воейков. Понятие мелиоративная система по своему смысловому назначению близко понятиям ландшафтно-инженерная система в представлении Ф.Н.Милькова и геотехническая система в трактовке К.Н.Дьяконова, В.С.Преображенского, Л.Ф.Куницына, А.Ю.Ретеюма. В результате создания мелиоративных систем также присутствуют специфические мелиоративные ландшафты. Понятие мелиоративное ландшафтоведение было введено В.Б.Михно в 1977 года. Основным предметом изучения мелиоративное ландшафтоведение являются ландшафтно-мелиоративные системы.[4].

Библиографический список

- 1.Абдулкасимов А.А. Антропогенная ландшафтоведения. Сборник научных статей. Самарканд, 2014.С 5-25
- 2.Камилов О.К. Мелиорация засоленных почв Узбекистана. Т.: “Фан”, 1985. С 6-10.
- 3.Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. М.: Мысль. 1973.
- 4.Мильков Ф.Н. и др. Терминологический словарь по физической географии. М.: “Высшая школа”, 1993. С 146.
- 5,Рафиков А.А. Природно-мелиоративная оценка земель Голодной степи”. Т. Фан, 1976.
- 6.Тошбоев З.М. Становления оазисных ландшафтов Мирзачула. //Современная география и перспективы ее развития. Т . : 2011. 49-52 с.

© Тошбоев З.М., 2020

УДК 627.1

Е.А. Федоров,

*Магистрант 2 года обучения Института водного транспорта,
Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова,
г. Санкт-Петербург*

В.Д. Шило,

*Бакалавр 3 года обучения Института водного транспорта,
Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова,
г. Санкт-Петербург*

Научный руководитель: Г.Л. Гладков,

*Доктор технических наук, профессор, Государственный университет морского и речного флота
им. адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург*

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И СУДОХОДНЫЕ УСЛОВИЯ НА РЕКЕ НЕВЕ

Аннотация. В статье представлена краткая информация по р. Нева: ее характеристики и гидрологические явления, происходящие в ее границах. Подчеркнуто внимание на сгонно-нагонных явлениях, их влияние на поведение потока в русле и жизнедеятельность города.

Ключевые слова: Гидрология, сгон, нагон, затопление, расход воды, аккумуляция

Нева – одна из основных судоходных рек России, соединяющая Ладожское озеро и Финский залив Балтийского моря.

Общая протяженность реки 74 км, средняя ширина русла 300 м, площадь водосбора 281000 км², средний уклон реки - 0,053. Собственный бассейн р. Невы 5000 км²

Водосборный бассейн р. Невы занимает северо-западную часть Европейской территории России и юго-западную часть Европейской территории России, и юго-восточную часть Финляндии, имеет сильно удлинённую с севера на юг форму. Протяжённость его в этом направлении составляет 1100 км. Всего в бассейне 3500 рек.

На реке наблюдается очень непростой гидрологический режим, что, в свою очередь, вызвано рядом факторов. Являясь единственной водной артерией, вытекающей из Ладожского озера, при таком значительном бассейне, на реке наблюдаются высокие расходы, оказывающие серьезное влияние на уровни в истоковой части реки. Так же на нестабильность уровней оказывают влияние такие сезонные явления, как затор и загор льда в истоке русла Невы.

Значение уровней в устьевой части реки, мало зависят от факторов, происходящих в истоке. Основным возбудителем уровневых колебаний, в дельтовой части, происходит от сгонно-нагонных и приливных воздействий со стороны Финского залива. Не так давно эти явления оказывали значительное влияние на поведение уровней в реке и жизнедеятельность близлежащих населенных пунктов.

Дело в том, что, в Балтийском море формируются длинные волны, и следуют через Финский залив к устью Невы. За 7-9 часов пути, волны наращивают энергию. Если дуют Западные ветра, то волны накапливают еще больше энергии, и, в момент, когда волны дойдут до дельты Невы, возникает столкновение потоков, направленных на встречу друг другу. Таким образом, в зоне столкновения, возникает естественный подпор со стороны Финского залива, расходы с верхней части реки не имеют возможности пройти в залив, за счет действия волн. Вследствие, устье реки, становится аккумуляционной зоной, в которой в результате конфликта двух встречных потоков – постоянное воздействие волн со стороны финского залива, образующих подпор и естественного течения реки, в этой зоне наблюдается значительный подъем уровней, Нева разливается далеко за пределы своего естественного русла и затапливает близлежащие населенные пункты. Это явление может протекать в еще более масштабных последствиях, если со стороны Ладожского озера, в этот момент протекают сгонно-нагонные явления.

На сегодняшний день, для предотвращения данного явления, в финском заливе возведен комплекс защитных сооружений (КЗС) из дамб, судопропускных и водопропускных сооружений, позволяющих предотвратить попадание волн в дельту реки.

В случае угрозы волновых или иных воздействий со стороны Балтийского моря, влекущих наводнения, все пропускные отверстия и ворота комплекса КЗС перекрываются. Невская губа становится временно обособленной от Финского залива и воздействий с его стороны. Таким образом, пока комплекс сооружений препятствует попаданию разрушительных волн в Невскую губу, стоку самой реки, поступающего из верховья, так же нет пути в залив. Следовательно, под воздействием уже искусственного подпора от сооружений, уровень в дельте начинает постепенно подниматься, и при воздействии тех же ветров Западных и Юго-Западных направлений, образуется сгон со стороны КЗС и нагон в устье. Впоследствии наблюдаются подъемы воды в устье, но они много меньше нежели при воздействии волн, описанных выше.

Все эти факторы создают сложный гидрологический режим в реке, а соответственно, сложности вызывает судоходное сообщение.

Нева является одной из ключевых водных артерий в стране по проводке международных и внутренних судов. Гидрологическое явление и характер судоходной трассы создают серьезные помехи для судоводителей и требуют от них повышенной осторожности и внимания. По мимо описанных явлений, судоводителям усложняет путь система петербургских мостов: значительное количество и неудобные расположения судоходных пролетов относительно друг друга, ограничения по ширине, ставят судоводителей в условия водного «слалом», по которому они проходят по трассе. Так же, осложнения вызывает участок «Ивановские пороги»: свальные течения, значительные скорости течения и малая ширина вызывают сложности при двухстороннем прохождении судов (Рис. 1).

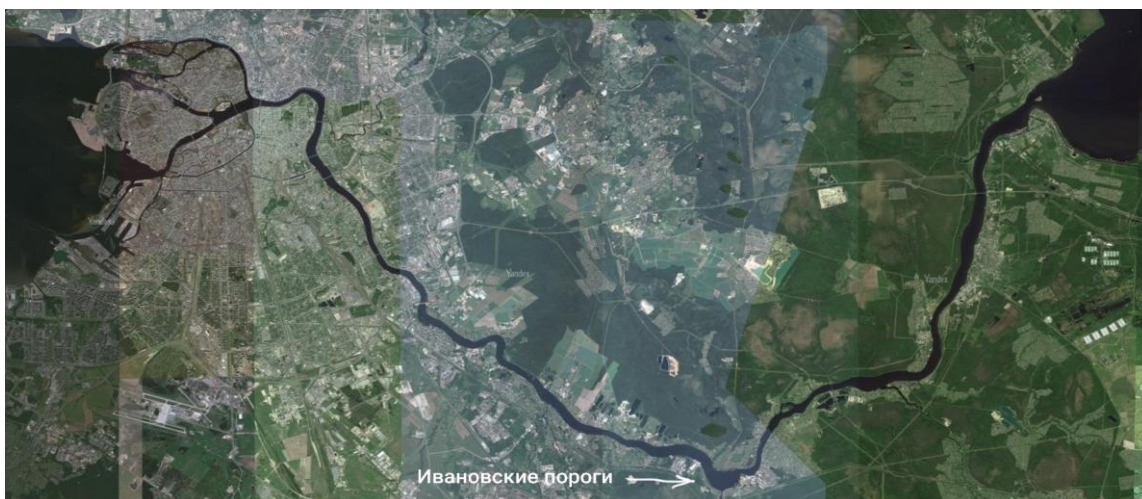


Рис. 1 Снимок р. Невы со спутника. [1]

Нева относится к I категории водных путей, следовательно, на всем ее протяжении выдерживаются судоходные габариты и обеспечивается освещаемая навигационная обстановка. Гарантированная глубина реки 4 м, ширина 85 м, радиус закругления 600 м.

В период наводнений в соответствии с Правилами пропуска судов при разводке Санкт-Петербургских мостов разводка мостов прекращается при уровне воды 0,6 м выше ординара мосты: Б. Петровский, Лазаревский, Елагины I, II, III; при уровне воды 1,5 м выше ординара мосты: Сампсониевский, Ушаковский, Дворцовый, Биржевой, Каменноостровский; при подъеме воды 2,2 м выше ординара - Троицкий мост, а также при скорости ветра более 12 м/с.

При подъемах уровня абсолютные отметки в р. Неве и ее рукавах увеличиваются по мере удаления вверх по течению. При спадах уровня происходит понижение отметок уровня воды в р. Неве и в ее рукавах от вышеперечисленных участков к нижерасположенным участкам.

Библиографический список

1.Зернов А.В. Лоция внутренних водных путей. Специальная лоция Волго-Балтийского водного пути. Река Нева: Учебное пособие. – СПб.: СПГУВК, 2008 – 66 с.

© Федоров Е.А., Шило В.Д., 2020

УДК 91:577.3:551.4 (575.1)

Г.С.Халимова
Старший преподаватель
Бухарский государственный университет,
Узбекистан, г. Бухара
Научный руководитель: **Ф.Х.Хикматов**
доктор географической науки, профессор
Национальный университет Узбекистана,
Узбекистан, г. Ташкент

ХРЕБЕТ КУЛЬДЖУКТАУ (КЫЗЫЛКУМ) КАК ОБЪЕКТ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ И ТУРИЗМА

Аннотация. В статье обосновывается необходимости фитомелиорации деградированных ландшафтов Кульджуктау выявления возможностей включения в туристические маршруты, как своеобразного уникального природного и этнического объекта. Предложены перспективные способы фитомелиорации, применительно для ландшафтов хребта Кульджуктау.

Ключевые слова: низкогорья, Кульджуктау, Палеозеравшан – Дарясай, фитомелиорация, пустынный ландшафт, аул, паломнический туризм, красноцветные горные породы, Хазор Нур, “скала невеста”

Концепция сотворчества человека с природой предусматривает развитие потенциальных ресурсов природы, активизацию природных процессов, увеличение продуктивности геосистем [6]. Данный подход к проблеме является весьма перспективной для повышения биопродуктивности и туристического потенциала пустынных ландшафтов. Он важен особенно в условиях активизации процессов опустынивания и усиления антропогенной нагрузки на них. В этом плане весьма специфическими и перспективными объектами являются ландшафты низкогорного хребта Кульджуктау, расположенного в центральной части пустыни Кызылкум.

Кульджуктау, являясь самым южным хребтом группы островных гор Центрального Кызылкума, имеет субширотное простираение длиной около 130 км. В плане гора Кульджуктау имеет фисташкообразную форму, с максимальной шириной в центральной части, достигающей 40-45 км. Если смотреть сбоку она похожа на сидящего на коленях двугорбого верблюда. Самый высокий западный “горб” достигает 875 м абсолютной высоты, а восточный – Бош Гужумды, чуть ниже и имеет высоту – 773 м.

По тектонико–литологическому строению Кульджуктау имеет двухярусное строение. Первый осадочно-складчатый фундамент, мощностью до двадцати км, сложен метаморфическими и магматическими породами позднего палеозоя. Второй, верхний чехол, состоит из рыхлых отложений мезозоя и кайнозоя, это черные сланцы, красноцветные песчаники, известняки и биотитовые граниты.

По тектонической структуре Кульджуктау относится к категории “возрожденных” гор, когда первичные складчатые горные сооружения (герциниды) разрушаясь приобрели платформенные структуры. В результате неотектонических движений Кульджуктау заново испытывал горообразование и приобрели складчато-глыбовую морфоскульптуру [3]. Природные условия рассматриваемого хребта характерны низкогорьям, расположенным в пределах южной пустыни – Туранского типа.

Общая площадь хребта составляет более 2000 км². В административном делении данная территория относится к Бухарскому, Навоийскому областям Республики Узбекистан. В физико-географическом отношении горы расположены в Бухарском, Конимехском оазисах на расстоянии 100-150 км от основного свода хребта.

Следует отметить, что хотя в пределах Кульджуктау найдены залежи графита, золота и других минеральных ресурсов, а также наличие других природных богатств, однако, в настоящее время эти пустынно-пастбищные угодья используются, в основном для отгонного животноводства.

История освоения человеком данной территории берет начало с раннего этапа палеолита. Дело в том, что эти районы в далеком прошлом были ареной блуждания Прасырдарьи и

Празеравшана. Берега этих водотоков и окрестности подгорных родников были пристанищами первоосвоителей – охотников и собирателей ещё 350-500 тыс. лет назад [2,9]. В неолите (9-10 тыс. лет назад) появилось скотоводство, а впоследствии население этих земель освоило технику рытья колодцев, человек вовлек в хозяйственный оборот значительные площади [4].

В настоящее время на пастбищных угодьях Кульджуктау функционируют более десяти шахтных и артезианских колодцев а также ряд малобитных подгорных родников. По нашим подсчетам, в этих обводненных пастбищах, в данное время пасутся более 12 тыс. голов мелкого рогатого скота и более 500 верблюдов. В предгорных периферийных склонах хребта расположены пять малочисленных населенных пунктов - аулов животноводов - это Чурук, Агитма, Джангельды, Кала-ота, Учкудук, где проживает, в основном, казахскоязычное население.

В результате бессистемного, стихийного использования растительного покрова, приколодезные и придорожные ландшафты хребта сильно деградированы. Они естественно заменены малоценными, в кормовом отношении видами, где преобладает гаркала обыкновенная (*riganum harmala*). Это привело к необходимости проведения усиленных широкомасштабных работ по фитомелиорации деградированных и низкопродуктивных ландшафтов изучаемой территории. Фитомелиорация не только повышает биопродуктивности пастбищных угодий, но и обогащает эстетическую, туристическую ценность территории. А также имеет мелиоративное значение для сохранения биоразнообразия, включая эндемичных “краснокнижных” видов.

Теоретические основы фитомелиорации пустынных пастбищ разработаны учеными Кызылкумской пустынной станции, основанной в 1959 году, института Ботаники АН Узбекистана. Центральная усадьба этой станции (“Ботанический сад”) расположена на нижней предгорной зоне на абс. высотах порядка 370-376 м южного склона Кульджуктау. Научное направление станции – эколого-биологическое изучение важнейших эдификаторов растительного покрова, структуры и продуктивности основных растительных сообществ, воднофизических свойств и химического состава почв, в целях разработки научных основ и методов создания высокопродуктивных искусственных пастбищ в гипсовой пустыне (для подгорных и равнинных пустынь юго-западного Кызылкума). В результате многолетних изысканий учеными разработаны различные методы фитомелиорации и выявлены наиболее перспективные их виды для таких территорий. Наиболее эффективными являются семь видов фитомелиоративный растений: это кейреук – *salsola orientaus*, терескен – *ceratoides evermanniama*, изен – *kochia prostrata*, чугон – *aellenia subaphylla*, полынь – *artemisia diffusa*, *A. turanica*, саксаул чёрный – *haloxulon aphullum* (таблица 1) [5,7].

Таблица 1

Морфометрические характеристики саксаула чёрного, произрастающего на усадьбе Кызылкумской пустынной станции

Номера особи	Высота, см	Длина нижней части ствола, см	Примечание
1	470	85	III ая терраса Янтакская, почва супесчано-суглинистая слабозасоленная, гипсоносная. Растут шуражрик (рибрежница солончаковая – <i>aeluropus litoralis</i>), янтак (<i>alhagi persarum</i>), акчингил (<i>licium ruthenicum</i>)
2	472	152	
3	550	137	
4	460	140	
5	432	86	
6	421	46	
7	452	58,5	
8	335	116	
9	600	93	

Примечание: измерение проводилось 3.07.2004 г.

Для фитомелиорации склонов и подгорных наклонных равнин Кульджуктау из разработанных методов наиболее действенным является метод использования влагонакопительных борозд, осуществляемых на пологонаклонных (3-5°) подгорных равнинах перпендикулярно уклону рельефа с плантажным плугом с отвалом пахоты на вниз, шириной 50, глубиной 30-35 см. Расстояние между бороздами должно составлять в среднем 8 метров. На более

крутых ($>5^\circ$) склонах нарезку этих борозд – террас следует проводить выборочно, с учётом состояния рыхлости почвогрунтов, вручную и другими методами. Влагонакопительные борозды – террасы, являясь собирателями атмосферных осадков, также служат резервуаром для склоновых стоков, стекающих с поверхности межбороздовых полос. В результате применения данного метода улучшаются водно-физические свойства почвогрунтов. Если в естественных условиях урожайность пастбищ Кульджуктау колеблется, в зависимости от гидротермических условий, от 0,5 до 3,0 ц/га, то на опытных бороздах урожай саксаула черного на пятый год достигает 10-15, полыни 3-5, кейреука до 5-7 ц/га, то есть превышает в несколько раз [5]. Ниже приводим морфометрические характеристики саксаула чёрного, посеянного на усадьбе Кызылкумской пустынной станции в первые годы её организации.

На фоне пустынных ландшафтов Кульджуктау эта саксауловая аллея выглядит как эффективный – символ коэволюции человека с природой. Кроме вышеизложенного, ландшафты низкогорного хребта Кульджуктау являются специфическими объектами для развития экологического, этнографического и паломнического видов туризма. В этом плане наиболее ценными являются четыре участка расположенных в нижней предгорной части южного склона хребта. Описанию этих участков необходимо уделить особое внимание.

Так первый участок это долина Тасбулакская. Долина Тасбулакская, расположена на 122 километре дороги г. Шафиркан – Дженгельды, от нее направо, вглубь гор проложена широкая грунтовая дорога, ведущая к долине Тасбулакская. После двух километров дороги на подгорной наклонной равнине, перед вами открывается широкая панорама разновысотных низкогорных гряд, сложенных из метаморфизированных чёрных сланцев и разноцветных песчаников. Поражают человека разновысотные и разноцветные покровы горных кустарников и эфемеров. Издалека четко выделяется каркасный домик и юрта чабана, возведённые возле колодца Тасбулак. В недалеком прошлом этот межгорный уголок был густо заселён животноводами, о чем свидетельствует большое старое кладбище, расположенное на левобережной заградной площадке. На правом берегу сухого русла Тасбулакская протянулась сопровождается широкая лента тамарикса, высотой до двух метров.

В восточной части Кульджуктау открыто месторождение биотитового гранита. Добытые для обработки громадные гранитные валуны напоминают каменный лесной остров. Чистый воздух, акустический комфорт и очаровательный пейзаж Ташбулаксай является. Особенно достопримечательными и целебным весной и осенью. Для массового посещения этих мест туристами необходимо создание инфраструктур и необходимых условий, соответствующих современным требованиям в сфере туристических услуг.

Вторым участком является Кызылкумская пустынная станция. Усадьба данного научного центра расположена на 105 км дороги г. Шафиркан – Дженгельды справа на расстоянии 2,5 км среди предгорных гряд. Площадь усадьбы равна 5 га, ограждена проволокой высотой 1,5 метров. В верхней части усадьбы пробурена артезианская скважина с пресной минерализованной водой, с небольшим дебитом, за счёт которой орошаются декоративные деревья и овощные культуры на площади около 0,2 га. В северной части усадьбы возведены необходимые жилищно-лабораторные помещения а на расположенной выше площадке, как указывалось ранее, выращен саксауловый сад, как рукотворное чудо среди пустынных ландшафтов. На южной части, за оградой участка, на базе артезианской воды в июне 2006 года введено в эксплуатацию малое предприятие по выпуску минеральных вод под названием “Аквариус”. В составе воды источника преобладают серебро и кремний. Этот уникальный рукотворный участок является оригинальным местом для туристов любой категории.

Третий участок это - Чуруксай рядом с одноименным аулом. Юго-восточнее Кызылкумской пустынной станции, среди предгорных гряд, вдоль левого берега Чуруксай в низине находится небольшое поселение с населением 250 человек (01.01.2019). Весьма достопримечательны причудливые эрозионные формы рельефа и слагающие их красноцветные горные породы окружающие, это уникальное поселение.

Здесь, в основном, живут казахи-животноводы. Функционирует общеобразовательная школа (№39) с казахским языком обучения. Поражает самобытность и специфичность жизненного уклада населения. Низкие каркасные и глиняные (пахса) дома, включая национальные юрты, как

символ казахов – животноводов. Каждая казахская юрта, а их более 10, это действующий музей – как зеркало рассказывающее об истории, об искусстве, культуре и самобытности жизненного уклада родов и племен казахского народа, живущего с давних времен равноправно и достойно рядом с узбекским народом.



Рис. 1. Красноцветные горные породы

В туристическом отношении весьма специфичным является четвертый участок - святыня Хазор Нур (“Тысячи лучей”) и “Скала невеста”, расположенные на юго-восточной окраине хребта. Расстояние от г. Шафиркан 60 км по обходной дорогой с твердым покрытием 107 км. Хазор Нур - это эрозионный остров, отделённый от предгорных островов Кульджуктау, правым рукавом Празеравшана, протекавшего в древности вдоль южного подножия хребта. Этот эрозионный остров с относительной высотой от 20-100 метров, вытянутый с севера-востока на юго-запад напоминает плавучий корабль (паром) среди безбрежного моря подгорных равнин. Остров имеет пластовое строение, нижний слой которого сложен рыхлыми желтоватыми алевритами, их покрывают метаморфизированные красно-буроватые песчаники, с мощностью 1,5-2,0 метра, поверхность которых украшают разреженный покров эфемеров и кустарников.

Северная приподнятая часть плато с давних времен была местом погребения животноводов казахов. В центральной части кладбища возведён мавзоль одному из просветителей ислама Хазар Нур ота (Молик Аждар), относящийся к VIII веку нашей эры [8].

На входной ступени возвышенности построена мечеть и другие здания для посетителей. Данный эрозионный остров отделяется от возвышенных гряд Кульджуктау широкой ложиной, бывшей в до историческое время, руслом правого рукава Палеозеравшана - Дарясяя. В середине этого до исторического прохода, в результате эрозионной деятельности Дарясяя, образовался каменный памятник, то есть останец – нунатак (что значит по языку эскимосов “нуна” – одиночный, “так” - вершина). Этот останец возвышается как чудо природы и сложен из метаморфизированных красно-бурых, мелко-кристаллических песчаников палеозоя. Высота останца “невесты” 17,2 м, с обхватом в нижней поясной части 170,2 метра. О просветителе ислама Хазор Нур ота (Молик Аждар) и его “скале невесты” существуют легенды, рассказы, которые имеют историческое просветительское и воспитательное значения.



Рис. 2. Эрозионный остров – “скала невеста”

Подобные изыскания имеют непосредственно практическое значение для развития туризма. Так как в настоящее время в Узбекистане развернуты широкие организационные мероприятия по развитию различного вида туризма, как мощного экономического стимула для устойчивого социально-экономического развития республики. В декабре 2016 года национальная туристическая компания преобразована в Государственный комитет по развитию туризма. В этом плане весьма перспективны поиски по улучшению биопродуктивности пустынных ландшафтов, выявления и обоснования наиболее уникальных туристических объектов путынной зоны Республики Узбекистан.

Библиографический список

1. Геологический словарь. Том-2. – М.: Недра, 1978. - 456 с.
2. Журакулова Д. О страницах истории культуры каменного века Нижне Зарафшанского оазиса. Нижне Зарафшанский оазис: социальной, культурной, духовной жизни. Книга – 3. - Навоий, 2008. - С. 61-65 (на узбекском языке).
3. Леонтьев О.К., Рычагов Г.И. Общая геоморфология. – М.: “Высшая школа”, 1979. 287 с.
4. Мамедов Э.Д. Пески внутренних Кызылкумов // Научные труды ТашГУ. Вып. 269. Гидрология и физическая география. - Ташкент, 1964. - С. 81-154.
5. Момотов И.Ф., Саидов Д.К., Алимжанов А.Г. Кызылкумская станция института Ботаники АН УзССР. Пустынные стационары Казахстана и Средней Азии. - Алма-Ата: “Наука”, 1988. - С. 47-65.
6. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: «Наука», 1978. - 318 с.
7. Теоретические основы и методы фитомелиорации пустынных пастбищ Юго-Западного Кызылкума. – Ташкент: «Фан», 1973. -143 с.
8. Узбекская национальная энциклопедия. Том-12. – Ташкент: “Узбекская национальная энциклопедия”, 2006. - 712 с.
9. Холматов Н. О ценностных культурах общин каменного периода Нижне Зарафшанского оазиса (на основе новых источников). Нижне Зарафшанский оазис: социальной, культурной, духовной жизни. Книга – 3. - Навоий, 2008. - С. 35-38 (на узбекском языке).

© Халимова Г.С., 2020

УДК. 556.555.2

Б.Ф.Хикматов, Р.Т.Пирназаров,
соискатели кафедры гидрологии суши,
Факультет Географии и природных ресурсов, НУУз им. Мирзо Улугбека, г.Ташкент
Научный руководитель: **Ф.Х.Хикматов,**
доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой гидрологии суши,
Факультет географии и природных ресурсов, НУУз им. Мирзо Улугбека, г.Ташкент

ОЦЕНКА ПОСТУПЛЕНИЯ ТВЕРДОГО МАТЕРИАЛА В ЧАШУ ОЗЕРА КУРБАНКУЛЬ И АНАЛИЗ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Аннотация: статья посвящена вопросам количественной оценки поступления твердого материала в виде речных наносов, твердой составляющей селевых потоков и осыпно-обвальных отложений. Произведен гранулометрический и минералогический анализ состава донных отложений. Выявлено неравномерное распределение твердых частиц различных размеров как по ширине, так и по длине, а также по глубинным слоям дна озера.

Ключевые слова: река Коксу, завальная плотина, озеро Курбанкуль, поступление речных наносов, оценка, донные отложения, гранулометрический состав, минералогический состав, особенности распределения.

В горах Средней Азии широко распространены озера различного генетического происхождения. Изучение гидрологического режима этих озер имеет большое научное и практическое значение. Особенно решение этого вопроса важно для оценки состояния прорывоопасных озер, таких как завальное озеро Курбанкуль. Данное прорывоопасное озеро расположено на территории соседней Республики Кыргызстан, в бассейне р. Коксу, правой составляющей р. Шахимардансай (левый приток р. Сырдарья).

Формирование озера связано с завальной плотиной, которая образовалась в результате трех горных обвалов, прошедших в разное время с правобережного склона долины реки Коксу. Поэтому тело плотины оз. Курбанкуль состоит из трех обвальных генераций. Питание завального озера Курбанкуль происходит за счет стока р. Коксу (приток второго порядка р. Сырдарья) и её левого, временно действующего притока р. Кошулыш. Длина плотины озера Курбанкуль, вдоль долины р. Коксу, составляет около 1 км, ширина долины по верху завала 150-170 м. Площадь бассейна р. Коксу составляет 171 км², средняя взвешенная высота - 3010 м.

Вопросам гидрологического исследования горных озер Средней Азии различного генезиса посвящены работы В.Л.Щульца, Ю.Н.Иванова, А.А.Аваряскина, И.А.Ильина, В.Н.Рейзвиха, А.М.Никитина, Г.Е. Глазырина, Ф.Х.Хикматова, Р.Т.Пирназарова, И.Г.Дергачевой и других [2, 4, 8]. Настоящая работа посвящена вопросам количественной оценки поступления твердого материала в чашу завального озера Курбанкуль и гранулометрическому и минералогическому анализу состава донных отложений озера. В качестве исходных материалов были использованы данные гидрологических наблюдений, выполненных участниками полевой экспедиции кафедры гидрологии суши ТашГУ (ныне НУУз).

Согласно классификации В.Л.Щульца, р. Коксу относится к рекам снегово-ледникового типа питания [10]. Измеренные значения расходов воды р. Коксу варьировали на верхнем створе от 0,240 до 4,77 м³/с, а на нижнем посту от 1,32 до 5,60 м³/с. Выявлено наличие отрицательного баланса стока воды р. Коксу на исследуемом участке реки. Величины элементов водного баланса изменяется, в зависимости от водности отдельных лет наблюдений, от 16 до 31%. Повышенный, по сравнению с верхним участком реки, сток р. Коксу ниже завальной плотины, повидимому объясняется неучтенным притоком воды в озеро и оттоком воды по трещинам известняковых пород.

Экстремальные значения уровней воды озера Курбанкуль, колебания которых находятся в прямой зависимости от водности года, варьировали от 214 до 509 см. Наполнение озера начинается в основном с конца мая, наибольшие уровни воды приурочены к периоду с июня по август. С начала сентября происходит полное или частичное опорожнение озера.

Поступление твердого материала в чашу озера происходит в виде: 1) речных как взвешенных, так и донных наносов; 2) твердой составляющей селевых потоков; 3) осыпно-

обвальных потоков с горных склонов. Для получения количественных характеристик поступления твердого материала в чашу оз. Курбанкуль был изучен режим мутности воды на верхнем посту р. Коксу. Данный гидрологический пост был построен в 1982 году членами экспедиции за счет финансовой и материальной поддержки Ферганской гидрогеологической экспедиции.

Общий объем этих поступлений за паводочный период 1986-1988 годов составил 47,6 тыс. тонн. Осаждаясь на дно озера, они увеличили отметку его дна в среднем на 24,6 см (табл. 1).

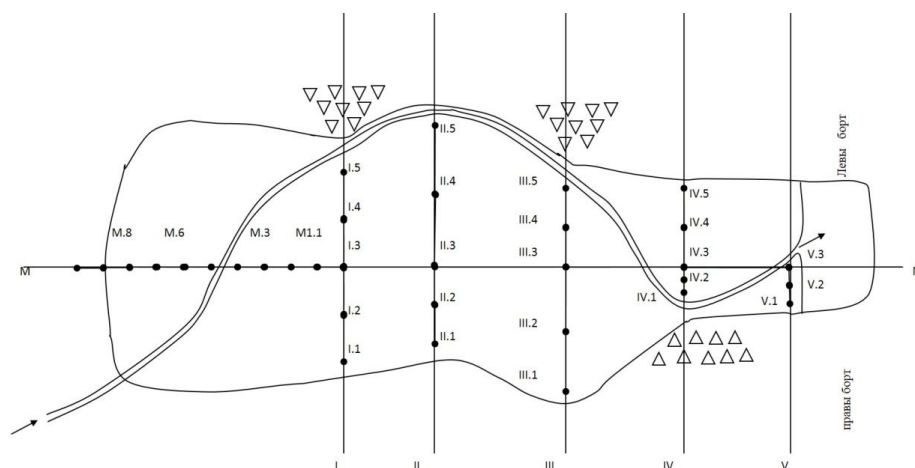
Таблица 1

Расход и объем взвешенных наносов р. Коксу и слой донных отложений

Годы наблюдения, дата	Число дней / образцов	Расход взвешенных наносов, R, кг/с			Объем взвешенных наносов		Слой отложения, см
		средний	минимальный	максимальный	весовой, G _R , Т	объем, V _R , М ³	
1986 22.06-8.08	48/61	1,48	0,11	4,56	6138	2923	3,2
1987 1.06-21.08	82/65	1,25	0,27	5,43	8856	4217	4,6
1988 27.06-18.08	53/53	7,13	0,40	30,4	32650	15547	16,8
Всего	183/179	3,01	0,11	30,4	47644	22687	24,6

Основное количество речных наносов и твердых продуктов селевых потоков осаждаются в устьевой части озера. В периоды относительно низкого стояния уровня воды на озере происходило перемещение твердых частиц со дна приустьевой части озера в её глубоководные зоны. Это объясняется воздействием кратковременных и больших расходов воды р. Коксу, формирующихся за счет интенсивных осадков, в виде ливневых дождей.

Произведен отбор проб донных отложений озера для изучения пространственно-временных изменений их гранулометрического и минералогического составов. Во время полного опорожнения озера (май 1987 г.) из 23 глубинных разрезов, заложенных по всей ее длине и ширине всего было отобрано 116 образцов проб (рис. 1). Их гранулометрический и минералогический анализ проводился по существующим в системах Узгидромета и Гидроингео методикам.



- ММ - Магистрал
- I, II, III, IV, V - Поперечные сечения
- М.1, I.1, I.3,... - Глубинные разрезы
- границы дно озера
- Русло р.Коксу на дне озера
- △△△△ - Осыпы
- - Устье р. Коксу

Рис. 1. Схема расположения магистралей и поперечных сечений на дне оз. Курбанкуль

Произведенный гранулометрический анализ донных отложений показал уменьшение диаметра частиц по длине озера. Наиболее крупные частицы осаждались в ее верхней, приустьевой части. По мере продвижения вниз по течению происходило уменьшение среднего диаметра отложений. На расстоянии 200 м от устья р. Коксу осаждались частицы с меньшими почти на три порядка размерами. Наиболее мелкие частицы осаждаются в нижней, приплотинной части озера. Было выявлено также неравномерное распределение твердых частиц различных размеров по ширине и глубинным слоям дна озера (рис. 2).

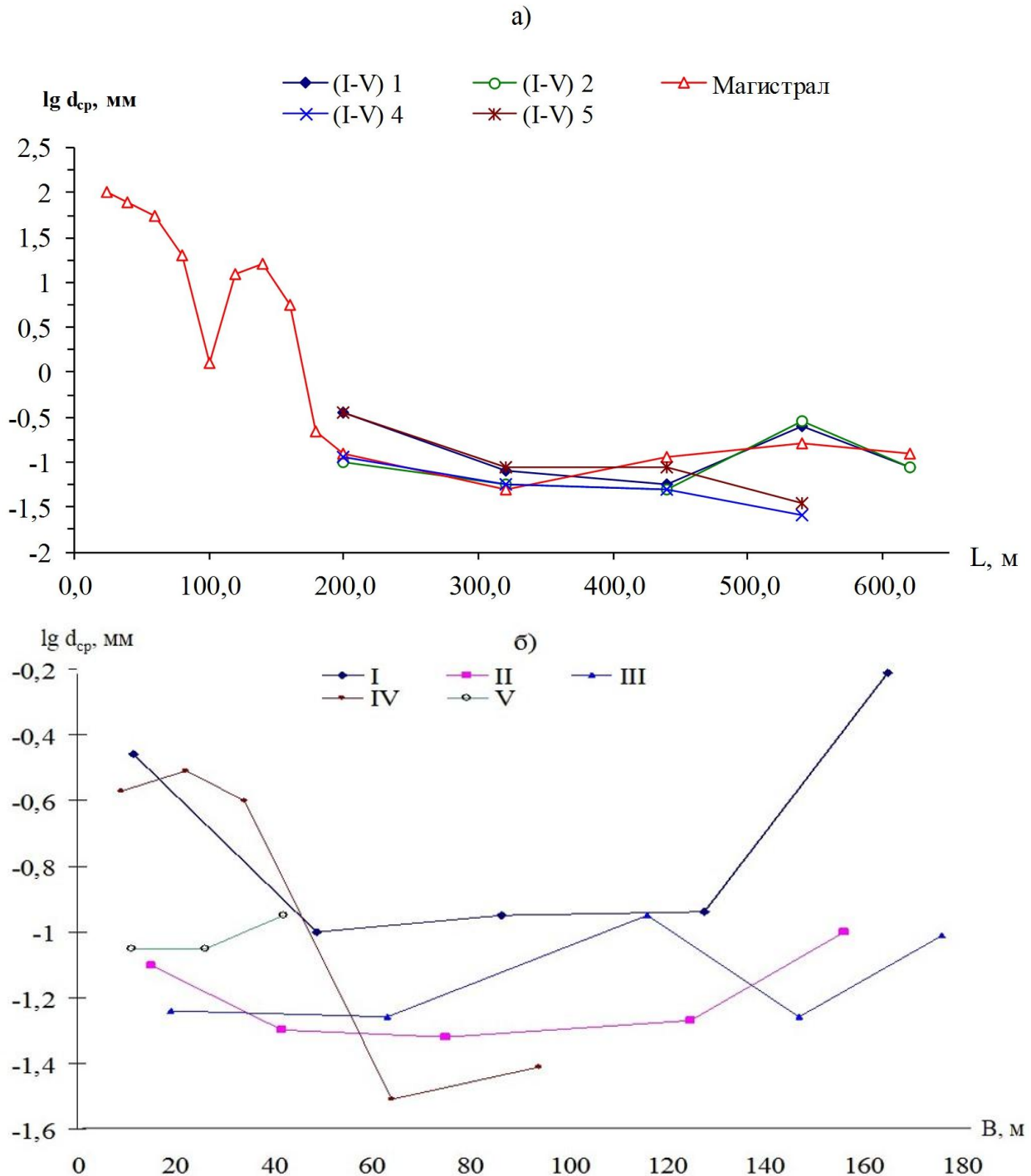


Рис. 2. Изменения гранулометрического состава поверхностных донных отложений по ее (а) длине и (б) ширине дна оз. Курбанкуль
Условные обозначения представлены на рис. 1.

Наблюдается увеличение диаметра частиц отложений с середины озера к ее обоим берегам. Аналогичная картина наблюдается и по различным глубинным слоям донных отложений. В целом наиболее сильному воздействию потока подвержен поверхностный слой отложений, в результате чего происходит сортировка частиц по крупности: в мелководной, верхней части дно озера

осаждаются более крупные частицы; в глубоководной же зоне накапливаются более мелкие минеральные частицы.

В результате произведенного анализа минералогического состава донных отложений установлено, что во всех образцах присутствует гидрослюда, в виде тонкокристаллического иллита, также присутствуют пики кальцита, гипса, доломита, кварца и полевого шпата.

Таким образом, проведенные на примере малого прорывоопасного горного озера Курбанкуль полевые исследования позволили охарактеризовать динамику ее гидролого-морфометрических характеристик и состава донных отложений. Задачей дальнейших работ является уточнение полученных результатов по мере накопления материалов полевых наблюдений по другим прорывоопасным водоемам исследуемого региона.

Библиографический список

1. Гареев А.М. Реки, озера и болотные комплексы Республики Башкортостан. –Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. -248 с.
2. Глазырин Г.Е., Хикматов Ф.Х., и др. Методика исследования гидрологического режима горных рек (на примере р.Угам). –Ташкент: «Fan va texnologiya», 2016. -172 с.
3. Глазырин Г.Е., Карташов Д.А., Муракаев Р.Р., Тарасов Ю.А., Шамсутдинов В.Н. Результаты исследования прорывоопасных ледниковых озер в бассейне р. Пскем летом 2003 г. // Сб. науч. трудов НИГМИ.– Ташкент, 2005. – Вып. 5 (250). -С. 43-55.
4. Ильин И.А. Водные ресурсы Ферганской долины. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. -247 с.
5. Караушев А.В. Теория и методы расчета речных наносов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. -272 с.
6. Молчанов Л.А. Озера Средней Азии // Труды САГУ, – Ташкент, 1929. – Сер. 12-а. – Вып.3. -83 с.
7. Насыров М.А., Расулов А.Р., Трофимов Г.Н., Хикматов Ф. Отчет по исследованию, расчета и режима фильтрации через завал озера Курбанкуль. – Ташкент, 1986. -45 с.
8. Никитин А.М. Озера Средней Азии. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. -106 с.
9. Ниязов Р.А., Минченко В.Д., Ташматов Х.М. Мониторинг экзогенных геологических процессов. – Ташкент: Фан, 1991. -180 с.
10. Хикматов Ф.Х., Пирназаров Р.Т. Гидрометеорологический режим прорывоопасных озер и вопросы уменьшения их риска (на примере оз. Курбанкуль). –Ташкент: «Fan va texnologiya», 2013. -176 с.

© Хикматов Б.Ф., Пирназаров Р.Т., Хикматов Ф.Х., 2020

УДК 556

Н.Н. Шпак, Н.Н Баранникова,
 Магистр 2 года обучения Института наук о Земле,
 Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону.
 Научный руководитель: **Н.Н Баранникова,**
 старший преподаватель Института наук о Земле,
 Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ СЕВЕРОТАГАНРОГСКОГО РАЙОНА АЗОВСКОГО МОРЯ

Аннотация. Проведено исследование береговой зоны на территории Ростовской области в границах Северотаганрогского района Азовского моря. Отмечены изменения геоморфологических параметров прибрежной полосы, плановые и высотные изменения рельефа территории, отмечены деструктивные процессы, имеющие природное и техногенное происхождение.

Ключевые слова: Азовское море, Северотаганрогский район, побережье, морской берег, береговая зона.

Прибрежная территория считается одной из самых богатейших территорий по обеспеченности ресурсами, в следствие чего исторически является наиболее эксплуатируемой.

Береговая зона Азовского моря - это уникальная территория, которая сформировалась в результате сложных взаимодействий водной среды и окружающих ее участков суши под влиянием множества природных факторов. Возрастающая хозяйственная нагрузка на береговую зону и природные комплексы, как следствие социально-экономического развития региона, приводит к необходимости проведения экологического мониторинга, в том числе фиксирования изменений береговой зоны и происходящих геоморфологических процессов, для сохранения устойчивости ресурсного потенциала и нейтрализации антропогенного влияния.

Для получения фактических сведений об изменении геоморфологических параметров прибрежной полосы, ее плановых и высотных изменениях рельефа, необходимых для оценки и прогнозирования негативных процессов, а также планирования водохозяйственных мероприятий по их предупреждению создана наблюдательная сеть за береговыми процессами Азовского моря на территории Ростовской области, состоящая из 23 створов (рис.1).



Рис 1. Карта-схема расположения створов в границах Ростовской области (по материалам ФГУ «Азовморинформцентр»)

Наблюдения за состоянием береговой зоны и ее морфометрических особенностей проводились в границах береговой линии протяженностью около 100 км. - Северотаганрогского района, на 8 участках и 17 створах. Эти территории относятся к г. Таганрогу и Неклиновскому району, где находятся такие поселения как с. Весело-Вознесенка, х. Рожок, с. Натальевка, с. Золотая Коса, с. Петрушено, ст. Морская и х. Морской Чулек.

В границах береговой зоны представлен: абразионный, абразионно-оползневой, аккумулятивный, дельтовый и антропогенный тип берегов [1].

По данным проведенных исследований в 2018 году: максимальный показатель перемещения береговой линии Азовского моря вглубь суши на территории Северотаганрогского района Ростовской области зафиксирован в створе №5, который находится на территории СОЛ «Ивушка» в с. Весело-Вознесенка Платовского сельского поселения Неклиновского района Ростовской области. Расстояние от фундамента до бровки берегового уступа составило 3,4 м. Перемещение береговой линии в период с 2002 г. по май 2018 г. вглубь суши составило 17,9 м, где средняя скорость отступления берега - 1,1 м/год.

На территории. с. Весело-Вознесенка происходит разрушение берегового склона Таганрогского залива Азовского моря. Береговые склоны высотой 10-17 м. обводнены сезонными грунтовыми водами «верховодка», приуроченными к основанию толщи лессовидными суглинками и образующимися за счет инфильтрации атмосферных осадков в дождливый период времени. Водупором являются глины морских террас, пляжи на территории района узкие шириной 5-10 м, пляжевые наносы маломощны (0,1-0,3м), представлены песчано-галечным материалом.

В пределах обследованных участков развиты абразионные процессы. Большая интенсивность абразионных процессов обусловлена двумя главными факторами – слабой устойчивостью пород, слагающих берега, и гидродинамическим, главным образом волновым и уровневым, режимом моря. Исследуемые участки характеризуются особенностью волнового

разрушения нижней части берегового склона, определяющей контур его подножья. В нижней части берегового склона происходит абразионное разрушение обнажающихся коренных пород с образованием волноприбойных ниш. Осыпавшийся сверху песчано-глинистый материал, постепенно поставляемый верхней частью обвально-осыпного склона, смывается морской волной почти одновременно с поступлением. Скорость отступления берега за счет абразии и обвально-оползневых процессов достигает 5 м в год. Прибрежная акватория моря будет и дальше заиляться глинистыми наносами.

Жилые дома и постройки, находящиеся на улице Береговая, Васильева, Садовая, Октябрьская, а также СОЛ «Ивушка» с. Весело-Вознесенка со стороны морской акватории (где зафиксирован самый большой показатель) попадают в зону, где происходит активизация абразионных процессов (рис.2).



Рис 2. Абразионно-обвальные процессы в районе домовладения № 140 по ул. Октябрьская в с. Весело-Вознесенка. Створ №3 (фото; 03.05.2018)

В зону обрушения береговой линии попадают домовладения, территория СОЛ «Ивушка», автомобильная асфальтированная дорога, мост, а существующее, в свою очередь гидротехническое сооружение (волноотбойная стенка длиной 110 м) в районе СОЛ «Ивушка», требует реконструкции. Одним из самых негативных показателей является потеря сельскохозяйственных земель в результате абразионных процессов на участке села Весело-Вознесенка (рис.3).



Рис 3. Измерение высоты берегового уступа на участке села Весело-Вознесенка лазерным дальномером Leica DISTOTM A5 (фото; 15.06.2018)

На территории Северотаганрогского района имеется ряд берегозащитных сооружений, которые на момент исследования находились в аварийном и устаревшем состоянии. Берегозащитные сооружения представляют собой откосные укрепления разной конструкции, которые были сделаны без учета ширины существующих пляжей, на данный момент требуют либо реконструкции, либо полной замены [2]. На территории х. Ключкова Балка разрушенное берегозащитное сооружение представляет собой хаотично разбросанные бетонные блоки и плиты.

Для стабилизации состояния береговой зоны Северотаганрогского района Азовского моря требуется комплексный научный подход с учетом как глобальных, так и региональных особенностей динамики природных и антропогенных факторов [3].

Проведение комплекса берегозащитных мероприятий, в том числе строительство новых и реконструкция старых берегозащитных объектов, прогнозных оценок развития берега в естественных условиях и после проведения берегозащитных мер, с учетом существующих литодинамических систем, необходимо для предотвращения опасных экзогенных процессов в береговой зоне Азовского моря в границах Ростовской области.

Библиографический список

1. Миронова В. М. Попружный В.М., Оценка экологического состояния Азовского моря 2009 / Известия Южного федерального университета. Технические науки, Ростов-на-Дону 2010, с. 254-256
2. Шадунц К.Ш., Способы защиты склонов прибрежных территорий Азовского и Черного морей от оползневых процессов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар 2010, с. 306-308
3. Михайленко А. В., Федоров Ю. А., Доценко И. В. Океанографическая характеристика Азовского моря // Известия Южного федерального университета. Технические науки, Ростов-на-Дону 2015, с. 214-218

© Шпак Н.Н., Баранникова Н.Н., 2020

СЕКЦИЯ 4. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

УДК 501.55

Р. Р. Абсаликов

магистрант 2 года обучения географического факультета,

Башкирский государственный университет, г. Уфа

Научный руководитель: В. С. Горячев

канд.геогр.наук, доцент, Башкирский государственный университет, г. Уфа

ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕКИ БЕЛАЯ СТЕРЛИТАМАКСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА

Аннотация: В статье рассмотрено изменение качества воды реки Белая под влиянием г. Стерлитамак, изучены методы оценки качества вод и проводимые водоохранные мероприятия.

Ключевые слова: антропогенное загрязнение, Стерлитамакский промышленный узел, сточные воды.

Город Стерлитамак расположен в пределах среднего течения р. Белая. Являясь одним из крупных городов региона, он оказывает сильное влияние на качество воды реки Белая посредством сброса сточных вод промышленных и коммунальных предприятий.

Таблица 1

Забор и использование воды в городе Стерлитамак в 2018 году

Забрано воды, всего, млн. м ³	Использовано воды		Сброшено в поверхностные водные объекты		% к общему объему водоотведения в поверхностные водные объекты РБ
	всего, млн. м ³	% к общему объему водопотребления РБ	всего, млн. м ³	в том числе загрязненной, млн. м ³	
85,5	122,88	15,21	68,74	31,96	15,67

Большинство предприятий г. Стерлитамак производит непосредственный сброс сточных вод в р. Белая, но имеются также предприятия, осуществляющие влияние посредством сброса воды через городские очистные сооружения. Соответственно, качество воды в р. Белая может быть охарактеризовано в зависимости от суммарного воздействия. В целях оценки качества воды р. Белая учтены реальные показатели качества воды, зафиксированные в гидрохимических бюллетенях. При этом использованы данные по створам вблизи наиболее крупных предприятий города (табл. 2).

Таблица 2

Концентрации загрязняющих веществ в составе сбрасываемых в р. Белая сточных вод [4]

Точки отбора проб	Годы	Концентрация, мг/дм ³				
		Железо	БПК ₂₀	Марганец	ХПК	Хлориды
ПДК		0,1	3	0,1	15	300
Выше АО «БСК»	2014	0,12	2,64	0,6	14	183,3
	2018	0,1	2,7	0,5	13,2	168,9
Ниже АО «БСК»	2014	0,13	2,86	0,6	14,7	169,4
	2018	0,09	2,63	0,52	8,6	0,213
Выше ОАО «Синтез-Каучук»	2014	0,1	2,6	0,31	11,9	33,1
	2018	0,1	2,44	0,2	8,7	29
Ниже ОАО «Синтез-Каучук»	2014	0,11	2,7	0,29	13,6	37,9
	2018	0,12	2,41	0,23	9	28

Как видно из табл. 2, в исследуемые годы наибольшие превышения ПДК наблюдались по показателям марганца. По данным таблицы также представляется возможным утверждать что наиболее сильное загрязнение происходит под воздействием АО «Башкирская содовая компания» г. Стерлитамак. Сточные воды по выпуску № 4 многократно превышают допустимые нормативы по основным показателям, что в значительной степени загрязняет среднее течение р. Белая хлоридами, сульфатами, ионами аммония, кальцием и др. В 2018 году (по сравнению с 2017) произошло увеличение содержания хлоридов (на 661,74 тыс. т) и кальция (на 236,34 тыс. т) в составе минерализованных сточных вод, сброшенных в р. Белая со шламонакопителя «Белое море» через выпуск №4 производства «Сода» предприятием АО «Башкирская содовая компания» г. Стерлитамак. В тот же год предприятию ОАО «Синтез-Каучук» выявлено небольшое снижение (на 0,9 тыс. т) содержания марганца.

Анализ изменения удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) (рис. 1) проводился по фондовым материалам ФГБУ «Башкирское УГМС» и данным Государственных докладов о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан. Значения УКИЗВ по р. Белая в фоновом створе г. Стерлитамак позволяют отнести ее воды к 3 классу, категории «б» - очень загрязненная. Наиболее напряженная обстановка наблюдалась в 2014 году, когда вода р. Белая соответствовала 4 классу, категории «а» - «грязная» со значением УКИЗВ равным 4,94 [3]. Большие значения УКИЗВ свидетельствуют о больших объемах сброса сточных вод в данном створе, значительную часть которых составляют «недостаточно очищенные» сточные воды. В крайние годы исследований (2016-2018 гг.) наблюдается тенденция уменьшения значений УКИЗВ, что в большей степени связано с применением более совершенных технологий доочистки сточных вод.

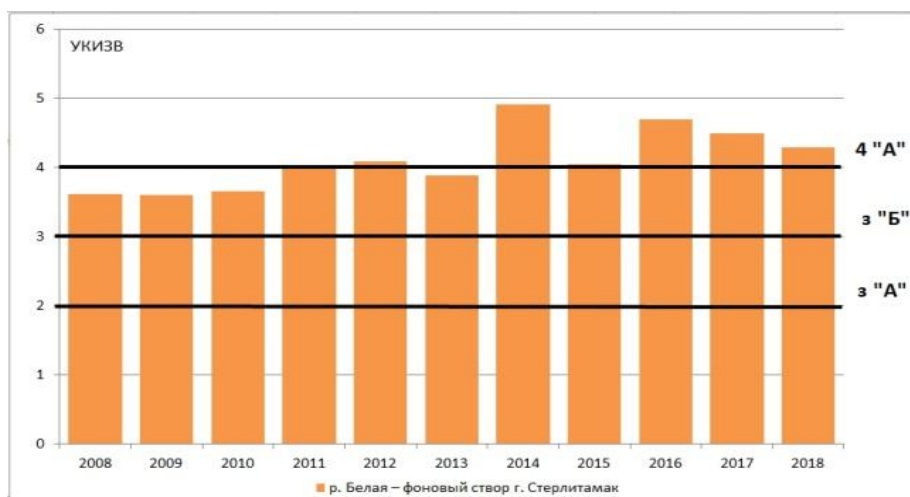


Рис. 1. УКИЗВ по р. Белая – фоновый створ г. Стерлитамак [2,4]

В настоящее время существует несколько основных принципов очистки сточных вод, на основе которых выделяются следующие методы: механические, химические, физико-химические и биологические. Механические методы очистки чаще всего предполагают процедуры отстаивания, процеживания, фильтрования, инерционного разделения. Безусловным преимуществом данных методов очистки является их относительная дешевизна. Химические методы очистки используются с целью выделения из сточных вод растворимых неорганических примесей с помощью различных реагентов. При этом, часто наблюдается накопление достаточно большого количества осадка. Физико-химические методы очистки основаны на использовании процессов коагуляции, электролиза, окисления, сорбции, экстракции, обратного осмоса. Несмотря на высокую стоимость применения физико-химических методов, они являются самыми эффективными при очистке сточных вод от мелко- и крупнодисперсных частиц, а также растворенных соединений. Биологические методы очистки предполагают применение особых микроорганизмов, способных поглощать загрязнителей сточных вод. В составе данных методов предусмотрено использование биофильтров и аэротенков с активным илом из бактерий.

«Башкирская содовая компания» проводит водоохранные мероприятия по капитальному ремонту и реконструкции БОС в сбрасываемых сточных водах в р. Белая по выпуску № 1 (ПП «Каустик»). По выпускам № 2, 3, 5 осуществляется сброс в р. Белая нормативно чистых (без очистки) сточных вод. Кроме этого, в 2018 году выполнены специальные мероприятия по повышению эффективности очистных сооружений и оптимизации процессов очистки сточных вод, в числе которых:

- завершен перевод минерально-загрязненных сточных вод из отстойников СМС на БОС, позволивший улучшить качество сбрасываемых сточных вод;
- приняты меры по снижению загрязнения воды ионами аммония на производстве кальцинированной соды путем реконструкции теплообменной аппаратуры;
- проведен ремонт отстойников, узлов обеззараживания, ревизия и чистка блоков и оборудования сооружений очистки сточных вод.

Итогом проведения комплекса водоохранных мероприятий предприятием АО «Водоснабжающая компания» явилось обеспечение нормативной очистки сбрасываемых сточных вод в р. Белая в объеме до 9 млн. м³/год.

ФКП «Авангард» проведены работы по включению блока доочистки в технологическую схему БОС, работы по вводу в эксплуатацию блока биогенных добавок.

В состав главных мероприятий по охране вод в целом должны входить: улучшение системы мониторинга, совершенствование службы управления водным хозяйством, развитие нормативной правовой базы и другие мероприятия, способствующие сохранению и улучшению качества воды [1]. В частности, в пределах Стерлитамакского промышленного узла наиболее необходимыми мероприятиями остаются усовершенствование технологий доочистки на крупных предприятиях и поиск возможностей внедрения технологий использования шламов как строительного материала.

Библиографический список

1. Горячев В. С., Малмыгин А. С. и др.; Управление водохозяйственными комплексами Республики Башкортостан: справочник / Федеральное гос. бюджетное учреждение по мониторингу водных объектов бассейнов рек Белой и Урала. – Уфа: Инеш, 2012. – 487 с.
2. Государственные доклады «О состоянии и использовании водных ресурсов Республики Башкортостан за 2008-2018 гг.».
3. Руководящий документ (РД) 52.24.643-2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293831/4293831806.htm> (дата обращения 24.02.2020).
4. Фондовые материалы ФГБУ «Башкирское УГМС».

© Абсаликов Р. Р., 2020

УДК 501.55

Р. Р. Абсаликов

магистрант 2 года обучения географического факультета,

Башкирский государственный университет, г. Уфа

Научный руководитель: В. С. Горячев

канд.геогр.наук, доцент, Башкирский государственный университет, г. Уфа

СОСТОЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДНЕБЕЛЬСКОГО ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация: В статье проанализировано состояние водных ресурсов среднего течения р. Белая и раскрыты особенности использования Среднебельского водохозяйственного комплекса; изучены водно-экологические проблемы исследуемой территории, рассмотрены пути их решения.

Ключевые слова: Водохозяйственный комплекс, сточные воды, промышленный узел, искусственное зарегулирование.

Водохозяйственный комплекс – это совокупность различных отраслей народного хозяйства, совместно использующих водные ресурсы одного водного бассейна [4]. К таким отраслям относятся: промышленность, коммунальное хозяйство, энергетика, сельское хозяйство, рыбное хозяйство, водный транспорт и др.

Управление водохозяйственным комплексом осуществляется через водохозяйственную систему. Водохозяйственная система – это связанные между собой водные объекты, гидротехнические, водопроводные, канализационные и др. сооружения, предназначенные для обеспечения рационального использования и охраны вод [3].

Границы водохозяйственной системы среднего течения р. Белая начинаются от створа гидротехнического сооружения Юмагузинского водохранилища и далее распространяются по р. Белая до г. Стерлитамак (рис. 1) [1]. Данный район характеризуется сильным влиянием хозяйственных объектов на состояние водных ресурсов. В пределах изучаемой территории расположены промышленные узлы и центры, предприятия которых специализируются на нефтехимической и химической промышленности, а также машиностроении.

Среднебельский водохозяйственный комплекс, имея развитую экономику и значительное население крупных городов Кумертау, Мелеуз, Ишимбай, Салават, Стерлитамак требует для своего существования и развития гарантированного водообеспечения качественными водами, которое возможно лишь при развитой водохозяйственной системе.

Естественные водные ресурсы в пределах среднего течения ограничены и недостаточны для гарантированного водообеспечения современной социальной и промышленной агромерации. С целью решения данной проблемы в разные годы были построены Нугушское и Юмагузинское водохранилища с полезными объемами, равными 356 млн м³ и 279 млн м³ соответственно (рис. 1).



Рис. 1. Схема суммарного забора и сброса воды в среднем течении р. Белая (м³/сек) [1,5]

С момента ввода в эксплуатацию Нугушского и Юмагузинского водохранилищ минимальные расходы воды существенно увеличились, что помогло избежать проблем, связанных с дефицитом водных ресурсов. В настоящее время, благодаря искусственной зарегулированности стока имеющимися водохранилищами дефицит водных ресурсов в пределах Среднебельского водохозяйственного комплекса не ожидается.

Главными водопотребителями в пределах Среднебельского водохозяйственного комплекса являются АО «Башкирская содовая компания» и ООО «Газпромнефтехим Салават» (табл. 1).

Водозабор только Стерлитамакского промузла практически равен меженному стоку р. Белая в створе г. Стерлитамак (3-4 м³/сек). И только за счет попусков с Нугушского и Юмагузинского водохранилищ удастся поддерживать гарантированное водообеспечение и обеспечение экологической безопасности водных ресурсов р. Белая.

В таблице 2 представлены крупнейшие предприятия, осуществляющие сброс сточных вод в р. Белая. Из данных таблицы следует, что наибольшую массу загрязняющих веществ вносит

предприятие АО «Башкирская содовая компания» - 2019 тыс. т. В долевом соотношении это составляет 98% от всех загрязняющих веществ, поступающих в реку со сточными водами. С дистиллерной жидкостью из Белых морей (шламонакопителей) в реку попадает огромное количество хлоридов и кальция, которые составляют примерно 43% из общей массы загрязняющих веществ в республике в целом [2].

Таблица 1

Основные водопотребители в среднем течении р. Белая в 2018 году [1,5]

Местоположение водозабора от устья реки, км	Наименование водопотребителя	Суммарный забор воды из р. Белая, тыс. м ³	Доля в общем заборе, %
873	Кумертауская ТЭЦ (филиал ООО «Башкирэнерго»)	3843	3,2
787	ООО «Промводоканал» (вкл. ООО «Газпромнефтехим Салават»), г. Салават	23419	19,4
780	Котельный цех-5 ООО «Баш.РТС-Стерлитамак»	420	0,3
740	ФКП «Авангард», г. Стерлитамак	147	0,1
738	АО «Башкирская содовая компания» г. Стерлитамак	90549	75
718	ФГУ «Управление «Башмелиоводхоз»	1993	1,6
	Прочие	519	0,4
Всего		120890	100

Таблица 2

Водоотведение в среднем течении р. Белая в 2018 году [1,5]

Местоположение сброса от устья реки, км	Наименование водопотребителя	Сброс сточных вод в р. Белая, тыс. м ³					Масса ЗВ, тыс. т
		всего	доля в общем сбросе, %	в т. ч. недост. очищ. воды	норм. чист. воды	нормат. очищ. воды	
856	МУП «Межрайкоммун-водоканал», г. Кумертау	4510,0	3,1	4510,0	-	-	2,3
853	ОАО «Водоканал», г. Мелеуз	3429,0	2,3	3429,0	-	-	2,0
772	ООО «Промводоканал», г. Салават (вкл. ООО «Газпромнефтехим Салават»)	39612,0	27	39612,0	-	-	27,9
43	ФКП «Авангард», г. Стерлитамак	5423,0	3,6	5423,0	-	-	1,4
739	АО «Башкирская содовая компания», г. Стерлитамак	64398,0	43,5	33219	31179	-	2019
739	АО «Водоснабжающая компания», г. Стерлитамак	8809,0	5,9	-	-	8809,0	56,1
	Прочие	18633	12,6				
Всего		147712	100				

Согласно данным по сбросу сточных вод, указанным в таблице 2, можно сделать вывод, что существующие на предприятиях очистные сооружения неэффективны и не достигают ни проектных, ни, тем более, показателей рыбохозяйственного водоема. Кроме того, требуется внедрение современных технологий и переход на маловодные замкнутые производства.

В условиях сформировавшейся высокой антропогенной нагрузки необходимо обратить особое внимание на тщательное соблюдение всех экологических нормативов и проведение мероприятий по минимизации негативного влияния развитой промышленности на качество водных ресурсов в пределах Среднебельского водохозяйственного комплекса. В состав основных водоохраных мер могут быть включены: улучшение системы мониторинга, совершенствование

службы управления водным хозяйством, развитие нормативной правовой базы и другие мероприятия, теоретически способствующие сохранению природного качества воды.

Библиографический список

1. Горячев В. С., Малмыгин А. С. и др.; Управление водохозяйственными комплексами Республики Башкортостан: справочник / Федеральное гос. бюджетное учреждение по мониторингу водных объектов бассейнов рек Белой и Урала. – Уфа: Инеш, 2012. – 487 с.
2. Государственные доклады «О состоянии и использовании водных ресурсов Республики Башкортостан за 2010-2018 гг.».
3. ГОСТ 17.1.1.01-77 Охрана природы. Гидросфера.
4. ГОСТ 19185-73 Гидротехника. Основные понятия.
5. Данные статистической отчетности по форме №2-ТП (водхоз) за 2010 – 2018 гг., Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан.

© Абсаликов Р. Р., 2020

УДК 501.55

С.Н.Азимова

*студент 2 курса магистратуры географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: А.М. Гареев
Д.г.н, проф., зав. каф. гидрометеорологии
и геоэкологии БашГУ, г. Уфа*

АРАЛЬСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС: ФОРМИРОВАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ

Аннотация. В статье проанализированы причины, процессы развития и социально-экономические последствия наиболее сложной, комплексной экологической проблемы региона Центральной Азии – Аральского кризиса.

Ключевые слова. Аральское море, экологическая катастрофа, Амударья, Сырдарья, водохранилище.

В результате чрезмерного использования водных ресурсов из рек Амударья и Сырдарья, усиления воздействия на окружающую среду Аральское море стало одной из крупнейших экологических катастроф в Центральной Азии. Численность населения в его бассейне достигает до 70 миллионов человек.

Проблема Аральского моря представляет серьезную угрозу не только для природной среды, но и имеет социально-экономические последствия [2]. За последние 45-50 лет площадь акватории уменьшилась более чем в 4 раза, объем воды - в 15 раз (с 1083 км³ до 70 км³), содержание солей в воде изменилось от 150 г/л до 300 г/л (+в восточной части). Оно в принципе стало «мертвым» морем. Площадь моря высохла до 5 миллиона гектаров и стала источником распространения пыли, песка и соли в прилегающих районах. Ежегодно здесь в воздух поднимается до 90-100 миллионов тонн пыли [1].

До 1960-х годов Аральское море было относительно стабильным. Основными факторами, обусловившими произошедшие изменения в течение последних десятилетий, являются: интенсивное увеличение площадей орошаемых земель как во времена бывшего СССР, так и после его распада; формирование большого количества безвозвратных потерь вод, засоление и заболачивание ранее используемых площадей, а также возникновение социальных и экологических проблем. В указанные годы происходило снижение уровней воды в море в пределах от 68 см в 1971-1980 гг. и до 80 см - в 1981-1985 гг. В отдельные годы уровень воды снижался до 1 м. Динамика изменений солености и отметок уровней воды в 1950-2010 гг. отражена на рис. 1 [5]. Стабильная подача воды на удовлетворение потребностей орошения сельскохозяйственных угодий была организована посредством строительства крупных

водохранилищ, что явилось причиной изменения гидрологического режима рек и сокращения расходов воды в реках в результате формирования безвозвратных потерь вод на испарение [4]. Например, это отчетливо проявляется по р.Сырдарья, на которой после ввода в эксплуатацию Чардарьинского водохранилища объемом $5,9 \text{ км}^3$ водный режим изменился и расходы воды в нижнем течении реки сократились. С запуском Каракумского канала в 1956 году и большого Токтогульского водохранилища в 1974 году количество воды, поступающей в море, также значительно уменьшилось. Водный режим в бассейне р. Амударья резко изменился с момента запуска Тахиаташской ГЭС в 1974 году. До этого времени из-за ежегодных весенних и летних паводков вода в дельте Амударьи распространялась на большие территории. В 1986 году было запущено огромное Туямуюнское водохранилище ($8,6 \text{ км}^3$). В результате водный режим реки в низовьях Амударьи оказался полностью зарегулирован.

Многokратное увеличение объемов водопользования сопровождалось расширением площадей сельскохозяйственных угодий в 2,3 раза. В результате производство хлопка увеличилось с 1,2 млн. тонн в 1958 году до 3,2 млн. тонн в 2000 году [1].

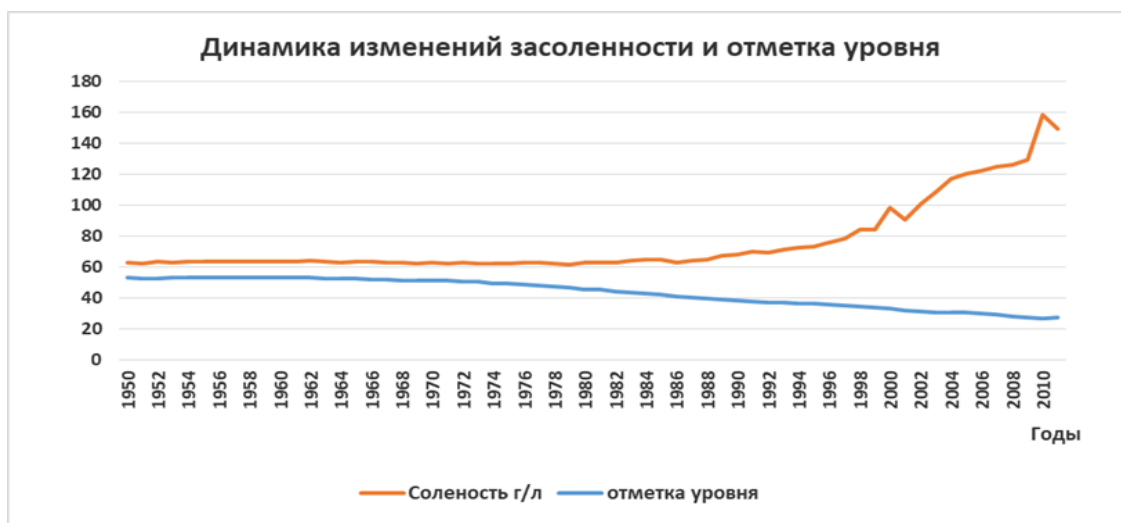


Рис 1. Многолетняя динамика изменения солености и отметок уровней воды в Аральском море [5]

Учитывая эти обстоятельства, на наш взгляд, представляется очень важным развитие сотрудничества среди стран Центральной Азии в преодолении последствий Аральской катастрофы и принятие инновационных решений в следующих направлениях:

1. Стимулирование присоединения стран региона к водным конвенциям ООН;
2. Продвижение многосторонних региональных правовых документов по управлению трансграничными водными ресурсами на основе общепризнанных норм международного права;
3. Создание под эгидой ООН Многопартнерского трастового фонда по человеческой безопасности для региона Приаралья с целью мобилизации финансовых средств и направление их на преодоление негативных последствий Аральской катастрофы в регионе;
4. Расширение поддержки со стороны международных организаций в реализации принятых Узбекистаном программ развития зоны Приаралья, включающие меры по:
 - оптимизации водопользования и водоохраных мероприятий с учетом эколого-экономических критериев;
 - созданию новых рабочих мест, обеспечению занятости населения, а также повышению инвестиционной привлекательности региона; повышению уровня обеспечения населения чистой питьевой водой, улучшению систем канализации, санитарии и утилизации бытовых отходов;
 - развитию в регионе системы здравоохранения и сохранению генофонда населения;
 - развитию транспортной, инженерной и коммуникационной инфраструктуры населенных пунктов региона;
 - сохранению биологического разнообразия, восстановлению деградированных экосистем и развитию сети охраняемых природных территорий [3].

Библиографический список

1. Абдуллаев И.Х. Аральская проблема: смягчение последствий и снижение негативного воздействия на окружающей среды // Сб науч. тр. международной конференции «Совместные действия по смягчению последствий Аральской катастрофы: новые подходы, инновационные решения и инвестиции» – Ташкент 2018. С- 18-23.
2. Акрамов З.М., Рафиков А.А. Прошлое, настоящее и будущее Аральского моря. – Ташкент: «Меҳнат», 1990. 142 с.
3. Алиханов Б. Катастрофа Аральского моря, развитие сотрудничества стран Центральной Азии в преодолении ее последствий и необходимость инновационных решений // Сб науч. тр. международной конференции «Совместные действия по смягчению последствий Аральской катастрофы: новые подходы, инновационные решения и инвестиции» – Ташкент 2018. С- 6-9
4. Духовный В.А. и др. Аральское море и Приаралье. — Ташкент: Vaktria press, 2017. — 120 с
5. Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии. [Cawater-инфо] URL: http://www.cawater-info.net/index_e.htm/. (дата обращения: 27.03.2019 г.)

© Азимова С.Н., 2020

УДК 501.55

С.Н.Азимова

*студент 2 курса магистратуры географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

Научный руководитель: А.М. Гареев

*Д.г.н., проф., зав. каф. гидрометеорологии и геоэкологии
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СНИЖЕНИЯ ПОСТУПЛЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА АРАЛЬСКОЕ МОРЕ

Аннотация. В статье рассматриваются гидрологические особенности рек Амударья и Сырдарья, которые являются основными источниками вода для, также характеристика изменения их стока в результате антропогенного воздействия.

Ключевые слова: Амударья и Сырдарья, водные ресурсы, гидрологический режим, водозабор, уменьшение стока, водообеспеченность территории.

Бассейн Аральского моря в основном обеспечивается водой из рек Сырдарья и Амударья. Вся территория бассейна разделена на плоскую и горную (формирующую поток) части по орографическим, гидрографическим, геоморфологическим признакам и особенностям формирования стока. Верхняя часть располагается в основном в горах Памир и Тянь-Шань. Водные ресурсы состоят из возобновляемых поверхностных и подземных источников, а также антропогенных вод [1].

Количество поступления водных ресурсов полностью определяет уровень моря и солевой режим. Помимо рек Сырдарья и Амударья, бассейн Аральского моря включает две внутренние водосборные зоны. Морфометрические характеристики р. Сырдарья следующие: длина 2137 км, площадь водосбора - 462 000 кв. км. Она зарегулировала рядом гидроэлектростанций: Кызыл-Орда, Чардара, Кайраккум, Токтогул. Река Амударья начинается в пределах альпийской системы Памира на границе с Афганистаном (р. Пяндж). Ее длина составляет 2275 км, а площадь бассейна - 492 000 кв. км. Характерной особенностью использования водных ресурсов в бассейнах указанных рек является то, что в республиках, территории которых располагаются в бассейнах указанных рек, в течение последних десятилетий осуществляется интенсивное изъятие водных ресурсов, преимущественно для удовлетворения нужд оросительных мелиораций. Орошение на обширных площадях осуществляется, главным образом, за счет искусственного зарегулирования речного стока. В свою очередь, орошение основных массивов поверхностным способом, а также промывки полей в целях предупреждения засоления почв приводят не только к формированию высоких показателей безвозвратных потерь, но и способствуют засолению и заболачиванию ранее

используемых земель, а также образованию искусственных водоемов. Наиболее крупными из них являются озера Айдаркуль и Сарыкамыш [1-4].

Следует обратить внимание на то, что площадь зеркала Аральского моря в 1960г составляла 69,79 тыс. км². Она занимала четвертое место в мире после Каспийского моря, а также озер Верхнее (США) и Виктория (Восточная Африка) [3]. Годовой сток воды в Аральское море составил 53 км³, в том числе: по р.Амударья - 38,6км³, Сырдарья - 14,5км³. При средней солености их вод, соответственно, 0,47 и 0,55 г / л, соленость воды в Аральском море достигает до 9,9 ‰. Вся территория бассейна Аральского моря разделена на плоскую и горную (формирующую поток) части по орографическим, гидрографическим, геоморфологическим признакам и особенностям формирования стока

В настоящее время причина резкого сокращения водных ресурсов в рр. Амударья и Сырдарья основана на нескольких фактах. В числе первых следует привести то, что бассейне Аральского моря построено более 60 водохранилищ, в каждом из которых аккумулировано 10 млн. м³ в составе полезной емкости. Общий объем водохранилищ достигает до 64,8 км³.

В бассейне Аральского моря функционирует 45 гидроэлектростанций с общей мощностью 34.5 гВт. К крупнейшим из них относятся Нурекская (в Таджикистане, на реке Вахш), мощностью 2,700 мВт, и Токтогульская (в Кыргызской Республике, на реке Нарын), мощностью - 1,200 мВт. Больше всего гидроэнергии вырабатывается в Таджикистане и Кыргызской Республике, в то время, как в Туркменистане вырабатывается всего около 1%.

В целом, в зависимости от постепенного увеличения площадей орошаемых земель, а также искусственного зарегулирования речного стока водохранилищами в многолетнем разрезе обнаруживается резкое сокращение поступления речного стока. Эта закономерность отражена на рис. 1.



Рис 1: Приток речного стока Амударья и Сырдарья км³[3]

На основании анализа общих тенденций, отражающих сокращение поступления речных вод в Аральское море, а также особенностей возникновения экономических и экологических проблем, следует констатировать то, что дальнейшее развитие отраслей экономики в бассейнах указанных рек (в т.ч. и оросительных мелиораций) должно базироваться на принципах максимальной экономии используемых водных ресурсов, тесно применяя эколого- экономические принципы природопользования.

Библиографический список

1. Акрамов З.М., Рафиков А.А. Прошлое, настоящее и будущее Аральского моря. – Ташкент: «Меҳнат», 1990. 142 с.
2. Духовный В.А. и др. Аральское море и Приаралье. — Ташкент: Vaktria press, 2017. — 120 с
3. Кипшакбаев Н.К. Соколов В. И. – Водные ресурсы бассейна Аральского моря - формирование, распределение, водопользование, сборник Водные ресурсы Центральной Азии, Алматы, 2002 г.

4. Курбанбаев Е., Артыков О., Курбанбаев С. – Интегрированное управление водными ресурсами в дельте реки Амударьи, Ташкент, 2010 г.

© Азимова С.Н., 2020

УДК 551.588.74

А.Р. Алибаева,
студент 3 курса географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: Э.М. Галеева,
канд.геогр.наук, доцент географического факультета БашГУ, г. Уфа

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА В ГОРОДАХ

Аннотация. В статье рассмотрены факторы, влияющие на распространение примесей в атмосфере. Проанализирована частота некоторых метеорологических характеристик в г.Уфа, сделан вывод о частой повторяемости метеорологических условий, препятствующих очищению атмосферы.

Ключевые слова: метеорологические условия, загрязнение атмосферы, ветер, температура воздуха, инверсии.

Местоположение источников антропогенных загрязнений городского воздуха и их интенсивность оказывают определяющее влияние на качество воздуха в месте наблюдений. Однако существенную роль в формировании уровня загрязнения атмосферного воздуха играют также метеорологические условия (скорость ветра, инверсии, температура воздуха, осадки и т. п.), поскольку при сильных ветрах концентрация примесей значительно уменьшается в результате рассеивания и возрастает при штилевых условиях с туманами и задерживающими слоями.

Главным фактором, влияющим на распространение примесей в атмосфере, является ветровой режим. Максимум концентрации обычно создается на расстоянии, кратном 10-20 высотам труб источника выбросов. Поэтому при проектировании размещения промышленных предприятий и жилых кварталов учитывается повторяемость различных направлений ветра (роза ветров), особенно со стороны предприятий, и расстояние до предприятия.

Необходимо принимать во внимание не только направление, но и скорость ветра. Выбросы низких и неорганизованных источников скапливаются в приземном слое при слабых ветрах. При выбросах от промышленных предприятий с высотными трубами значительные концентрации примесей у земли создаются при так называемой опасной скорости ветра. Из высоких труб воздушная смесь (факел) выходит с определенной скоростью. Если эта смесь имеет более высокую температуру, чем окружающий воздух, она поднимается вверх, и вредные примеси уносятся в верхние слои атмосферы. При слабых ветрах подъем факела увеличивается, и примеси почти не достигают земли. При сильных ветрах наблюдается перенос примесей на значительные расстояния от места выброса. Но имеется некоторая промежуточная скорость ветра, при которой факел опускается к земле (наблюдается эффект «задымления») и в приземном слое формируется наибольший уровень загрязнения. Эта скорость и называется «опасной». Ее значение зависит от высоты, скорости и температуры выбросов из источника; например для тепловых электростанций она равна 4-6 м/с.

При ослаблении ветра до штиля происходит подъем перегретых выбросов от отдельных высоких источников в верхние слои атмосферы, где они рассеиваются. Однако если при этих условиях наблюдается инверсия, то она образует «потолок», препятствующий подъему выбросов. Тогда концентрация примеси в приземном слое будет резко возрастать.

Большую опасность представляют так называемые застои воздуха, то есть ситуации, когда приземные инверсии температуры наблюдаются при скорости ветра 0-1 м/с [1]. При этой ситуации выбросы вредных веществ не могут подниматься в верхние слои атмосферы и уносятся от источников выбросов. При застоях воздуха все вредные вещества скапливаются у источников выбросов.

В городах вытянутой формы влияние ветра особенно существенно. Если направление ветра совпадает с вытянутостью города, то наблюдается наложение выбросов различных источников и зона повышенного загрязнения создаётся с подветренной части города.

На формирование уровня загрязнения воздуха оказывают также влияние туманы, осадки и радиационный режим.

Туманы на содержание примесей в воздухе влияют сложным образом: капли тумана поглощают примесь, причем не только вблизи подстилающей поверхности, но и из вышележащих, наиболее загрязненных слоев воздуха. Вследствие этого концентрация примесей сильно возрастает в слое тумана и уменьшается над ним.

Осадки очищают воздух от примесей. После длительных и интенсивных осадков высокие концентрации примесей наблюдается очень редко.

Солнечная радиация обуславливает фотохимические реакции в атмосфере и формирование различных вторичных продуктов, обладающих часто более токсичными свойствами, чем вещества, поступающие от источников выбросов. Так, в процессе фотохимических реакций в атмосфере происходит окисление сернистого газа с образованием сульфатных аэрозолей. В результате фотохимического эффекта в ясные солнечные дни в загрязненном воздухе формируется фотохимический смог [2].

Проведенный выше обзор позволил выявить наиболее важные метеорологические параметры, влияющие на уровень загрязнения воздуха. Для этого нами был выбран 2012 год.

Таблица 1
Метеорологические характеристики в г.Уфа за 2012 год [3].

Метеорологические характеристики	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	<u>г.Уфа</u>												
Осадки, количество дней	25	15	21	16	10	8	16	9	13	24	16	25	198
Повторяемость приземных инверсий температуры, %	39	36	40	38	55	62	42	55	58	23	25	20	41
Повторяемость застоев воздуха, %	24	20	16	20	29	35	31	39	48	5	7	5	23
Повторяемость ветров со скоростью 0-1 м/с, % (без приземных инверсий)	13	18	8	13	10	7	18	6	15	15	12	7	12
Повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	77	73	68	52	38	42	29	35	45	29	73	77	53
Повторяемость туманов, %	0,8	2,8	-	0,3	-	-	0,1	-	0,3	-	0,6	0,1	0,4

Анализ метеорологических характеристик в г.Уфа за 2012 год (табл. 1) показывает, что число повторяемости инверсий в Уфе за год изменяется незначительно, распределение по месяцам может существенно отличаться. Такие колебания в повторяемости инверсий связаны с особенностями циркуляционных процессов, высокая повторяемость инверсий наблюдается при преобладании антициклонной погоды.

Самая высокая повторяемость приземных инверсий температуры приходится на июнь – 62% и сентябрь – 58%, самая низкая (20%) на декабрь, т.е. период активной циклонической деятельности в умеренных широтах. В дневные часы повторяемость приземных инверсий резко сокращается, что объясняется прогревом земной поверхности и прилегающего к ней слоя воздуха,

развитием турбулентного и конвективного обмена, что приводит к разрушению приземных инверсий в теплое полугодие.

В повторяемости приподнятых инверсий наблюдается обратная картина. В отличие от приземных инверсий в дневные часы их повторяемость возрастает в период с ноября по март, а в летние месяцы их вероятность не превышает 42%. В условиях приподнятых инверсий концентрация примесей зависит от высоты расположения источника загрязнения. Если источник расположен выше слоя инверсии, то примеси к земной поверхности поступают в небольших количествах и их концентрации незначительны. Если источник располагается ниже слоя инверсии, то основная часть примеси концентрируется вблизи поверхности земли.

Максимум повторяемости туманов приходится на февраль – 2,8 %. Максимум осадков отмечается в декабре-январе. Увеличение осадков в этот период снижает неблагоприятное действие инверсий. Летом осадков выпадает мало, а значит в это время они не играют существенной роли в очищении атмосферы от вредных выбросов.

Большую опасность представляют застои воздуха, которые характеризуются приземными инверсиями температуры со скоростью ветра 0-1 м/с. Застои чаще возникают в ночные и утренние часы, по средним многолетним данным наибольшая их повторяемость в Уфе приходится на август, сентябрь, наименьшая на – октябрь и декабрь. При застое из-за неустойчивости направления слабых ветров поле загрязнения вокруг источника с течением времени будет расширяться.

В другие годы повторяемость указанных выше метеорологических характеристик также высокая. Все эти параметры учитываются при определении потенциала загрязнения атмосферы, характеризующего ее способность к самоочищению. По условиям рассеивания вредных примесей территория Башкортостана относится к зоне с высоким потенциалом загрязнения атмосферы. В г. Уфа этот показатель в последнее десятилетие превышал значение 3,0. Низкая рассеивающая способность атмосферы города обусловлена преобладанием слабых ветров (40%), застоев воздуха (20-25 %) и мощных приземных инверсий температуры [4]. В связи с особенностью климатических условий повышенный уровень загрязнения атмосферы отмечается, в основном, зимой и несколько в меньшей степени - летом.

Библиографический список

1. Безуглая Э.Ю., Берлянд М.Е. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 7 с.
2. Безуглая Э.Ю., Берлянд М.Е. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 9-10 с.
3. Ежегодник состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Башкирское УГМС» за 2012 год. ФГБУ «Башкирское УГМС», Уфа, 2013. – 55 с.
4. Горелов В. С., Мазитова А. К., Аминова Г. К. Природа и экология Башкортостана - крупнейшего центра ТЭК России. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное и дополненное. Уфа. Издательство Реактив, 2006. – 45 с.

© Алибаева А.Р., 2020

УДК 551.5

В.В. Баринов,
 студент 3 курса географического факультета,
 Башкирский государственный университет, г. Уфа
 Научный руководитель: Э.М. Галеева,
 канд. геогр. наук, доцент БашГУ, г. Уфа

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПОТЕНЦИАЛА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ГОРОДА УФА

Аннотация В статье рассматриваются особенности внутригодового изменения значений потенциала загрязнения атмосферы города Уфа. Проведен анализ изменений значений данного показателя, выявлены основные закономерности в его распределении по сезонам года.

Ключевые слова: Потенциал загрязнения атмосферы, метеорологические факторы, город Уфа.

Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) – сочетание метеорологических факторов, обуславливающих уровень возможного загрязнения атмосферы (при фиксированных выбросах)[2].

ПЗА включает в себя повторяемость приземных инверсий температуры, скорости ветра 0 – 1 м/с, застоев воздуха, туманов, т.е. практически все факторы способствующие накоплению вредных примесей в атмосфере.

Загрязнение окружающей среды в результате антропогенной деятельности определяется такими видами отходов, как стоки, выбросы, складированные отходы. При этом интенсивность относительной антропогенной нагрузки на окружающую среду наиболее высока для выбросов. Поэтому в настоящее время выбросы в атмосферу в урбанизированных зонах являются наиболее опасным интенсивным источником загрязнения с прямым экологическим воздействием, а наблюдения за состоянием воздушного бассейна – важнейшая обязательная часть мониторинга окружающей среды. Причем это актуально не только для оценки состояния атмосферного воздуха городских агломераций и специализированных городов с преимущественным развитием металлургической, нефтехимической и других отраслей промышленности, но и для выработки представления о степени загрязнения достаточно крупных территорий. Однако на уровень загрязнения городских агломераций влияет не только хозяйственная деятельность человека, но и условия рассеивания выбросов в атмосфере, которые определяет ПЗА.

Значения ПЗА используются во всех нормативных документах для учета климатических факторов при строительстве промышленных объектов, разработке территориальных комплексных схем охраны окружающей среды и решении других природоохранных задач.

Для анализа значений потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА) автором был выбран город Уфа. Анализ проводился по данным пяти лет (2014-2018).

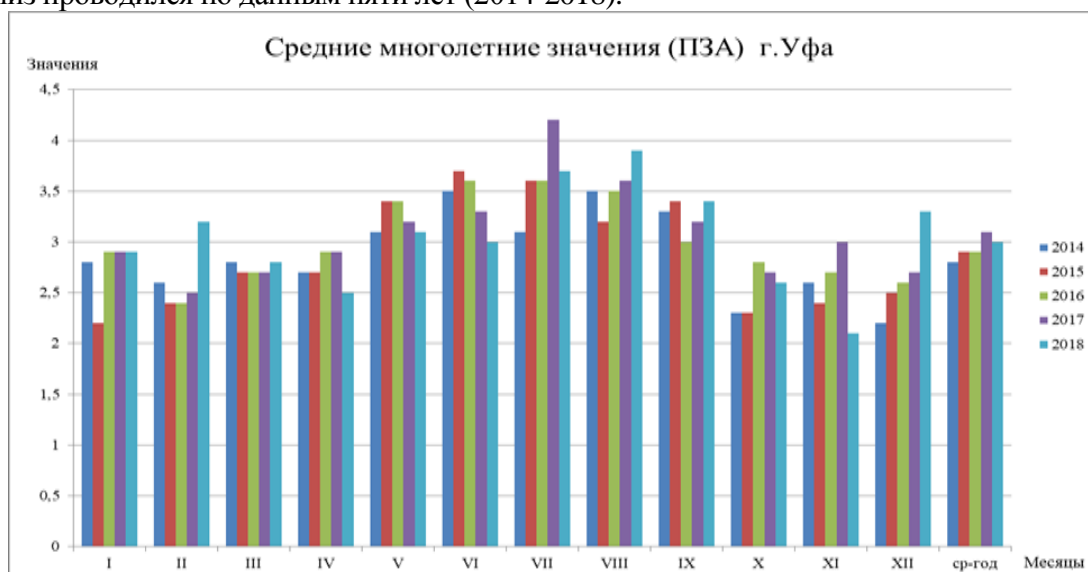


Рис. 1. Диаграмма значений ПЗА города Уфа (2014 – 2018) (составлено автором по [3]).

В анализируемый промежуток времени анализ значений ПЗА независимо от сезона оставался высоким – более 2. Ниже этого значения численный показатель ПЗА не опускался (рис.1). Максимальное значение ПЗА превышало показатель, равный 4. В основном значения ПЗА за эти годы колебались в пределах от 2,5 до 3,5, что соответствует зоне с высоким значением данного показателя [1]. Минимальные значения ПЗА в осеннее – зимние месяцы варьируют от 2,2 до 2,6 и не достигают уровня, определяющего границы зоны с высокими значениями ПЗА. Так, в 2014 году минимальное значение ПЗА было равно 2,6 (февраль), в 2015 – 2,2 (январь), в 2016 – 2,4 (февраль), в 2017 – 2,5 (февраль). Максимальные значения колебались в достаточно широких пределах: от 3,1 (весеннее – летние месяцы 2015) до 4,2 (июль 2017). Среднегодовые значения ПЗА в рассматриваемый промежуток времени достаточно высокие и составляют от 2,8 (2014 год) до 3,1 (2017 год). Четыре года из пяти рассматриваемых лет значения ПЗА были равны или несколько превышали нижнее значение, обозначающее границы зоны с высоким значением анализируемой величины.

В заключение следует отметить, что закономерности колебания значений ПЗА в разные годы зависят напрямую от времени года и от метеорологических условий, которые формируются на данной местности. В рассматриваемый диапазон времени проявляется общая закономерность распределения значений в ходе выделения максимумов и минимумов. Во все рассматриваемые годы максимальные значения ПЗА приходятся на летне-осенний период. Это связано с тем, что в это время на рассматриваемой территории преобладают антициклонические формы циркуляции и наличие нисходящих движений воздушных масс в атмосфере, что способствует формированию неблагоприятных для рассеивания загрязнений условий (штилей, слабых ветров, инверсий). Низкие значения во все годы приходятся на осенне-зимний период, так как в это время года на территории преобладают циклонические воздушные массы. Они характеризуются восходящими вертикальными движениями воздуха, которые способствуют поднятию примесей в вышележащие слои атмосферы, вследствие чего примеси переносятся на дальние расстояния. Различия в изменении значений ПЗА по годам заключаются в том, что их максимумы и минимумы приходятся на различные месяцы. Так, в 2014 году наибольшее значение ПЗА наблюдалось в двух месяцах - в июне и в августе, минимум отмечался в декабре. В 2015 и 2016 максимальное значение ПЗА приходилось на июнь и июль, минимальное - на январь и февраль. В 2017 году максимум значения наблюдался в июле, минимум в феврале. В 2018 году ситуация была несколько иной: максимум наблюдался в августе, минимум в ноябре. Способность к самоочищению атмосферы на территории города низкая в летний сезон (высокие значения ПЗА) и возрастает в зимний (низкие числовые значения ПЗА).

Библиографический список

1. Безуглая Э.Ю., Берлянд М.Е. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере: справ. пособие. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. - 328 с.
2. Кильметова Ф.Ш. Охрана атмосферного воздуха. Уфа БГУ, 2001. 89 с.
3. Фондовые материалы ФГБУ БашУГМС.

© Баринов В.В., 2020

УДК 911.37

А.Н. Гаппаров

*Ст. преподаватель факультета Естественных наук
Джизакского государственного педагогического института. Г. Джизак. Узбекистан*

СИСТЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В УЗБЕКИСТАНЕ (НА ПРИМЕРЕ ДЖИЗАКСКОГО ВИЛОЯТА)

Аннотация: В данной статье рассматриваются некоторые региональные особенности природопользования в Узбекистане на примере Джизакского вилоята. Анализируется взаимосвязь системы размещения населённых пунктов с природопользованием в различных агроклиматических условиях.

Ключевые слова: природопользование, горные и равнинные территории, водные ресурсы, населённые пункты, агроклиматические условия.

Населённые пункты как территориальные системы размещения населения играют важную роль экономического и социального развития страны. Взаимосвязь территориального размещения населения и использование природных ресурсов в территориях разными природными условиями один из актуальных проблем в Республике Узбекистан. Природные условия в республике различаются территориально в соответствии образованием природных зон и агроклиматическими условиями. Эти факторы как определяющая основа взаимосвязь природы и населения республики часто обуславливаются в сочетании горных и равнинных территории. В вилояхтах, где имеются горные и равнинные территории, характер использования природных ресурсов и системы размещения населения различается уже в пределах одного вилоята (области). Особенно, если равнинные территории были пустынного характера и освоены сравнительно недавно, эти различия очень заметны и некоторым образом определяют экономического и социального развития территории и жизненный уклад населения. Территория таких вилояхтах разделяется на зоны, где системы размещения населения и хозяйства сформирована издревле и сравнительно недавно освоенные и населённые зоны.

Джизакский вилоят один из таких территории Узбекистана где, административные районы и системы размещения населения чётко разделены в горных и предгорных территориях, а также освоенных равнинах, где была пустыня.

Характер территориального размещения населения всегда связано особенностями и потенциалом природных условий и ресурсов. Последние годы проблемы использования природных ресурсов обостряются по мере возрастания численности населения и населённых пунктов. Поэтому важно постоянно следить и оценивать взаимосвязь населения с природой в пределах каждого региона.

Территориальные особенности природных условий и ресурсов и системы размещения населения вилоята резко отличается по горным и равнинным территориям.

Горные территории расположены на восточной, южной, юго-восточной и юго-западной части вилоята и представляют западные части Туркестанского хребта, Чумкартау и Малгузарские хребты, а также Нуратинский хребет, горы Гобдунтау и Актау. Между хребтами Малгузар и Чумкартау образована долина реки Санзар, а между хребтами Нурата и горами Гобдунтау и Актау Галлааралская межгорная впадина. Климат зависит от высоты, в основном континентально-субтропический. Средняя температура января -5°C , июля $+28^{\circ}\text{C}$. Среднее годовое количество осадков в предгорных территориях от 400 мм, высокогорных районах до 800 мм. Осадки выпадают в основном зимних и ранневесенних периодах в виде дождя и снега. Природа горной части вилоята богата редкими видами растительностью и животного мира. С целью охраны флоры и фауны вилоята созданы Зааминский арчовый заповедник в Зааминских горах и Нуратинский горно-ореховой заповедник, а также Зааминский национальный парк.

Агроклиматические условия и водные ресурсы горных территорий имели очень большое влияние в формировании хозяйственного уклада и размещения населения. Как верно определено, «естественные водные ресурсы и ирригационные строения определяют географию населённых пунктов Узбекистана»[1]. В горных склонах и предгорьях вилоята, где больше количество осадков, а также естественные водные ресурсы, население поселился с древних времён, и занимался богарным, а также оросительным земледелием на поймах рек и пастбищным животноводством в горных склонах. До освоения Джизакской степи, системы размещения населения формировались только в межгорных и предгорных равнинах, в склонах гор. Некоторые населенные пункты имеют очень глубокое историческое прошлое. Водные ресурсы были основными факторами в формировании системы размещения населения.

Как указано в таблице, большая доля населения живёт в горной территории в непосредственной зависимости рек. Остальные населённые пункты этих туманов расположены в предгорных равнинах и их хозяйства связаны искусственными оросительными системами. Как видно, Историческое развитие народного хозяйства вилоята тесно связано небольшими горными реками. Особое место занимает река Санзар, которая в протяжении 123 км от Чумкартау до озера Тузкан играет важную роль в развитии свыше 150 населённых пунктов, в том числе города

Джизака, который расположен на конусе выноса этой реки. Длина остальных рек не больше 40 км, но и они имеют большое влияние в хозяйственной деятельности и территориальной размещении населения. Искусственные водоёмы также играют важную роль жизни населения. С целью орошения предгорных территории и обеспечения населения построены несколько водохранилищ. Из них самые крупные Джизакская, с площадью 13,8 км. кв. и объёмом 100 млн. м. куб. на бассейне реки Санзар и Зааминская, с площадью 9,3 км. кв. и объёмом 52 млн. м. куб. на реке Зааминсув.

Таблица 1

Данные по административным туманам населённых пунктов непосредственно связанных реками в горных территориях

№	Туманы	Общее количество населения (тыс. чел) и населённых пунктов. 2019 г.		Горные территории	Реки и саи	Количество населённых пунктов	Численность и доля населения.
		население	Населённые пункты				
1	Им. Ш. Рашидова.	181436	40	Северные склоны северной части Малгузарского хребта	Санзар, Раватсай, Сайхансай и др.	19	$\frac{42045}{24,5\%}$
2	Зааминский	148758	83	Северные склоны Малгузарского хребта	Аччисай, Пшагарсай и др.	13	$\frac{18762}{13,5\%}$
				Северные склоны Туркестанского хребта	Зааминсув	16	$\frac{29285}{21,1\%}$
					Джалаирсай, Туркмансай и др.	10	$\frac{8533}{6,1\%}$
3	Янгибадский	25126	30	Северные склоны Туркестанского хребта	Хожамушкентсай, Сармичсай и др.	12	$\frac{22660}{93,7\%}$
3	Бахмалский	132575	99	Долина между южными склонами Малгузарского и северными склонами Чумкартауского хребта	Канал Туятартар и река Санзар в пределах Бахмалского тумана	99	$\frac{125499}{100}$
4	Галлааралский	144138	110	Южные склоны Нуратинского хребта.	Танги, Савруксай, Курамсай, Карасу	29	$\frac{25565}{18,3\%}$
				Северные склоны горы Гобдунтау.	Множество горных саев	18	$\frac{22923}{16,4\%}$
				Северная часть хребта Малгузар	Река Санзар в пределах Галлааралского тумана	16	$\frac{20831}{14,9\%}$
5	Фаришский	79263	112	Южные склоны Нуратинского хребта	Курамсай и др.	25	$\frac{21455}{27,8\%}$
				Северные склоны Нуратинского хребта	Ухумсай, Мажрумсай, Учмасай и более 20 горных речек.	46	$\frac{36242}{47\%}$

Источник: Данные Статического управления вилоята, карта вилоята.

Хозяйственная деятельность населения горных туманов определена несколькими направлениями сельского хозяйства. В садоводстве преобладает выращивание яблони, винограда и ореха, в богарном земледелии пшеница, в пастбищном животноводстве овцеводство. Характер

деятельности населения меняется соответственно высотным поясам. Вдоль рек население занимается садоводством, по склонам гор богарным земледелием и пастбищным животноводством.

Равнинная часть вилоята расположена на севере и северо-западе и состоит из Джизакской степи и Предкызылкумской равнины. Джизакская степь, как известно, освоена во второй половине XX го века. До освоения равнины использовались в качестве временными пастбищами кочевых животноводов. Климат равнин сухой, жаркий и континентальный. Средняя температура января - 1⁰С, июля +30⁰С, максимум +45⁰С. Среднее годовое количество осадков 250 мм. Осадки выпадают в основном зимой и ранней весной виде дождя. Растительность состоит из эфемеров и галофитов. На севере равнинной части вилоята образовалась Айдаркульское система озёр. Эта система состоит из трех озер; Тузкан, Арнасай и Айдаркуль, и имеет огромное значение в природном комплексе территории, а также в экономическом потенциале вилоята. В озере Арнасай имеется Арнасайский заказник водных птиц. В территории Фаришского тумана (района) ведётся работы по организации Фариш-Нуратинского биосферного резервата.

В освоенной территории Голодной и Джизакской степи была создана искусственная оросительная система в целях развитии хлопководства и равнинная часть вилоята сравнительно короткое время превращалась из пустыни в развитый сельскохозяйственный регион. Поля орошаются через каналы водами реки Сырдарьи. Были построены населённые пункты городского типа, дороги, а люди заселены из горных туманов и из вилоятов Ферганской долины. Так образовались новые хлопководческие административные туманы - Арнасай, Мирзачуль, Пахтакор, Дустлик, Зафарабад, Зарбдар которые и настоящее время производится основная доля сельскохозяйственной продукции. В годы независимости этих туманов развивалась новые направления растениеводства на основе фермерских хозяйств, выращиваются кроме хлопка, пшеница, бахчи, овощи. Вместо государственной системы хозяйства образовался частный сектор.

Промышленность в регионе играет решающую роль по переработке сельскохозяйственного сырья. В городах функционируют в основном предприятия легкой промышленности по переработке хлопка-сырца на волокно, и предприятия пищевой промышленности.

Таким образом, территорию вилоята можно разделить по использованию природных ресурсов на две части: горные, где население ведёт хозяйство экстенсивно, занимая всё больше территорию, и этим несёт урон естественную среду и охраняемым территориям. В последующие годы население горных туманов постоянно растёт и поэтому в этих территориях влияния хозяйственной деятельности человека природу повышается. Горные туманы вилоята имеют большие территории, в них живёт основная часть населения, и потребности этого населения постоянно растёт. Поэтому, возникают и обостряются некоторые проблемы связанные использованием природных ресурсов. Эти проблемы обостряются по мере увеличением численностью населения, в следующем порядке:

1. Растёт число населенных пунктов и плотность населения;
2. Постоянно сокращаются площадь пастбищных и богарных земель насчёт заселения;
3. В связи увеличенным использованием естественных водных ресурсов, растёт недостатка воды и для питья и для орошения садов и огородов.
4. Население всё больше приближается к охраняемым территориям, уничтожает редкие виды растения и животных.
5. Обостряются проблемы обеспечения населения так как, населенные пункты образуются без определённого плана.

В горных туманах население растёт не только результата естественного прироста. В независимые годы республики, росла тенденция возвращение населения к своим исконным местам, где жили предки. Так в короткое время умножились в горных территориях населенные пункты.

В освоенных территориях населённые пункты во время СССР обеспечивались всеми необходимыми ресурсами и техникой, так как эти земли были основными базами хлопководства. После приобретения независимости республики вместо государственных хозяйств появились фермерские и требование к труду и трудовым ресурсам изменились. Самая главная особенность

хозяйственной деятельности и жизни населения в этих туманах, в том, что она полностью зависима водному режиму реки Сырдарья, и поэтому проблемы транзитных рек Средней Азии непосредственно касается населению и хозяйству этим туманам. Следовательно, рациональная использования водных ресурсов главная проблема равнинной территории вилоята.

Последние годы растут различия между горными и равнинными территориями по экономической развитии, а также, по размещению и жизненным уровням населения, что существенным образом влияет экономическому и социальному развитию вилоята. Решением этой проблемы может стать организация и управление гармоничного, взаимосвязанного развития экономики между горными и равнинными частями вилоята. Такая взаимосвязь, прежде всего, связана природными потенциалами территории и правильной организацией использованием трудовых ресурсов. Потому что в равнинных туманах большой потенциал в создании промышленных предприятия и размещения населения, а горы обладают огромными рекреационными ресурсами. Таким образом, в территории вилоята можно создать две зоны: промышленная, урбанизированная, с высокой плотностью населения зона равнинных туманов и экологически чистая, рекреационно-туристическая зона горных туманов. В свое время проф. Л. Алибеков как учёный, всесторонне изучавший взаимосвязь горных и равнинных территорий обратил внимание, что горные территории занимают главное место экономического развития регионов [2].

Как видно, экономическое развитие и жизненный уровень населения вилоята зависит от различных природных условий. Если организовать рационального использования природными условиями и ресурсами местности и соответственного управления видами хозяйственной деятельности, эти различия могут только положительно влиять экономического развития территории и жизненного уровня населения.

Библиографический список

1. Салиев А. С. Назаров М. «География сельских населённых пунктов Узбекистана» Ташкент. Изд. «Фан ва технология» 2009 г. 45 стр.
2. Алибеков Л. А. «Эколого-географические проблемы Центральной Азии» Самарканд 2010 г. 27-38 стр.
3. Бабушкин Л. Н. Когай Н. А. Закиров Ш. С. «Агроклиматические условия сельского хозяйства Узбекистана» Ташкент. Изд. «Мехнат». 1985 г. 53 стр.
4. Данные статистического управления Джизакского вилоята.

© Гаппаров А.Н., 2020

УДК 501.55

Д.А. Корнев,
*Магистрант 2 года обучения географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа*
Научный руководитель: А.М. Гареев,
*докт. геогр. наук, профессор, зав. кафедрой гидрометеорологии и геоэкологии
Башкирского государственного университета, г. Уфа*

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЗАТРАТ НА ВОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ УРАЛ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН В РАЗРЕЗЕ 2012-2019 ГОДОВ

Аннотация. Территория Южного Урала и Приуралья характеризуется расположением и эксплуатацией значительного количества водохранилищ. В данной статье отражена динамика изменения денежных средств направленных на водоохранные мероприятия предприятиями в пределах бассейна реки Урал на территории Республики Башкортостан.

Ключевые слова: Водоохранные мероприятия, Южный Урал, затраты, 2-ОС, статистика

Состояние водосборных территорий водотоков бассейна р. Урал во многом определяет качество их вод в результате рассредоточенного поступления загрязняющих веществ в периоды весеннего половодья и дождевых паводков. Основными «площадными» источниками загрязняющих веществ являются территории городских населенных пунктов, сельскохозяйственные угодья, территории горнодобывающих предприятий, а также отдельные части водосборов рек, попадающие в зону рассеяния атмосферных выбросов крупных промышленных предприятий, в первую очередь, теплоэнергетики, металлургии, а также химии и нефтехимии. Они обуславливают рассредоточенное, диффузное поступление загрязняющих веществ в водные объекты.

Бассейн р. Урал в большей степени можно отнести к территориям с развитым сельским хозяйством. На территории Уральского бассейна расположено 13 городов различной площади, с различной численностью и плотностью населения, с различным уровнем развития коммунальной инфраструктуры и наличием промышленных предприятий. В пределах бассейна р.Урал на территории Республики Башкортостан (далее РБ) расположены 3 города (гг. Учалы, Сибай и Баймак), а также 2 населённых пункта в Хайбуллинском районе РБ (д. Петропавловский, п. Бурибай), промышленность которых негативно влияет на качество водных ресурсов данного бассейна (табл. 1).

Таблица 1

Предприятия, влияющие на качество вод бассейна реки Урал
в пределах Республики Башкортостан

№ п/п	Наименование предприятия	Населённый пункт	Водный объект
1	МУП «Учалыводоканал»	г. Учалы	р. Урал
2	АО «Учалинский ГОК»	г. Учалы	р. Бюйды
3	ООО «Завод Николь-Пак»	г. Учалы	р. Бюйды
4	АО «Сибайский ГОК»	г. Сибай	р. Худолаз
5	МУП «Сибайводоканал»	г. Сибай	р. Карагайлы
6	Сибайский филиал АО «Учалинский ГОК»	г. Сибай	р. Карагайлы
7	НАО «Башкирское шахтопроходческое управление»	г. Сибай	р. Таналык
8	АО «Баймакский литейно-механический завод»	г. Баймак	р. Таналык
9	МУП «Баймакский водоканал»	г. Баймак	р. Таналык
10	АО «Бурибаевский ГОК»	Хайбуллинский р-н, п. Бурибай	р. Таналык
11	ООО «Башкирская медь»	Хайбуллинский р-н, д. Петропавловский	р. Бузавлык

Для улучшения эколого-гидрологического состояния ежегодно крупнейшие предприятия РБ выделяют средства на проведение водоохраных мероприятий, направленные на снижение негативного воздействия своей деятельности на качество вод. Все выполненные мероприятия отражаются в годовой форме федерального статистического наблюдения № 2-ОС «Сведения о выполнении водохозяйственных и водоохраных работ на водных объектах» Приказа Росстата №469 от 28.08.2012 года. Сбор, обобщение, анализ и ввод данных в веб-модуль ИС «Планирование» производится силами отдела водных ресурсов Камского БВУ по РБ.

На рисунке 1 отражены затраты предприятий РБ, имеющие разрешительные документы на право пользования водными объектами: лицензии, договора, решения.

Всего, за 2012-2019 гг., в бассейне р. Урал на территории РБ объем выполненных водоохраных и водохозяйственных работ составил около 1,372 млрд. рублей, из которых на долю АО «Учалинский ГОК» пришлось 954,2 млн. рублей (совместно с Сибайским филиалом). Основные средства были затрачены на: 1) строительство, реконструкцию и ремонт очистных сооружений и канализационных сетей, 2) строительство, реконструкцию и ремонт систем оборотного (повторно-последовательного) водоснабжения, 3) капитальный и текущий ремонт

ГТС, 4) прочие водохозяйственные и водоохранные работы. Все работы выполнены за счёт собственных средств респондентов.

Результатом проведенных мероприятий (водохозяйственная эффективность) являются охрана и улучшение состояния водоохраных зон водных объектов, водорегулирование и охрана водных ресурсов, повышение уровня безопасности гидротехнических сооружений, недопущение ЧС на ГТС, уменьшение загрязнения и истощения водных объектов, обеспечение качественной водой городов Сибай, Учалы, Баймак и других населенных пунктов.

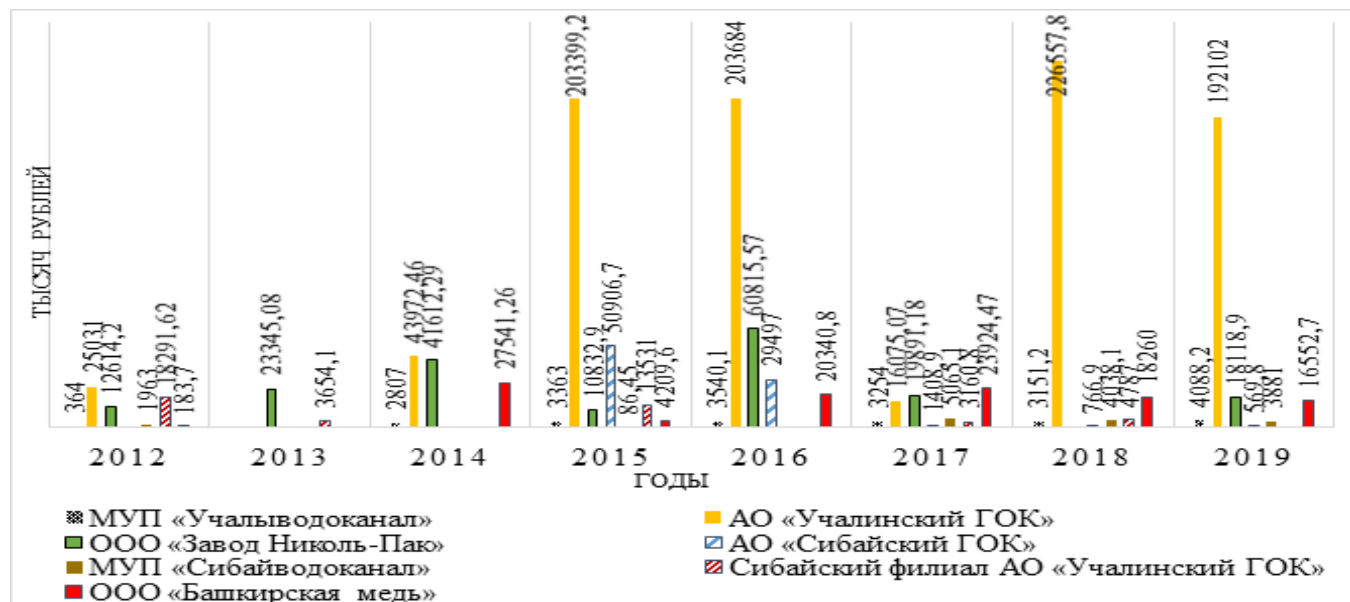


Рис 1. Динамика изменения затрат на водоохраные и водохозяйственные мероприятия в бассейне р. Урал в пределах РБ[1]

Библиографический список

1. Государственный доклад об экологической ситуации на территории РБ, КамБВУ ОВР по РБ, 2017. – С. 150
2. Государственный доклад об экологической ситуации на территории РБ, КамБВУ ОВР по РБ, 2018. – С. 152
3. Фондовые данные ФГУ МВО БУ. Отчёты респондентов 2-ОС, г.Уфа – 2012-2019гг.
4. Данные веб-модуля ИС «Планирование». URL: <https://portal.favr.ru/> (дата обращения 14.02.2020).

© Корнев Д.А., 2020

УДК 501.55

Д.А. Корнев,

Магистрант 2 года обучения географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа

Научный руководитель: **А.М. Гареев,**

докт.геогр.наук, профессор, зав.кафедрой гидрометеорологии и геоэкологии Башкирского
государственного университета, г. Уфа

ДИНАМИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ УДЕЛЬНО-КОМБИНАТОРНОГО ИНДЕКСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ (УКИЗВ) В ИРИКЛИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Аннотация. Территория Южного Урала и Приуралья характеризуется расположением и эксплуатацией значительного количества водохранилищ. В данной статье раскрыты особенности изменения УКИЗВ на примере Ириклинского водохранилища, расположенного на Южном Зауралье, в пределах территории Республики Башкортостан, Челябинской и Оренбургской областей. Показано то, что несмотря на проведение водоохраных мероприятий в течение продолжительного времени, классы качества воды в них остаются неудовлетворительными, относятся к категориям «загрязнённый» и «очень загрязнённый»

Ключевые слова: Южный Урал, Ириклинское, наблюдение, загрязняющие вещества, класс качества воды.

Ириклинское водохранилище находится в пределах Зауральского пенеблена — природной территории, прилегающей к восточному склону Южного Урала в бассейне реки Урал и части Западно-Сибирской равнины. Изучаемая территория граничит с Челябинской, Оренбургской областями Российской Федерации и Кустанайской областью Казахстана [5].

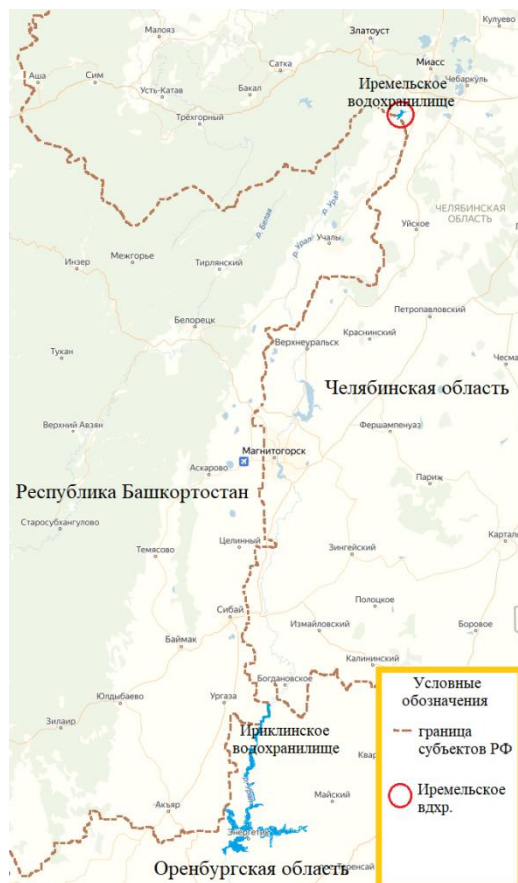


Рис.1 Расположение изучаемых водохранилищ в пределах Южного Урала [5]

Характерной особенностью его эксплуатации является то, что он предназначен для удовлетворения хозяйственно-питьевых потребностей населённых пунктов Оренбургской области, для поддержания благоприятных условий водопользования в гг. Орск, Оренбург, Медногорск и др.

Следует обратить внимание на то, что проводимые наблюдения входят в состав мониторинга за качеством воды в водохранилищах федерального значения. В то же время, на других водохранилищах, входящих в состав субъектов Российской Федерации, регулярные гидрохимические и гидробиологические наблюдения не проводятся. Поэтому изучение многолетней динамики изменения качества воды в Ириклинском водохранилище позволяет выявлять происходящие изменения в разрезе других водных объектов, соответственно, обосновать необходимость проведения мероприятий по поддержанию благоприятных гидрохимических и гидролого-экологических условий, а также обеспечения населения питьевой водой хорошего качества.

На основании анализа материалов наблюдений, проводимых в указанном учреждении, можно выявить то, что во многом не учитываются методические положения, отражающие процессы изменения гидрологического режима рек после их искусственного зарегулирования. Как известно, установление озёрного режима в водохранилищах влечёт за собой возникновение процессов, способствующих изменению трофического статуса. В условиях рассредоточенного и локального поступления загрязняющих веществ биогенного происхождения в озёрах и водохранилищах при малых показателях интенсивности внешнего водообмена могут создаваться условия активного воспроизводства органической массы и эвтрофикации. Это обуславливает

необходимость анализа значимости таких показателей, как фосфорная нагрузка, термический режим, изменение морфометрических характеристик, акваториальное районирование и др. [1].

Система проводимых наблюдений охватывает анализ изменения концентраций так называемых обязательных показателей, к которым относятся: Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Fe, Ni^{2+} , ХПК, БПК5, соединения азота, сульфаты и др.

Ириклинское водохранилище подвержено значительному влиянию промышленности, объектов ЖКХ и сельского хозяйства.

Анализ материалов наблюдений показывает то, что концентрации загрязняющих веществ по годам заметно отличаются.

Значения УКИЗВ в створе на р.Урал в зоне выклинивания Ириклинского водохранилища [2] отражают, что класс качества воды за наблюдаемый период изменился с 4 «а» «грязная» до 3 «б» «очень загрязнённая». Таким образом, по данному створу наблюдается некоторое улучшение качества воды по УКИЗВ.

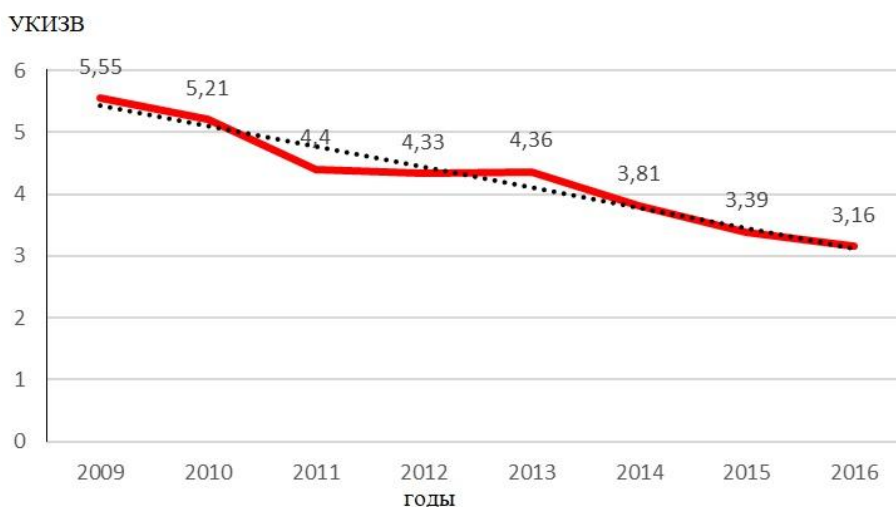


Рис.2 Значения УКИЗВ на р.Урал в зоне выклинивания Ириклинского водохранилища за период наблюдений с 2009 по 2016 гг [2]

Значения УКИЗВ в створе на р. Худолаз показывают, что класс качества воды за наблюдаемый период изменился с 4 «б» «грязная» до 4 «а» «грязная». Таким образом, по данному створу также, как и предыдущем створе, наблюдается некоторое улучшение качества воды по УКИЗВ.

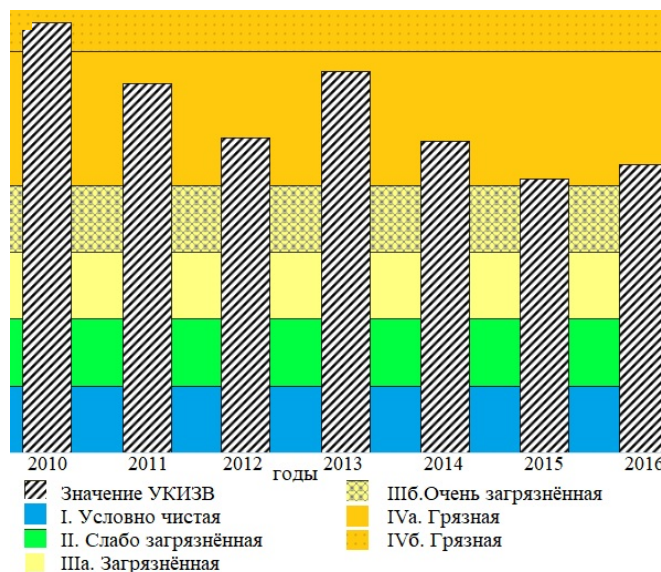


Рис.3 Динамика УКИЗВ в устье р. Худолаз с 2010 по 2016 гг. [2]

Показатели УКИЗВ в створе устье р. Большая Уртазымка отражают некоторое улучшение качества воды. Так, в 2010-2014 гг. он соответствовал классу качества воды 3 «б» «очень грязная», в 2015, 2016 гг. – 3 «а» «загрязнённая».

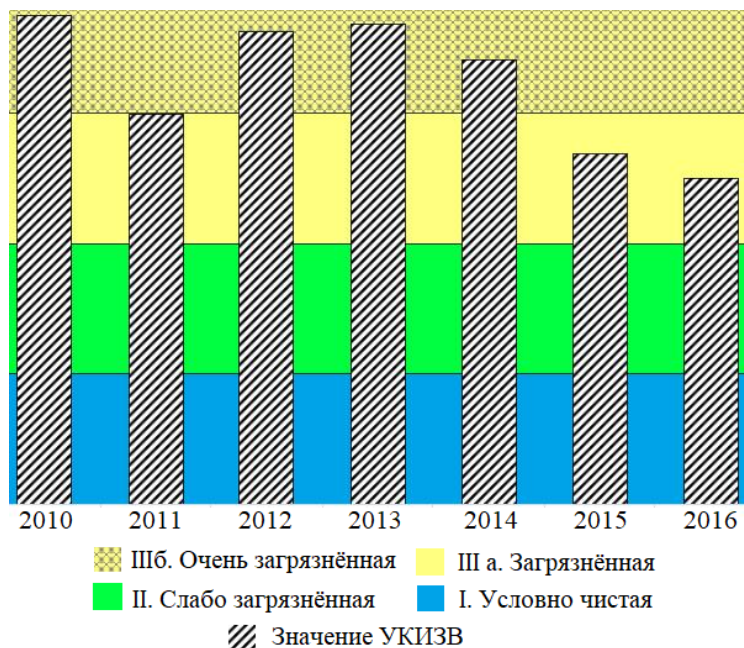


Рис.4 Динамика УКИЗВ в устье р.Большая Уртазымка с 2010 по 2016 гг. [2]

По створу, расположенному в устье р. Таналык (перед впадением в Ириклинское вдхр. справа), основными загрязняющими веществами являются: Mn^{2+} , Cu^{2+} , Fe, Zn^{2+} , ХПК, БПК5, сульфаты и нитраты. Среди них превышение ПДК отмечается по Cu^{2+} (в 2012-2015 гг.).

Значения УКИЗВ в створе Устье р. Таналык показывают, что класс качества воды за наблюдаемый период изменился с 4 «а» «грязная» до 3 «а» «загрязнённая», что также отражает некоторое улучшение качества воды в целом.

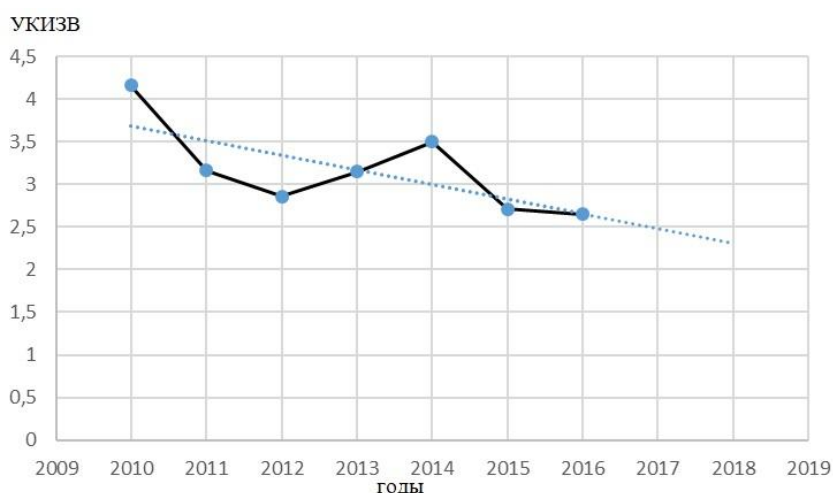


Рис.5 Динамика УКИЗВ в устье р. Таналык с 2010 по 2016 гг. [2]

Таким образом, на основании обобщения материалов наблюдений по обоим водохранилищам можно констатировать то, что самым загрязнённым створом с наивысшими показателями превышения над ПДК является створ Устье р.Худолаз (перед впадением в Ириклинское вдхр.). К категории «относительно чистых» относится створ Устье р. Таналык (Ириклинское вдхр.). Случаи ухудшения качества были обусловлены особенностями нарушения характеристик функционирования промышленных предприятий и гидрометеорологическими условиями.

Характерными загрязняющими веществами в водах Ириклинского водохранилища на протяжении ряда лет остаются соединения марганца, меди, железа, трудноокисляемые органические соединения. Остальные гидрохимические показатели в пунктах контроля не превышали установленные нормативы качества воды водоема, используемого для рыбохозяйственных целей.

Обобщая и анализируя материалы наблюдений по исследуемому водохранилищу следует подчеркнуть следующее:

1. В целом по густоте расположения створов наблюдений и количеству учитываемых ингредиентов гидрохимические наблюдения организованы не в полном объеме. Это имеет отношение к тому, что акватория самого водохранилища не охвачена системой наблюдений.

2. Материалы наблюдений (хотя и краткосрочных) отражают динамику изменения концентраций загрязняющих веществ и комплексного показателя загрязненности вод по УКИЗВ по всем створам наблюдений.

3. Отсутствие материалов наблюдений по гидробиологическим показателям обуславливает необходимость их изучения с учетом изменения гидрологического, термического, гидрохимического режимов со включением показателей общего фосфора по участкам водных объектов, а также оценки их значимости в формировании и изменчивости экологических условий в указанных водоемах [1].

Библиографический список

1. Гареев А.М. Оптимизация водоохранных мероприятий в бассейне реки (географо-экологический аспект). С.ПБ. Гидрометеиздат, 1995. 190 с.
2. Информационные бюллетени ФГУ МВО БУ за 2010-2018 гг.
3. Нежиховский Р.А. Гидролого-экологические основы водного хозяйства. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 229 с
4. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 12. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. Выпуск 2. Урало-Эмбинский район. 1970
5. Яндекс карты [Сайт]. URL: <https://yandex.ru/maps/> (дата обращения: 21.12.2019)

© Корнев Д.А., 2020

УДК 504.4.054

Л.А. Курбанова,
*ассистент кафедры гидрометеорологии и геоэкологии
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕКИ ДЕМА

***Аннотация.** В статье описаны основные результаты исследования качественного состава воды реки Дема на территории Республики Башкортостан.*

***Ключевые слова:** река, река Дема, качество воды, загрязняющие вещества, тяжелые металлы, марганец, нефтепродукты, ККЗВ, УКИЗВ, ПДК.*

Река Дема является вторым по величине притоком р. Белой (впадает в 475 км от устья слева в районе г.Уфы) после р. Уфы (бассейн р. Волга). Река Дема представляет собой типичную равнинную реку, протекающей по степной и лесостепной зонам. Исток в пределах юго-восточной окраины Белебеевско-Стерлибашевской возвышенности. Река протекает в верховьях в юго-западном направлении на небольшом участке в пределах Республики Башкортостана, далее течение протекает на территории Оренбургской области, образует дугообразный виток и снова располагается на территории республики. Длина реки – 535 км (из которых 420 км находятся в границах Республики Башкортостан). Площадь бассейна – 12800 км². Река принимает более 79 притоков длиной более 10 км и общей длиной 298 км. Основные притоки реки Дёмы: Тятер, Уязы,

Менеуз (правые); Садак, Курсак, Большой Удряк (левые). Глубина изменяется от 0,6 до 4 и более метров, скорость течения колеблется в пределах 0,3-1,5 м/сек [1].

Развит закрытый карст загипсованных горных пород. В районе г. Давлеканово река перекрыта невысокой плотиной Малой Давлекановской ГЭС. Русло разветвлённо-меандрирующее. Современное устье реки возникло в конце XIX в. При строительстве Бельского железнодорожного моста через р. Белую русло «спрямили», для того чтобы оно не пересекало трассу железной дороги, при этом на месте старого русла в настоящее время находится несколько озёр. Русло реки очень извилистое. Ширина русла 20-30 м, глубина 1-5 м, уклон около 0,12%. Питание реки преимущественно снеговое. Среднегоголетний расход воды в 54 км от устья составляет 42,3 м³/с (объём стока 1,335 км³/год). Среднегоголетний речной сток 1,33 км³/год. Весеннее половодье сочетается с низкой летней и осенней меженью. Максимальный расход воды достигает 1680 м³/с. Минимальный расход воды за период открытого русла составляет 6,02 м³/с; в зимний период – 5,40 м³/с. Характерные ледовые явления: замерзание в конце октября – начале декабря, разрушение льда – в конце апреля. Среднегодовая мутность воды 100 г/м³, годовой сток взвешенных наносов 100 тыс. т/год. Воды в реке пресные, в межень минерализация воды может превышать 1 г/л. По химическому составу вода относится к гидрокарбонатному или сульфатному классам. Для реки характерно повышенное содержание фтора. В реке обитают щука, окунь, ёрш, голавль, судак, краснопёрка, язь, лещ, карась, пескарь, сом и др. [3].

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (ФГБУ «Башкирское УГМС») проводит гидрохимические наблюдения реки Дема в следующих пунктах наблюдения: приграничный створ – вблизи границы с Оренбургской областью (д. Дюсяново, в 389 км от устья) и в устье реки (г. Уфа, в 2 км от устья). В 2007 г. произошли изменения в Государственной наблюдательной сети вследствие открытия временно действующего гидрохимического поста р. Дема – с. Кармышево (в 227 км от устья реки), взамен временно закрытому р. Дема – д. Дюсяново.

Качество воды в реке Дема по коэффициенту комплексности загрязнённости воды (ККЗВ) наблюдалось в пределах от 26,7% до 48,3% в фоновом створе в черте д. Дюсяново и от 38,6% до 54,3% в черте с. Кармышево, от 20,9% до 43,8% в контрольном створе в черте г. Уфа (рис. 1). В основном вода в реке Дема в черте д. Дюсяново и с. Кармышево соответствует III категории загрязнённости воды водных объектов (загрязнённость по комплексу ингредиентов и показателей качества воды), в черте г. Уфа соответствует II категории загрязнённости воды водных объектов (загрязнённость по нескольким ингредиентам и показателям качества воды). ККЗВ характеризует участие антропогенной составляющей в формировании химического состава воды водных объектов.

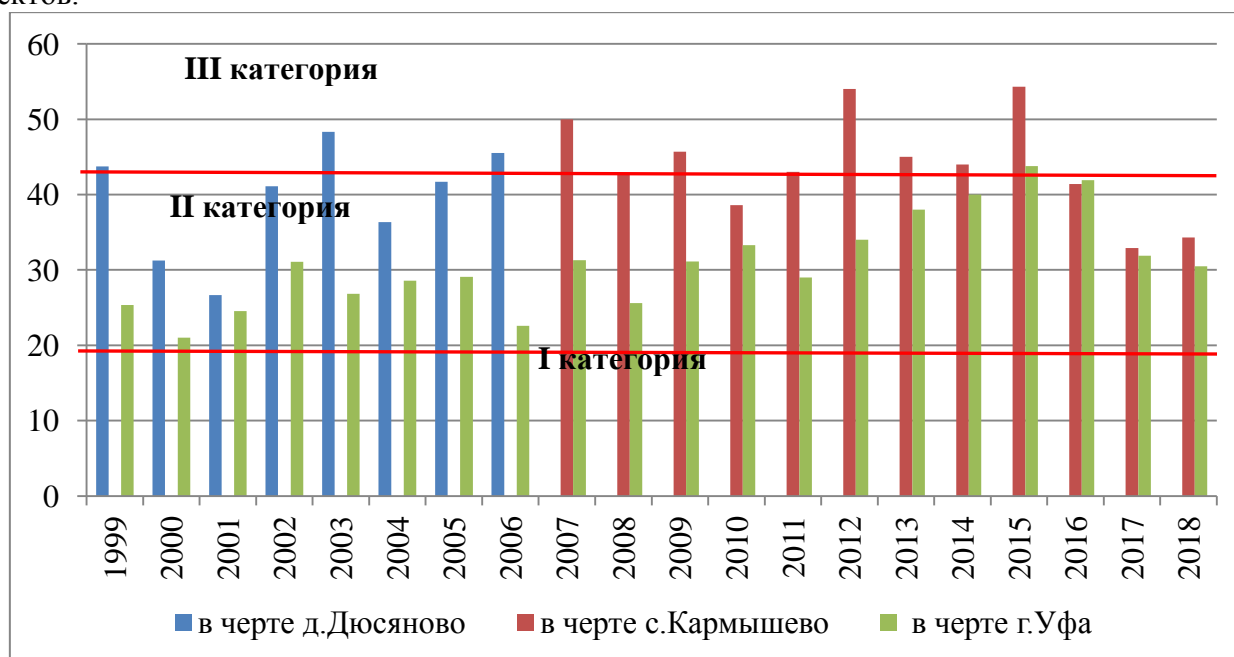


Рис. 1. Качество воды в р.Дема по ККЗВ (%) за период 1998-2018 годы [составлено автором по данным 2,5].

Качество воды в р. Дема по удельному комбинаторному индексу загрязненности (УКИЗВ) показывает, что вода в реке может соответствовать классам качества воды от 3Б (очень загрязненная) до 4В (очень грязная). В основном соответствует 4А (грязная).

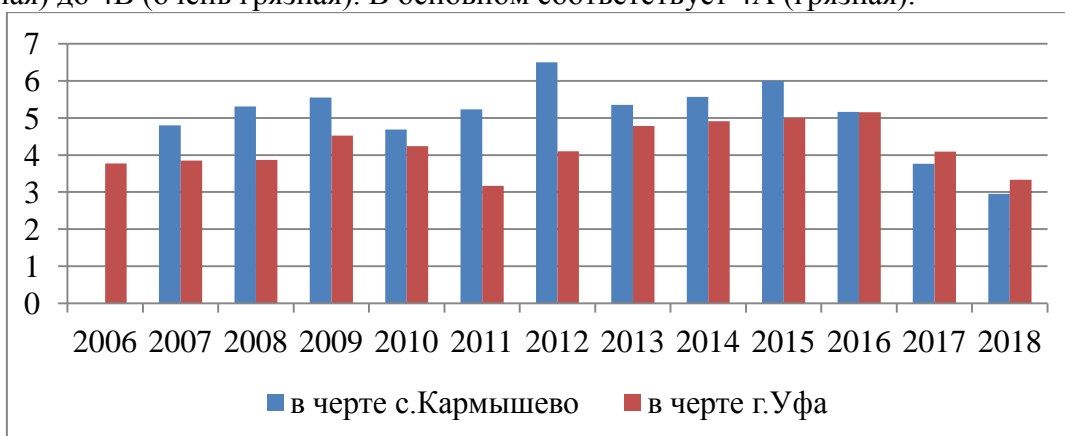


Рис. 2. Качество воды в р. Дема по удельно-комбинаторному индексу загрязненности (УКИЗВ) за период 2006-2018 годы [составлено автором по данным 2,5].

По качеству воды в пункте наблюдения у д. Дюсяново (рис. 3) наблюдались существенные превышения над показателями предельно-допустимой концентрации (ПДК): по нефтепродуктам от 17,6 до 1,3 ПДК, железу общему – от 5,6 до 1 ПДК, меди – от 1 до 8 ПДК, сульфатам (наблюдения по данному ингредиенту начали вести с 2004 года)– на уровне 4 ПДК. Источник загрязнения – НГДУ «Бугурусланнефть» и объекты Министерства сельского хозяйства и продовольствия.

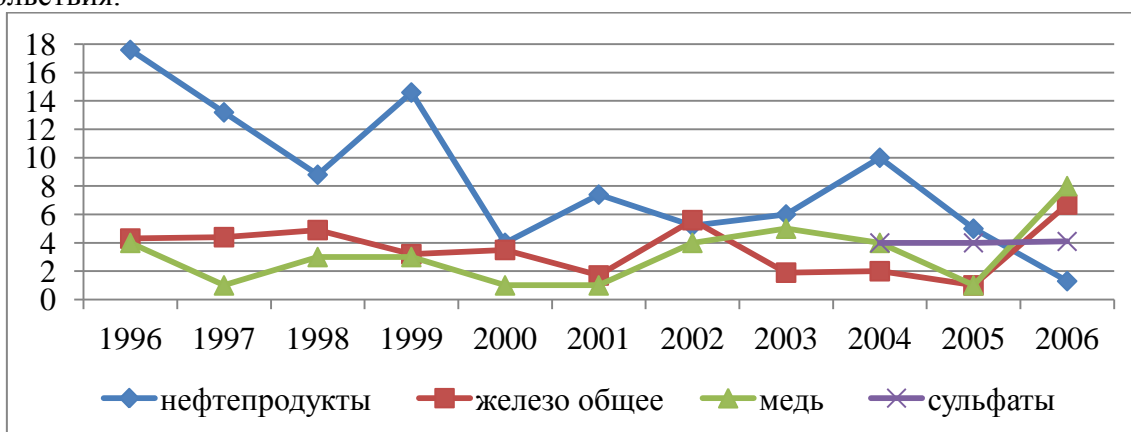


Рис. 3. Концентрация основных загрязняющих веществ в р.Дема в пункте наблюдения в черте с. Дюсяново (в ПДК) за период 1996-2006 годы [составлено автором по данным 5].

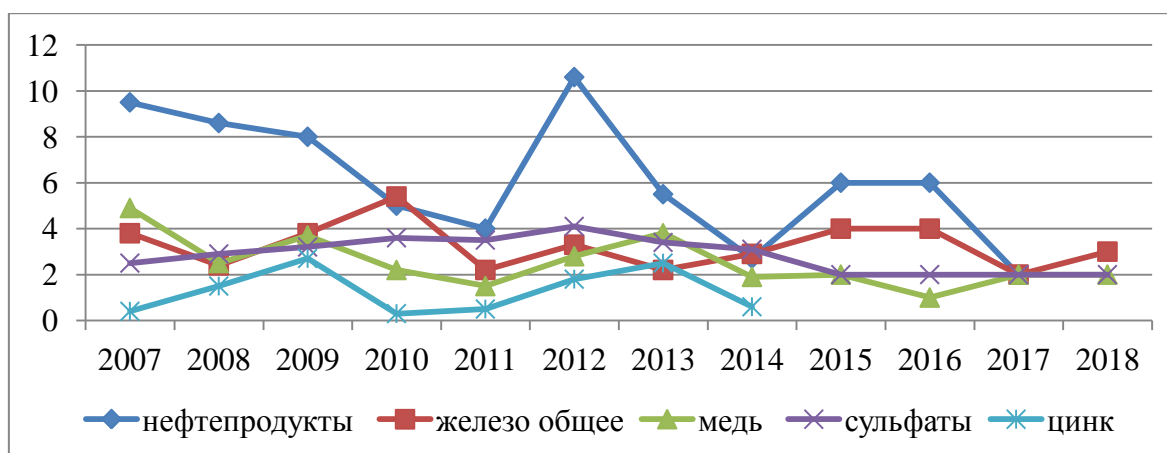


Рис. 4. Концентрация основных загрязняющих веществ в р.Дема в пункте наблюдения в черте с. Кармышево (в ПДК) за период 2007-2018 годы [составлено автором по данным 2,5].

По основным загрязняющим веществам в пункте наблюдения у с. Кармышево (рис. 4) превышения над ПДК наблюдались по тяжелым металлам – железу общему от 5,4 до 2 ПДК, меди от 4,9 до 1 ПДК, цинку от 2,7 до 3 ПДК, а также по нефтепродуктам от 10,6 до 2 ПДК и сульфатам от 4,1 до 2 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды (влияющие на класс загрязнения воды) у с. Кармышево являлись следующие ингредиенты: в 2007 году нефтепродукты 9,5 ПДК, в 2008 году – нефтепродукты 8,6 ПДК, в 2009 году – цинк 2,7 ПДК, нефтепродукты 5,0 ПДК, в 2010 году – сульфатные ионы 3,6 ПДК, в 2012 году – сульфатные ионы 4,1 ПДК, нефтепродукты 10,6 ПДК. Организованный сброс сточных вод отсутствует. Стоит отметить, что увеличение водности в дождевой паводок способствует снижению максимальной концентрации загрязняющих веществ.

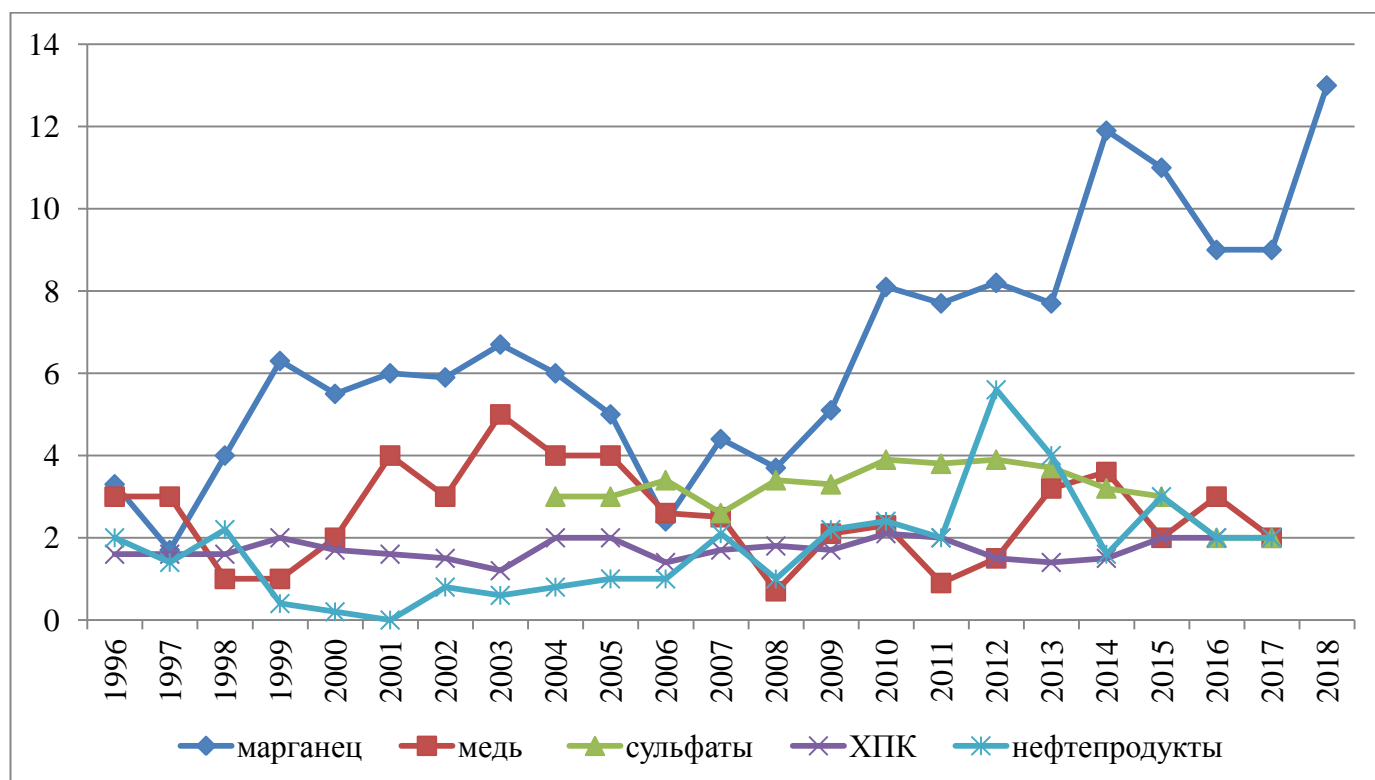


Рис. 5. Концентрация основных загрязняющих веществ в р.Дема в пункте наблюдения г.Уфы (в ПДК) за период 1996-2018 годы [составлено автором по данным 2,5].

Анализ качества воды у г. Уфы показал превышения по следующим ингредиентам: марганцу от 1,7 до 13 ПДК, меди от 0,7 до 5 ПДК, сульфатам от 2 до 3,9 ПДК, ХПК от 1,4 до 2,1 ПДК, нефтепродуктам от не обнаружено до 5,6 ПДК. Критическим показателем загрязненности воды р. Дема у г. Уфа является чаще всего марганец (гидрохимический фон) 8,1 ПДК (2010), 11,0 ПДК (2015), 9,0 ПДК (2017), 0 ПДК (2018). Природным фон по меди и сульфатам установлен в среднем на уровне 2,0 ПДК. В данном пункте наблюдения на качество воды влияют недостаточно-очищенный сброс сточных вод ООО «Компания КРУС» (производство общестроительных работ).

По данным аналитического контроля источников загрязнения и влияния их на окружающую среду, являющимся основополагающим фактором экологического контроля, экспертной организацией в части выполнения экоаналитического контроля в республике является государственное бюджетное учреждение Республики Башкортостан Управление государственного аналитического контроля (ГБУ РБ УГАК). Данное Управление проводило контроль качества воды в устье реки Дема ежемесячно (с 2017 года наблюдения не ведутся).

Превышения наблюдались по металлам (медь, цинк, марганец) и сульфатам. Анализ среднегодовых концентраций выше перечисленных ингредиентов за пять лет показал (рис. 6): содержание цинка на уровне от 1 до 3 ПДК, концентрации меди варьируют от 3 до 8 ПДК, марганец от 2 до 3 ПДК, сульфатов от 2 до 5 ПДК. Следует отметить, природный фон сульфатов за период с 2012 по 2016 год снизился.

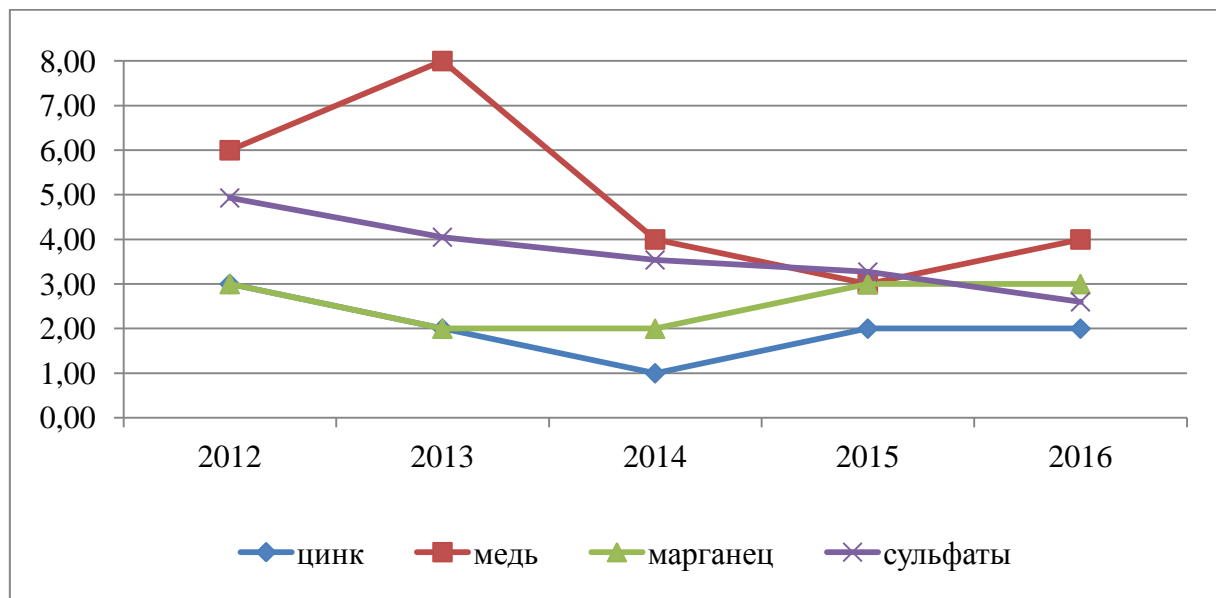


Рис. 6. Концентрация загрязняющих веществ в р.Дема (в ПДК) за период 2012-2016 годы [составлено автором по данным 4].

Методом биотестирования проводилась оценка качества воды в р.Де́ма по интегральному показателю «токсичность». По результатам варьирует от допустимой до высокой степени токсичности. В 2016 году вода в р. Де́ма в устьевом участке варьировала от допустимой до высокой степени токсичности в весенне-летний период и высокая степень токсичности фиксировалась в осенне – зимний период [4].

Рассмотренный анализ качества воды р. Дема показал, что существенными загрязнителями воды являются нефтепродукты, сульфатные ионы и тяжелые металлы – марганец, железо общее, медь, цинк. Источником загрязнения являются НГДУ «Бугурусланнефть» и объекты Министерства сельского хозяйства и продовольствия, ООО «Компания КРУС», а также сложившийся гидрохимический фон на изучаемой территории.

Библиографический список

1. Гареев А.М. Реки и озера Башкортостана. Уфа: Китап, 2001. 260 с.
2. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2015-2018 годах. // Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан (Минэкологии РБ). Уфа, 2016-2018.
3. Де́ма. ВОДА РОССИИ: научно-популярная энциклопедия [Сайт]. URL: <https://water-rf.ru/> (дата обращения: 10.03.2020 г.).
4. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Башкортостан в 2013-2016 годах. // Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан (Минэкологии РБ). Уфа, 2013-2015.
5. Ежегодники качества поверхностных вод по территории деятельности ФГБУ «Башкирское УГМС» за 1997-2014 гг. // ФГБУ «Башкирское УГМС». Уфа, 1998-2015.

© Курбанова Л.А., 2020

УДК 504.4.054

И.Ю. Лешан*старший преподаватель кафедры гидрометеорологии и геоэкологии
географического факультета,
Башкирский государственный университет, г.Уфа***ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА РЕК ЗАПАДНОГО БАШКОРТОСТАНА**

Аннотация. В статье рассмотрены особенности формирования качества рек Западного Башкортостана. Проанализирован вклад основных загрязняющих веществ, влияющих на относительный показатель качества воды. Показаны современные тенденции состояния водных объектов изучаемой территории.

Ключевые слова. Качество воды, Западный Башкортостан, УКИЗВ (удельный комбинаторный индекс загрязненности воды)

Территория Западного Башкортостана характеризуется значительным количеством нефтяных месторождений, которые в течение длительного времени эксплуатируются и оказывают негативное воздействие на состояние окружающей среды, в том числе на поверхностные и подземные воды [1, 2]. Вместе с тем на состояние водных объектов оказывают влияние промышленные предприятия, развитое сельское хозяйство на большей части исследуемой территории и транспортная инфраструктура региона [3].

При анализе изменения показателей качества рек были использованы фондовые материалы Башкирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Объектами исследования выбраны р. Дема (створы – с.Кармышево, устье реки у г.Уфа) и р. Мияки. Основными характерными загрязняющими веществами на территории исследования являются медь, железо, соединения цинка, нефтепродукты, соединения марганца, азот нитритный, нитратный, аммонийный, хлориды.

Пункт наблюдений в с.Кармышево функционирует с 2010 г. взамен временно закрытому в д.Дюсяново. К 2018 году в створе с.Кармышево качество воды улучшилось и перешло из состояния «очень загрязненная» в «загрязненная» в пределах 3-го класса (рис.1). Стабилизировался фон загрязненности воды соединениями меди по средним значениям до 2 ПДК с максимальной концентрацией до 3 ПДК. Возрос уровень загрязненности соединениями железа в среднем до 3 ПДК, максимальный до 8 ПДК. Случаи с превышениями ПДК снизились по нефтепродуктам, азоту нитратному и нитритному. Стабилизировался природный фон сульфатов на уровне 2 ПДК. В пределах нормы наблюдаются концентрации хлоридов, азота аммонийного и соединений цинка.

Качество воды реки Дема в контрольном створе у г.Уфа улучшилось и перешло из 4-го класса разряда «а» («грязная») в 3-ий класс разряда «б» («очень загрязненная») при снижении значений УКИЗВ до 3,33. Возрос уровень загрязненности воды соединениями марганца, которые к 2018 году возросли по среднему уровню содержания в воде до 13 ПДК, максимальному до 26 ПДК. Фон загрязненности органическими веществами (ХПК и БПК₅) стабилизировался в пределах нормы. Наблюдаются нарушения нормативов по азоту нитритному, хлоридам, азоту аммонийному и нитратному. По соединениям цинка и никеля значения находятся в пределах нормы.

Река Мияки – небольшой приток р.Дема. На качество воды значительно влияют сточные воды пищевой отрасли промышленности – АО «Миякимолзавод», стоки с сельскохозяйственных угодий. С некоторыми колебаниями к 2018 году качество воды улучшилось с переходом из разряда «очень загрязненная» в разряд «загрязненная» в пределах 3-го класса при снижении значений УКИЗВ с 3,93 до 2,02. Соединения железа снизились по среднегодовым концентрациям с 4 до 3 ПДК, максимальным – с 11 до 7 ПДК. Фон загрязненности соединениями меди в среднем сохраняется в пределах 2 ПДК с максимальной концентрацией 3 ПДК. Стабилизировалось в пределах нормы среднее содержание органических веществ по ХПК. Снизилось число случаев нарушений нормативов по соединениям никеля и нефтепродуктам. В единичных пробах фиксируются нарушения нормативов по сульфатам. Наблюдаются низкие значения хлоридов, соединений азота и цинка.

На реке Дема у с. Кармышево наихудшие значения относительного индекса качества воды наблюдались в 2012 году и качество соответствовало классу 4 «б» «очень грязная», затем наблюдается улучшение показателей. Одними из причин являются увеличение расходных характеристик реки, усиление процессов разбавления за счет поступления атмосферных осадков. На реке Дема ближе к устью у г. Уфа показатели УКИЗВ значительно ниже, чем в среднем течении. По р. Мияки класс 4 «б», характеризующий состояние реки как «очень грязная», фиксировался в 2016 г. Последние данные свидетельствуют об улучшении качественного состояния воды в реке.

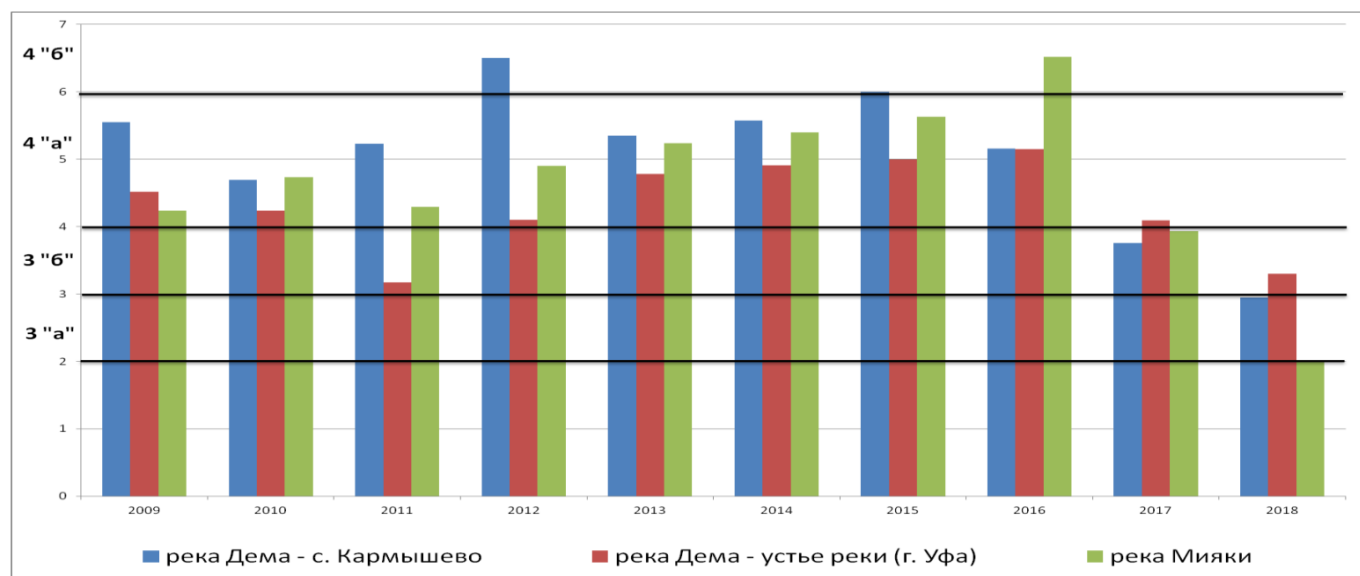


Рис. 1. Динамика значений УКИЗВ рр. Дема и Мияки.

Реки рассматриваемой территории подвержены воздействию со стороны промышленных предприятий, главным образом нефтедобывающей отрасли. Загрязнения поступают от автодорог, сельскохозяйственных угодий, трубопроводов, из-за аварийных ситуаций на разных объектах. Некачественная работа очистных сооружений приводила к тому, что в восьмидесятых, девяностых годах многие реки оставались недостаточно очищенными или вовсе без очистки. В последнее время наблюдается тенденция снижения показателей загрязняющих веществ. Этому способствуют ликвидация скважин и трубопроводов, снижение водопотребления предприятиями, проводимые очистные мероприятия. Однако водные объекты и в дальнейшем будут подвергаться воздействию вследствие интенсивной техногенной нагрузки на территории Западного Башкортостана.

Библиографический список

1. Абдрахманов Р.Ф., Ахметов Р.М., Лешан И.Ю. Гидрогеологические мониторинговые исследования в зоне активного водообмена в нефтедобывающих районах // Вода: химия и экология, № 12, 2015. С. 20-24.
2. Лешан И.Ю. Особенности динамики химического состава пресных подземных вод в районе Туймазинского нефтяного месторождения // Мат-лы IV Всероссийской научно-практической конференции "Фундаментальные и прикладные исследования в гидрометеорологии, водном хозяйстве и геоэкологии", посвященной Международному Дню воды, 100-летию Республики Башкортостан и 110-летию Башкирского государственного университета (г.Уфа, 22-23 марта 2019 г.). Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. С. 25-28.
3. Лешан И.Ю. Тенденция динамики качества воды в верхнем течении р. Белая // Геосфера: сборник научных статей студентов, магистрантов и аспирантов географического факультета. Вып. 11 / отв. ред. А.М. Фархутдинов. Уфа: БашГУ, 2018. С. 282-284.

УДК 501.55

З.Р. Миргалина

Студент 4 курса географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ю. Лешан**,
старший преподаватель БашГУ, г. Уфа

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ СТЕРЛИТАМАК-САЛАВАТСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов в зоне влияния Стерлитамак-Салаватского промышленного узла.

Ключевые слова: Стерлитамак-Салаватский промышленный узел, охрана водных ресурсов, рациональное использование водных ресурсов.

Стерлитамак-Салаватский промышленный узел (ССПУ) располагается к югу от Уфы и простирается по берегам р. Белой и ее притокам [4]. Города, входящие в промышленный узел, были основаны в послевоенное время, поэтому здесь стремительными темпами развивалась топливная, химическая и нефтехимическая отрасли промышленности, а также сопутствующие этим отраслям машиностроение, легкая и пищевая промышленность, производство стройматериалов. Стерлитамак-Салаватский промышленный узел объединяет такие города, как г. Салават, г. Стерлитамак и г. Ишимбай. Из-за близкого размещения друг к другу города создают серьезную опасность окружающей среде [1].

Главной целью государственной политики в области экологического развития является решение социально-экономических задач, обеспечивающих сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей населения, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в пределах ССПУ.

Основополагающую роль в регулировании общественных отношений в сфере природопользования, охраны окружающей среды, охраны и защиты прав и законных интересов человека и гражданина играет Конституция Российской Федерации.

Важными моментами в обеспечении эффективного выполнения природоохранных мероприятий являются рационализация и оптимальная организация системы соответствующего управления, включающей учет природных ресурсов и источников негативного воздействия на окружающую среду, формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами, программу экологического образования и воспитания населения [2].

Основными причинами неэффективной работы очистных сооружений являются: устаревшие технологии и изношенность производственных фондов; сброс в канализацию неутилизированных отходов; отсутствие локальных очистных сооружений, ведущее к перегрузке основных очистных сооружений по концентрации поступающих загрязнителей; перегрузка очистных сооружений по гидравлике; неудовлетворительная эксплуатация очистных сооружений; эксплуатация очистных сооружений с отступлением от проектных схем.

Технология очистки сточных вод, предусмотренная проектами на большинстве очистных сооружений, не отвечает требованиям Водного кодекса РФ. На очистных сооружениях проектами предусматривается преимущественно механическая, физико-химическая, редко биологическая (одно- или двухступенчатая) очистка и очень редко – глубокая доочистка.

Для снижения объема сброса загрязненных сточных вод и уменьшения массы сброса загрязняющих веществ по химической и нефтехимической отраслям необходимо выполнить следующие мероприятия:

- завершить строительство станции фильтрации дистиллерной жидкости;
- завершить реконструкцию теплообменных аппаратов производства кальцинированной соды;

- завершить реконструкцию объектов оборотного водоснабжения.

При изучении характеристик сброса загрязняющих веществ стоит выделить предприятия нефтеперерабатывающей отрасли (рис. 1). Основными проблемами данного вида промышленности в области охраны водных объектов, решение которых позволит достичь нормативного качества сбрасываемых сточных вод и значительно улучшить экологическую обстановку, по-прежнему остаются: изменение технологии промышленных производств и обновление основных производственных фондов; прекращение использования открытых земляных отстойников различного назначения на всех предприятиях отрасли; прекращение сброса в канализацию не утилизируемых отходов; завершение реконструкции единого комплекса биологических очистных сооружений.

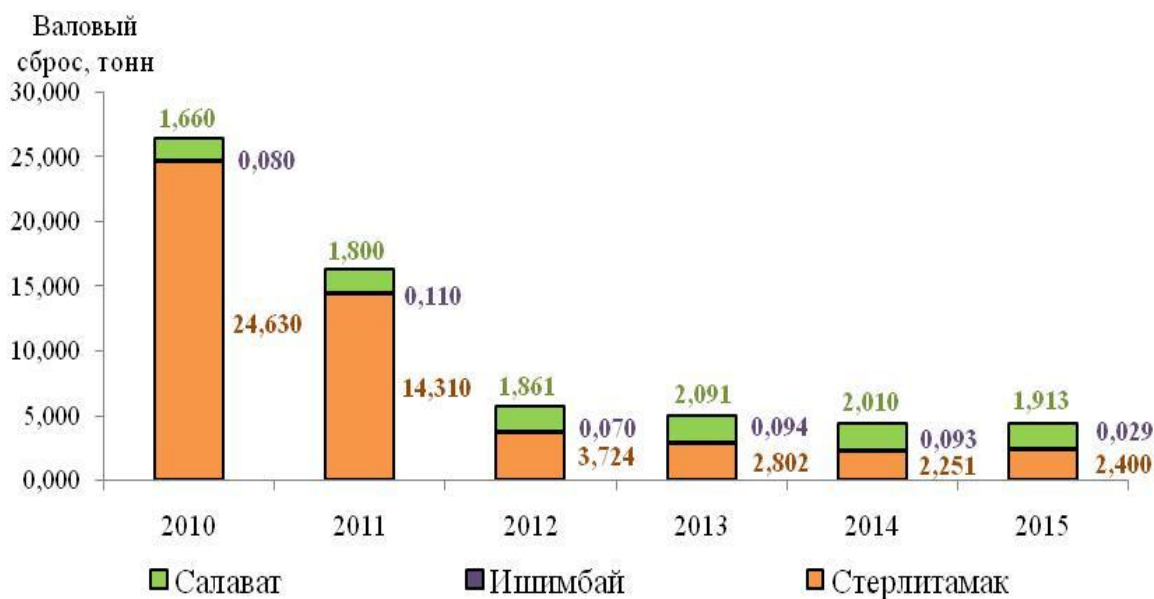


Рис 1. Динамика валовых сбросов нефти и нефтепродуктов по городам ССПУ [3]

Для обеспечения устойчивого развития нефтепереработки, необходимо разрабатывать и внедрять новые экологически ориентированные методы управления, что приведет в дальнейшем к стабильной экологической ситуации в пределах изучаемой территории, а именно усовершенствовать системы водоснабжения и канализации в направлении замкнутых циклов и введение новых технологий, позволяющих не только снизить загрязнение сточных вод продуктами нефтепереработки, но и уменьшить количество потребляемой воды.

Таким образом, проблема охраны и рационального использования водных ресурсов составляет одно из приоритетных направлений в области водопользования. Этот проблемный вопрос разрешается путем проведения комплекса охранных мероприятий водных объектов.

Библиографический список

1. Биккузин И.И., Лешан И.Ю. Влияние Стерлитамакского промышленного узла на состояние атмосферного воздуха // *Фундаментальные и прикладные исследования в гидрометеорологии, водном хозяйстве и геоэкологии: материалы второй Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной Международному Дню воды (г. Уфа, 24 марта 2017 г.)* / отв. ред. А.М. Гареев. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. – С. 6-8.
2. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды в Республике Башкортостан в 2018 г. / Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан. – Уфа, 2018. – 276 с.
3. Фондовые материалы ФГУ МВО БУ.
4. Япаров И. М. Атлас Республики Башкортостан – Уфа: Китап, 2005. – 419 с.

УДК 504.03

Ю.Б. Рахматов*К.г.н, доцент кафедры методики обучения географии
Навоийский государственный университет, г. Узбекистан***О ВОЗМОЖНОСТЯХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ**

***Аннотация.** Статья посвящена принципам экологического образования и воспитания. В Узбекской республике в этом направлении делается немало. Однако, несмотря на это в ряде случаев даже у взрослого населения наблюдается недостаточность экологической образованности и экологической культуры. Выходом из этого положения может быть внедрение непрерывного экологического образования с охватом дошкольных детских учреждений и систему общего образования.*

***Ключевые слова:** экологическая культура, корреляционные отношения, ЮНЕСКО, ЮНЕП, Римский клуб, Гринпис.*

Рассуждая о требованиях к снижению природоемкости экономики мира, следует помнить, что пока что она продолжает быстро расти, обостряя глобальные проблемы. Одной из проблем является демографический рост населения. Согласно прогнозу ООН до 2020 г. население Земли будет возрастать со скоростью около 85 млн. человек (14%) в год. После этого можно ожидать некоторого замедления роста. Достижение пика численности населения на уровне 8,5 млрд. чел. может быть достигнуто не ранее 2050 года.

Существуют различные теоретические варианты демографических ожиданий в XXI в. Имеют место и такие сведения, что по прогнозу ООН и Международного института прикладного системного анализа в первой половине XXII в. население мира выйдет на уровень около 11,5 млрд. чел. Следует помнить, что при этом человечество подстерегают серьезные пандемические опасности типа СПИД. Рост заболеваемости людей преклонного возраста, вероятно, заставит в будущем пересмотреть отношение к продолжительности жизни как к главному критерию благополучия человечества. Относительно роста экономики следует заметить то, что никаких реальных прогнозов прекращения роста экономики, в том числе и сопряженных с динамикой численности населения, не существует. Фактически все это исключает надежду на скорую стабилизацию системы «человек-ресурс-экономика-среда». Для обеспечения сбалансированного эколого-экономического развития возможны следующие варианты:

- **демографический переход и депопуляция.** Остановка роста численности населения может произойти путем нормального демографического перехода-сближения падающей рождаемости и возрастающей из-за старения населения смертности. Сейчас это произошло в ряде благополучных стран. Именно экономическая и социальная стабильность и относительно высокий уровень жизни являются главными условиями демографического перехода. Замедлению и остановке роста населения мира мешает не только экономическая отсталость многих стран, но и национальные или религиозные демографические традиции. Что касается собственно депопуляции (уменьшение народонаселения), то здесь вряд ли можно рассчитывать на стихийные процессы. Необходима широкая практика планирования семьи так, как это делается, например, в современном Китае и ряде других густонаселенных стран;

- **сокращение потребления ресурсов и производства средств.** Здесь существуют большие и вполне реальные резервы. Сюда относятся:

- ✓ отказ от экстенсивной добычи сырья, ее интенсификация, т.е. более полная разработка месторождений и повышение коэффициентов добычи ископаемых;

- ✓ комплексная переработка сырья, полное извлечение из него всех полезных элементов, максимальное использование вторичного сырья;

- ✓ всесторонняя экономия первичных материалов и энергоносителей на основе применения совершенных технологий;

- ✓ ограничение торговли первичными ресурсами;

- ✓ значительное сокращение или отказ от ряда материалоемких и энергоемких производств продукции, которая не нужна для нормальной жизни людей.

Выполнение этих требований обычно отвергается по экономическим соображениям, ссылками на необходимость сохранять баланс рентабельности и занятости. Но только до тех пор, пока всем отходам, добычи и переработки сырья производства и их вредным влияниям не приписывается полная отрицательная стоимость и полный вклад в экономический ущерб;

- **уменьшение коэффициента природоемкости** достигается качественными изменениями производства, его отраслевой структуры, уменьшением ресурсоемкости, энергоемкости и отходоемкости, т.е. в конечном счете— многофакторным экологически ориентированным повышением эффективности производства. Эти качественные изменения, обеспечивающие уменьшение природоемкости, составляют суть экологизации экономики и производства;

- **сохранение объема индивидуального потребления** или даже его повышение сопровождается, во-первых, более справедливым распределением средств потребления между группами населения, во-вторых, существенным изменением качественной структуры потребления. При этом должны быть полностью обеспечены все первичные потребности и, по возможности, сокращено производство продукции, не отвечающей объективным органичным потребностям людей. Эти требования также можно выполнить только при глубокой перестройке экономической, отраслевой и технологической структуры производства.

Проблема бедности в мире остается еще чрезвычайно острой, хотя за последние 30 лет развивающиеся страны сумели несколько ослабить ее. Сейчас около 1,3 млрд. чел. живут менее, чем на 1 \$ в день. Больше всего их в Южной Азии, Экваториальной Африке и Латинской Америке [1]. Эксперты ООН считают, что главным препятствием ликвидации нищеты в этих странах является в основном политическая обстановка-военные конфликты, преступность, коррупция. Основные социальные услуги в ближайшие 10 лет могут стать общедоступными для жителей развивающихся стран, что потребует более 40 млрд. \$. Еще 40 млрд. \$ помогут полностью преодолеть однодолларовый порог бедности в мире. Логика стабилизации экосферы на формальном уровне достаточно проста. Однако переход от формального анализа к реальности делает очевидными большую сложность и глубокую политическую обусловленность решения глобальных и национальных эколого-экономических проблем.

Библиографический список

1. Ильиных И.А. Экология человека: Курс лекций. Горно-Алтайск, 2005.— 136 с.
2. Шадиметов Ю.Ш. Введение в социозэкологию. Т.: Укитувчи, 1993. С. 263.

© Рахматов Ю.Б., 2020

УДК 501.55

Е.Н. Сайфуллина,

канд. геогр. наук, ст. преподаватель БашГУ, г. Уфа

ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЧНОГО БАССЕЙНА САКМАРЫ

Аннотация. В статье рассмотрена асимметрия ландшафтов правобережья, левобережья Сакмары (геологическое строение, рельеф, лесистость территории, количество притоков и их водность).

Ключевые слова: асимметрия бассейна, асимметрия ландшафта, густота, водность притоков, речной бассейн.

Река Сакмара является крупным правым притоком Урала и протекает по территории трех муниципальных районов Республики Башкортостан (Баймакский, Зилаирский, Хайбуллинский). Длина Сакмары в пределах РБ 327 км, площадь бассейна 5940 км². Русло реки заложено в зоне Главного Уральского разлома, ограничивающего три геоморфологические единицы: хребет Уралтау, Сакмаро-Таналыкская депрессия и Зилаирское плато. Русло Сакмары на многих участках имеет спрямленный характер на протяжении нескольких километров, повторяя простираение разлома. Бассейн р. Сакмара его ландшафт имеет резко выраженную ассиметрию. Правых

притоков в бассейне в пределах Республики Башкортостан 90%, левых – 10%. Правые (Магаш, Крепостной Зилаир, Шерда и др.) притоки протекают по восточному склону хребта Уралтау, сложенного метаморфическими сланцами позднего протерозоя, южнее широты с. Зилаир – Зилаирскому плато сложенными песчаниками и сланцами позднего девона. Ландшафт горно-лесной с серыми, темно-серыми почвами, континентальным климатом с количеством осадков около 650-700 мм, густота рек 0,75-0,6 км/км². Длина рек достигает 250-300 км. Они многоводны, имеют горный характер с порогами, перекатами, падение уклонов составляет более 4,‰-5 м/км. Здесь наблюдается часто резкие колебания уровней воды в реках, что связано с ливневыми дождями, большим количеством осадков. Реки имеют большие скорости течения (1,2-1,5 м/с). Здесь же наблюдается множественные выходы подземных вод в виде родников [2].

Левые притоки (Сапсал, Акмурун, Лоймберды и др.) имеют небольшую длину – не более 10 км, часто с заболоченными руслами. Заложены они на территории широкой Сакмарско-Таналыкской депрессии с равнинным рельефом, сложенной песчаниками, сланцами позднего девона – начала каменноугольного периода. Здесь ландшафт степной. Густота рек составляет 0,15-0,1 км/км². Леса имеют мозаичный характер. Среднегодовой сток р. Сакмара значительный за счет мощных многоводных правых притоков. Так, до впадения Сакмары в р. Урал объем стока его составляет 3,44 км³, после принятия вод с Сакмары – 7,7 км³, водность правых притоков в 15-20 раз больше водности левых притоков. Многоводность Сакмары связана с тем, что часть ее бассейна расположена на хорошо увлажненном восточном склоне хр. Уралтау. Река Сакмара делает Урал полноводной рекой.

В последние годы успешно развивается ландшафтно-гидрологический метод в исследованиях условий формирования речного стока. При этом подразумевается то, что гидрологический режим водных объектов целиком находится под воздействием всех компонентов ландшафта (геологическое строение, рельеф, климат, почвы, растительность). Горно-лесная зона правых притоков Сакмары уникальна, здесь леса сохранились в основном благодаря относительной труднодоступности лесных массивов. Леса на правобережье Сакмары – это гидрологические узлы, которые способствуют не только сохранению стока многочисленных рек, берущие свое начало, но и гарантируют чистоту, прозрачность вод, обеспечивают равномерное распределение стока на водосборе и в самих реках. Благодаря высокой водорегулирующей, водоохранной и почвозащитной значимости они способствуют благоприятному перераспределению влаги в пространстве и во времени.

Все компоненты ландшафта (геологическое строение, рельеф, климат, почвы, растительность) влияют на формирование запасов влаги в снежном покрове и почве. Лес, например, способствует поглощению талых и дождевых вод почвой.

Большая часть годового стока (65-70%) р. Сакмары приходится на весенний сезон, что связано с преимущественным снеговым питанием реки. На остальные сезоны (летне-осенний и зимний) р. Сакмары приходится 30-35% годового стока. Поэтому, важным моментом является ввести в режим реки систему регулирования стока вод путем строительства водохранилищ [1]. Сакмара вплоть до начала XX в. оставалась незарегулированной рекой. С целью улучшения и регулирования ее годового стока в 2004 году в районе д. Абдулкаримово было построено Сакмарское водохранилище с объемом воды 54,6 млн. м³, площадью зеркала воды 5,4 км² со средней глубиной 4,5 м, максимальной 17 м.

Другим важным фактором улучшения стока реки Сакмары и ее бассейна является забота об истоках Сакмары и ее притоков, чтобы они не теряли свою длину. Принятое Постановление Советом Министров РСФСР в 1989 г. «Положение о водоохранной зоне малых рек РФ» предусматривает о включении в состав этой зоны: поймы рек, надпойменные террасы, бровки и крутые склоны коренных берегов, а также балки, овраги, в пределах речной долины. В пределах этой зоны по берегам малых рек выделена прибрежная полоса, где строго ограничена хозяйственная деятельность человека. В этой зоне введен полный запрет применения ядохимикатов, размещение складов минеральных удобрений, животноводческих комплексов, свалок и т.д. Запрещены стоянки, мытье и ремонт автомобилей. Ширина особо охраняемой прибрежной полосы составляет от 15 до 100 м. В зоне запрещена распашка земель, выпас скота и организация летних лагерей скота. Для рек и ручьев длиной до 10 км установлена водоохранная

зона шириной 15 м. В этой полосе предусмотрены облесение склонов речных долин. Облесение малых рек и водотоков – это общая проблема для территории всей Российской Федерации [3].

Библиографический список

1. Гареев А.М. Реки и озера Башкортостана. Уфа: Китап, 2001. 260 с.
2. Фаткуллин Р.А. Природные условия Башкортостана. Уфа, 1995. 168 с.
3. Чибилев А.А. Бассейн Урала. Екатеринбург, 2008. 312 с.

© Сайфуллина Е.Н., 2020

УДК 501.55

А.М.Ситдилов,
студент 2 курса магистратуры географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа
Научный руководитель: Э.М. Галеева,
канд.геогр.наук, доцент БашГУ, г. Уфа

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ЗАЩИЩЕННОСТЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ВНЕШНЕГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ИГРОВСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

Аннотация. В статье приводится характеристика водоносного горизонта на территории Игровского нефтяного месторождения. Проводится оценка природных условий защищенности подземных вод на основе сопоставления категорий защищенности.

Ключевые слова: защищенность грунтовых вод, гидрогеологические условия, категории защищенности

Перед тем как рассмотреть защищенность подземных вод от внешнего загрязнения, рассмотрим краткую природную характеристику водоносного горизонта, выходящего на поверхность в районе инженерно-экологических изысканий Игровского нефтяного месторождения, находящегося на северо-западе республики Башкортостан, на Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Наименование химических типов вод приводится по анионам и катионам в порядке их убывания, но содержащихся в количестве не менее 20% экв/л. Водоносный комплекс располагается в отложениях верхнеказанского подъяруса средней перми (P₂kz₂).

Водоносный комплекс в терригенных отложениях верхнеказанского подъяруса на рассматриваемой территории пользуется повсеместным распространением, за исключением участков развития четвертичных аккумулятивных образований в долинах рек. Подстиляется комплекс терригенными отложениями нижнеказанского подъяруса и покрывается на высоких водоразделах правобережья р. Буй отложениями нижнетатарского подъяруса, на пологих склонах речных долин общесыртовыми отложениями и элювиально-делювиальными четвертичными образованиями.

Водоносными являются тонко- и мелкозернистые песчаники с включением гальки и гравия, алевролиты, реже известняки. Водоносные породы залегают в виде прослоев линз среди относительно водоупорных аргиллитов, аргиллитоподобных глин, глинистых алевролитов.

Песчаники преобладают в основании циклов осадконакопления (горизонтов), количество которых в составе комплекса три: верхний, средний, нижний.

Верхний водоносный горизонт приурочен к песчаникам, конгломератам, слагающим нижнюю часть разреза верхнего горизонта верхнеказанского подъяруса.

Водопроницаемые, но практически безводные отложения верхнеказанского подъяруса развиты на высоких водоразделах на абсолютных отметках выше 190 м. Представлены красноцветными терригенными породами – песчаниками и алевролитами. Мощность отложений не превышает 6 м. Родников из этих образований нет. Отложения водопроницаемы, но практически безводны.

Защищенность подземных вод от загрязнения «сверху» следующая. Поступление загрязняющих веществ в подземные воды зависит в основном от условий их естественной защищенности. Горизонт грунтовых вод принимает на себя основную нагрузку загрязнения. Загрязняющие вещества из грунтовых вод могут попасть в нижележащие горизонты.

Для оценки естественной защищенности подземных вод от загрязнения "сверху" используют метод, предложенный Гольдбергом В.М..

Под естественной защищенностью подземных вод понимается совокупность гидрогеологических условий, обеспечивающих предотвращение проникновения загрязняющих веществ в водоносный горизонт.

Основными факторами, определяющими защищенность, являются глубина залегания подземных вод и наличие в зоне аэрации слабопроницаемых пород и их мощность.

Качественная оценка природных условий защищенности подземных вод выполняется на основе сопоставления категорий защищенности. Каждая категория отличается суммой баллов, зависящей от глубины залегания подземных вод (первого водоносного горизонта) и наличия в зоне аэрации слабопроницаемых пород и их мощность. Наибольшая сумма баллов соответствует высшей категории защищенности. Наименее благоприятные по защищенности являются условия, соответствующие категории I, наиболее благоприятные – категории VI.

Таблица 1

Категории защищенности грунтовых вод (по сумме баллов)[2]

Категории условий защищенности	I	II	III	IV	V	VI
Сумма баллов Σ	$\Sigma \leq 5$	$5 < \Sigma \leq 10$	$10 < \Sigma \leq 15$	$15 < \Sigma \leq 20$	$20 < \Sigma \leq 25$	$\Sigma > 25$

По данным многолетних режимных наблюдений метеостанции «Янаул» за сезонными и многолетними колебаниями уровня подземных вод и архивным материалам до разведанной скважинами глубины в период снеготаяния, при выпадении большого количества атмосферных осадков или при аварийных утечках из водонесущих коммуникаций на площадке имеет место формирование временного водоносного горизонта типа «верховодка» на глубине 1,0 м.

Таким образом, первым от поверхности горизонтом подземных вод является «верховодка», минимальная глубина залегания которого на участке проектируемых объектов составляет 1,0 м (1 балл). Мощность слабопроницаемых отложений (глины) составляет 0,8-0,9 м (2 балла). По сумме баллов (3 балла) грунтовые воды на участках изысканий характеризуются слабой степенью защищенности (I категория).

Библиографический список

1. Гольдберг В.М. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. – М.: Недра, 1984. – 262 с.
2. РД 39-0147098-025-91. Инструкция по контролю за состоянием поверхностных и подземных вод на объектах предприятий Миннефтегазпрома СССР. – Уфа: ВостНИИТБ, 1991. – 82 с.

© Ситдииков А.М., 2020

УДК 501.55

Ю.Ф.Фаткуллина,

*студентка 2 курса магистратуры географического факультета,
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

*Научный руководитель: Е.Н. Сайфуллина,
канд. геогр. наук., ст. преподаватель БашГУ, г. Уфа*

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЗАПАДНОГО ПРИУРАЛЬЯ (В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы рационального использования водных ресурсов Западного Приуралья (в пределах Республики Башкортостан), вследствие воздействия водопотребления, загрязнения водных ресурсов на изучаемой территории, рекомендуемые меры рационального использования водных ресурсов.

Ключевые слова: водные ресурсы, водозабор, водоотведение, негативное воздействие, Западное Приуралье.

На территории Западного Приуралья сосредоточено почти 90% промышленных предприятий всей республики, оказывающие большое негативное воздействие на природные компоненты. Здесь на территории площадью около 40 000 км² (25,4% площади РБ) проживает более 2,2 млн. человек (более 54% всего населения РБ) в условиях многолетнего водопользования определяется негативное воздействие на речные воды и их истощение. В соответствие с этим происходит ухудшение ресурсов водопользования, а также экологических условий, что требует необходимости изучения этого вопроса[1].

В Западном Приуралье основным источником воды является река Белая, каждый год крупными промышленными предприятиями осуществляется большой объем сброса сточных вод с крупных промышленных центров Мелеуза, Салавата, Ишимбая, Стерлитамака и Уфы, что приводит к ухудшению качества водных ресурсов, вплоть до полной ее не пригодности для водоотведения для крупных промышленных центров и хозяйственно-питьевых нужд проживающего на данной территории населения[2].

Основными водопотребителями по Республике Башкортостан являются такие предприятия как: ОАО «БСК» (г.Стерлитамак), ОАО «Газпром-нефтехим» (г.Салават), ОАО «Уфимский НПЗ» (г.Уфа). Башкирская содовая компания (г. Стерлитамак) практически ежегодно потребляет более 90000 тыс.м³ воды. [3].

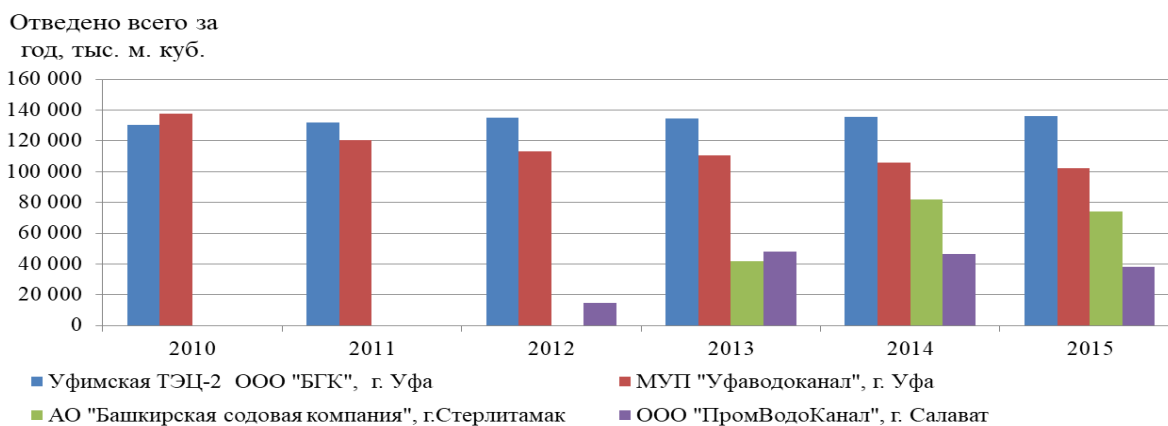


Рис.1.Отведено всего за год, тыс. м. куб[4].

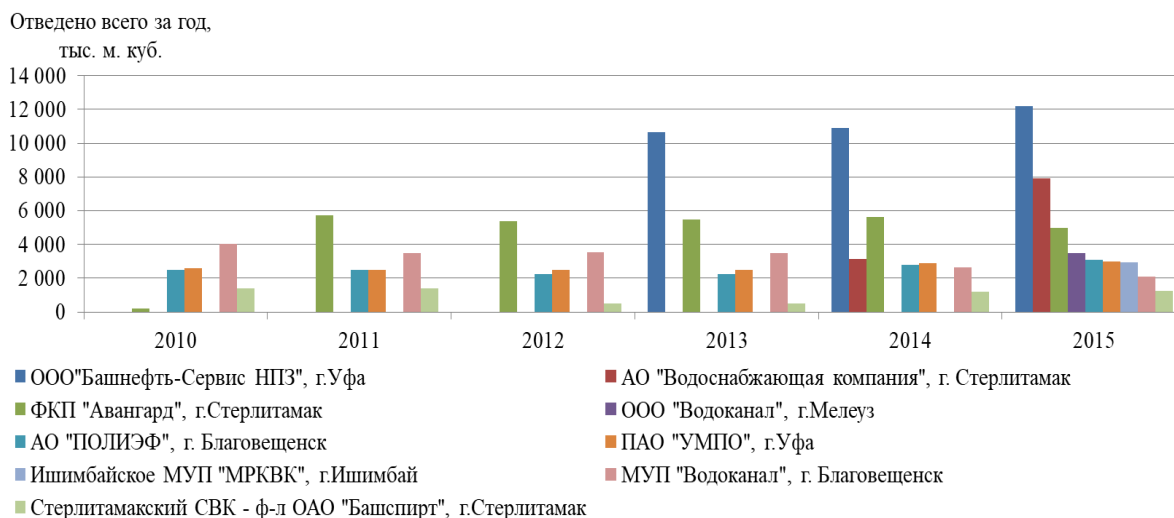


Рис.2.Отведено всего за год, тыс. м. куб[4].

На графике 1 наибольшее водоотведение характерно для Уфимской ТЭЦ-2 и Уфаводоканал, объемы которого в последнее время снижаются. По графику 2 наблюдается увеличение водоотведения производств «Башнефть-Сервис» (г. Уфа), «Водоснабжающая

компания» (г. Стерлитамак) Происходит увеличение водоотведения производств г.Уфа и г.Стерлитамак [3].

Таким образом, отмечается снижение забора воды из поверхностных вод и увеличение отведения воды по изучаемому региону.

На экологическое состояние водных ресурсов влияет загрязнение в результате спуска в водоемы сточных вод от населенных пунктов и промышленных предприятий. В результате сброса сточных вод изменяются физические свойства воды (повышается температура, уменьшается прозрачность, появляются окраска, привкусы, запахи). На поверхности водоема появляются плавающие вещества, а на дне образуется осадок; меняется химический состав воды (содержание органических и неорганических веществ становится больше, проявляются токсичные вещества, содержание кислорода становится меньше, изменяется активная реакция среды и др.); бактериальный качественный и количественный состав подвергаются существенному изменению, появляются болезнетворные бактерии.

В результате нерациональной хозяйственной деятельности человека, на изучаемой территории наблюдается постепенное истощение качества водных ресурсов, для снижения негативного воздействия необходимо проводить следующие водоохранные мероприятия: [2].

- 1) внедрение замкнутых, малоотходных и безотходных технологических процессов;
- 2) уменьшение загрязнения водных источников для обеспечения водоснабжения в нужном количестве и требуемого качества;
- 3) разработка методов очистки сточных вод;
- 4) улучшение технологий производства, позволяющих сократить или полностью исключить поступление загрязнений в водные объекты[2].

Библиографический список

1. Абдрахманов Р.Ф. Гидрогеология Башкортостана, г. Уфа - Информреклама, 2005. 344 с.
2. Гареев А.М. Реки и озера Башкортостана / А.М. Гареев; Под ред. А.М. Гареева. - Уфа : Китап, 2001. -258 с.
3. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2011-2015 гг. -Уфа: МПиЭ РБ.
4. Фондовые материалы ФГУ по мониторингу водных объектов бассейнов рек Белой и Урала.
© Фаткуллина. Ю.Ф., 2020

УДК 501.55

Хамракулов И.И

студент 2 курса магистратуры географического факультета,

Башкирский государственный университет, г. Уфа

Научный руководитель: Е.Н.Сайфуллина

канд. геогр. наук, ст. преподаватель географического факультета БашГУ, г. Уфа

ВЛИЯНИЕ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И КАЧЕСТВО РЕЧНЫХ ВОД Р. УФА (В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Аннотация. В статье рассмотрены виды отраслей промышленности, оказывающие наибольшее негативное влияние на экологическое состояние и качество речных вод реки Уфа в пределах Республики Башкортостан.

Ключевые слова. Отрасли промышленности, хозяйственные объекты, ПДК, УКИЗВ, качество воды, водоохранные мероприятия.

Бассейн р. Уфа располагается в северо-восточной части Республики Башкортостан. В исследуемую территорию входят следующие административные районы: Кигинский, Мечетлинский, Дуванский, Караидельский, Аскинский, Нуримановский, Балтачевский, Мишкинский, Благовещенский, Уфимский, Иглинский. Территория исследования относится к

физико-географической области – Уфимское плато. Уфимское плато — это плоская возвышенность, глубоко расчлененная речными долинами. Она простирается компактным массивом вдоль р. Уфы на 120—130 км в длину и на 60—100 км в ширину [2].

Влияние отраслей промышленности на экологическое состояние р. Уфа (в пределах Республики Башкортостан) оказывают промышленные объекты нефтехимической промышленности: ОАО «Уфимский НПЗ», ПАО «Уфаоргсинтез», лесной и лесохимической промышленности: ООО «Уфимский фанерный комбинат», ПК «Кроношпан», НП «Аскинские лесопромышленники», ООО «Магинсклес», ООО «Юрюзаньлес», а также некоторые предприятия строительных материалов: ООО «Яхинский щебеночный завод» и энергетики – Уфимская ТЭЦ, находящиеся на территории исследования в пределах Республики Башкортостан [6].

Мониторинг за качеством речных вод по изучаемой территории р. Уфа на четырёх створах наблюдения: первый находится вблизи границы со Свердловской областью - д. Верхний Суян, второй пункт - в 1,5 км выше устья возле г. Уфа, третий пункт- на Павловском водохранилище, и четвёртый пункт находится в районе р.п.Караидель [4].

По графику динамики УКИЗВ за 2009 – 2018 гг. на створе наблюдения р. Уфа – г. Уфа (рисунок 1) можно сказать о том, что: значения УКИЗВ в течение 10 лет уменьшились. Минимальное значение было 2,12 (3 класс, разряд «а» - «загрязненная») в 2018 году, а максимальное – 4,83 (4 класс, разряд «б» - «очень загрязненная») в 2016 году. В 2009 году значение УКИЗВ было 3,82, что соответствовало 3 классу, к разряду «б» - «очень загрязненная», то в 2018 году УКИЗВ – 2,12 и относится теперь к 3 классу – разряд «а» - «загрязненная» [4].

Токсические вещества органического и неорганического происхождения могут значительно повлиять на нарушение естественного круговорота химических элементов в окружающей природной среде. Такое негативное влияние приведёт к серьезным неблагоприятным последствиям в водной среде для гидробионтов. Рыбы являются мигрирующими водными обитателями, и по причине этого, при обследовании рыб выявляют информацию о средней степени загрязненности всего ареала обитания. Они занимают высший уровень в иерархической цепи питания водоемов. Токсические вещества, которые передаются по пищевой цепи, откладываются в организмах рыб. Негативное воздействие внешних факторов среды приводит к дефективным формам проявления, которые выражаются таким же образом на рыбах, как и у высших позвоночных и человека. Также возможно, что могут происходить более серьезные изменения (мутации) в организмах гидробионтов при длительных и частых воздействиях вредными веществами [5].

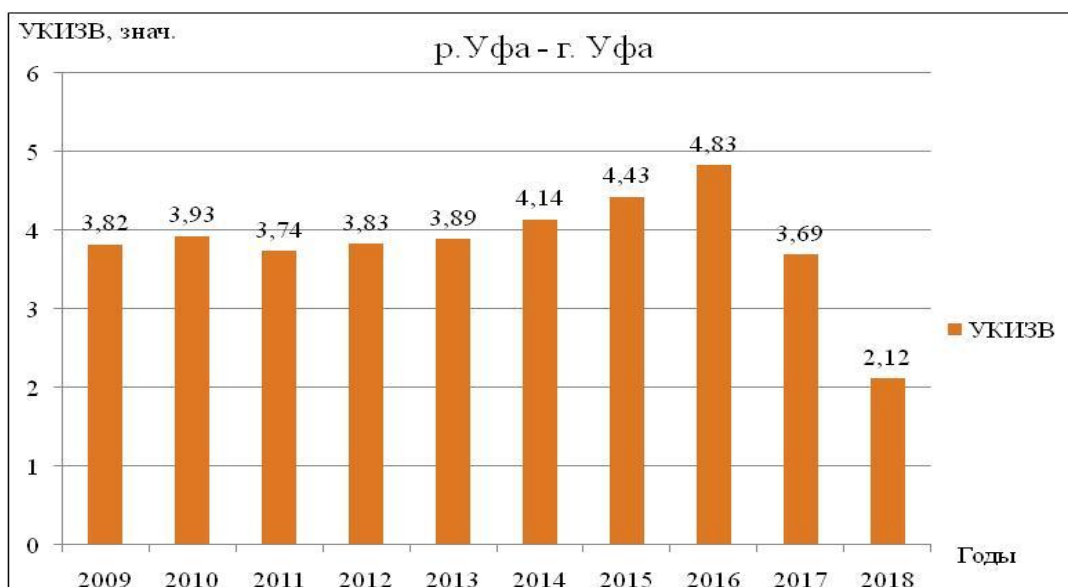


Рис. 1. График динамики значений УКИЗВ по данным наблюдения на створе р. Уфа – г. Уфа в 2009– 2018 гг. (составлено автором по данным [4])

За последние десять лет на водосборах произошли процессы антропогенного характера, повлиявшие негативным образом на ухудшение экологического состояния водных объектов [2].

Необходимо проводить полномасштабные мероприятия, направленные на охрану водных объектов для дальнейшего восстановления водных экологических систем, а также для удовлетворения питьевых и коммунально-бытовых нужд водопользователей. И эти мероприятия должны соответствовать безопасным уровням по медико-биологическим показателям качества вод [1].

На первоначальном этапе можно проводить водоохранные мероприятия по совершенствованию системы мониторинга, по образованию информационной обеспеченности базами данных, по улучшению качества службы управления водным хозяйством, также можно совершенствовать нормативно-правовую базу и проводить мероприятия по реконструкции водных хозяйственных и водоохраных объектов на речных бассейнах [3].

Разработка программ водоохраных мероприятий по восстановлению рек возможно при своевременном выявлении самых уязвимых речных бассейнов и факторов антропогенного воздействия, которые обусловлены деградацией и эрозией прибрежных зон [3].

Библиографический список

1. Гареев А. М. Оптимизация водоохраных мероприятий в бассейне реки (географо-экологический аспект) СПб.: Гидрометеиздат, 1995.
2. Гареев А.М. Реки и озера Башкортостана. – Уфа: Китап, 2001.
3. Гареев А. М. Географо-геоэкологические основы комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна реки. Челябинск, издательство Чел. пед. унив, 1989.
4. Государственные доклады о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан за период 2009 – 2018 гг.
5. Курамшина Н.Г. Характеристика загрязненности поверхностных вод территории Башкортостана/ Экологическая безопасность и охрана природной среды: Уфа, 2012.
6. Фондовые материалы Министерства природопользования и экологии РБ за 1995 – 2015 гг.

© Хамракулов И.И., 2020

УДК 911

Холмирзаев Ж.Э. Усмонов Ю.К

*Преподаватели кафедры методики преподавания географии
Джизакского ГПИ, Г. Джизак, Республика Узбекистан*

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ДЖИЗАКСКОЙ ОБЛАСТИ

***Аннотация.** Среди природных ресурсов вода занимает особое место. Потому, что главным источником жизни всего живого является вода. Поскольку вода- это бесценное благо, ее нужно использовать мудро, экономя каждую каплю. Она обеспечивает устойчивость природы и основу ее развития. С учетом изложенного в статье раскрыты основные характеристики формирования водных ресурсов в пределах Джизакской обл. Узбекистана, особенности водопользования и его влияния на истощение водных ресурсов*

***Ключевые слова:** география, площадь, реки, орошение, земледелие, хребты, притоки.*

Джизакская область Узбекистана представляет собой территорию со своими природными границами. На севере располагается часть системы озер Айдар-Арнасай, на северо-востоке и востоке – река Сырдарья и Зааминские горы, на юге и западе – Молгузар, а с запада простирается пустыня Кызылкум. Площадь равняется 21,2 тыс. км², что составляет 4,5% территории страны. Большая часть территории осваивается для орошаемого земледелия. На распространение природно-географических сетей региона влияет несколько природных факторов. В частности, важную роль играют такие факторы, как географическое положение территории, геологическое и геоморфологическое строение, климат, растительный покров. Основные природно-географические

сети региона, расположенные в южной части, развиты в пределах горных массивов Заамин, Чумкартоу Малгузар, Нуратау.

Поскольку средняя высота этих гор составляет 2500-3500 метров, реки питаются сезонным снегом и дождевой водой. В горах ледники долго не сохраняются, поэтому основной полноводный период приходится на весну, а меженный-на осень. Территорию Джизакской области можно разделить на два парагенетических ландшафта, учитывая ее природно-географическое положение и геологические особенности. Первая-это горная часть, то есть территория, где происходит формирование водных ресурсов, вторая-равнинная, которая относится к категории водопотребляющих районов. На юге водотоки, образующиеся в горных и предгорных районах, продолжают свое течение на равнине. Здесь происходит формирование потерь значительного количества водных ресурсов вследствие забора воды на орошение, испарения, безвозвратных потерь и др.

Крупнейшими реками хребтов Заамин, Чумкортоу, Малгузар, начинающимися с высоты 2700-3400 метров, являются реки Сангзор и Зоминсув (табл.1).

Таблица 1

Притоки реки Сангзор

Левые притоки			Правые притоки	
№	название притока	длина, км	название притока	длина, км
1	Бойқўнғирсай	22	Жонтака (Ёнтоқсай)	14
2	Кўкжар	24	Алдошмон	24
3	Чопқонсай	13	Тераклисай	12
4	Оққўрғонсай	10	Хўжасай (Каттасай)	14
5	Тангатоптисай	16		
6	Тераклисай	18		
7	Жумжум	16		
8	Сутариқ (юқори қисми Вадиган)	14		
9	Новқасай	24		
10	Саннақжарсай	18		

Река Сангзор - самая длинная и полноводная река в регионе. Она образуется на северном склоне Чумкортага, расходы воды постепенно увеличиваются по длине в зависимости от впадения Сультутских притоков. Общая протяженность реки составляет 123 км, площадь водосбора-2580 км², средний многолетний расход воды составляет 6,9 м³/сек. Ранее, до начала широкомасштабного освоения целинных земель, она была крупнейшим правым притоком реки Зарафшан[5]. Река в основном питается снеговой и дождевой водой, расходы воды в марте-июне увеличиваются, а в ноябре-декабре уменьшаются. Вдоль реки справа впадают 4 притока, слева 10 притоков. Кроме того, есть еще такие притоки, которые на самом деле были притоками Сангзора, но после строительства канала Туятартар, они стали питать орошаемые массивы посредством подачи воды по указанному каналу (табл.2). Источниками питания протоков являются снеговые и дождевые воды. В летний период, когда устанавливается устойчивая засушливая погода, расходы воды в водотоках резко уменьшаются.

Таблица 2

Временные водотоки, впадающие в канал Туятартар

Левые притоки			Правые притоки	
№	Название водотока	Длина. км	Название водотока	Длина, км
1	Урай	11	Латтабанд	21
2	Терсбулаксай	13	Бустанкулисай	17
3	Ёнбошкатта	30	Каратош	18
4	Тангли	36	Аламли	11
5	Коштамгали	13	Кутармасай	23
			Ширсай	21
			Каттажарсай	17
			Сайхансай	14

Вторым по величине источником воды в Джизакской области является река Зоминсув. Она берёт свое начало от Шавкартогтизма в северной части Туркестанской горы и образуется близ села Дуоба из сложения Зоминсайского, Кашкасувского, озерного и Кызылмозорского притоков. В верхней части она называется Эттикечув. Длина реки составляет 41 км, площадь водосборная бассейн-709км.кв, средний многолетний расход воды составляет 2,6 м³ в секунду [3]. Река питается сезонным снегом и дождевой водой. Максимальное водопотребление в ее бассейне увеличивается в марте-июне, минимальное-в декабре. Она насчитывает десятки притоков.

Еще одну гидрографическую сеть Джизакского региона образуют водотоки, текущие с горного хребта Нуратау. На северном склоне горы Нурота насчитывается около 45 водотоков, наиболее крупными из которых являются: Устиконсай (длина 12 км), Чагалаксай (длина 14 км), Османсай (длина 14 км, Куруксай (длина 15 км), Иланчисай (длина 32 км), Тангисай (длина 17 км), Колвасай (длина 20 км) и др.

Количество, состав, расположение подземных вод напрямую зависит от климатических, геологических и геоморфологических особенностей местности. Например, в горных районах Джизакской области очень много грунтовых, источником питания которых являются воды, обусловленные таянием снегов. Подземные воды подразделяются на грунтовые, межслоистые и минерализованные термальные воды в зависимости от их приуроченности к равнине, предгорьям и горным хребтам. На равнине, где простирается преимущественно освоенная степь Мирзачул, имеются артезианские котловины глубиной 100-400 метров [5]. Подземные воды региона разделены специалистами на 3 гидрогеологические зоны по различным гидрогеологическим, гидродинамическим характеристикам[3]. Кроме того, было обнаружено 11 подземных резервуаров и определены их запасы.

С учетом обилия посевных площадей в регионе были построены и введены в эксплуатацию Арнасайское, Джизакское, Зааминское, Коровултепинское, Ходжамушкентское, Навкинское, Сармичское водохранилища с целью эффективного использования водных ресурсов, регулирования сезонных водных ресурсов.

На северной равнине Джизакской области находится естественное соленое озеро Тузкан. Оно расположено в самой низкой точке территории, куда стекаются все поверхностные и выклиниваются подземные воды. Средняя высота территории, на которой расположено озеро, составляет 230-240 м. Указанное озеро в настоящее время присоединилось к Арнасайской техногенной озерной системе, которая образовалась в 1969 году в результате сброса большого количества воды из водохранилища Чордара. Общая площадь озерной системы 3039 км², длина 170-180 км, ширина 25-40 км, глубина 30-40 м.

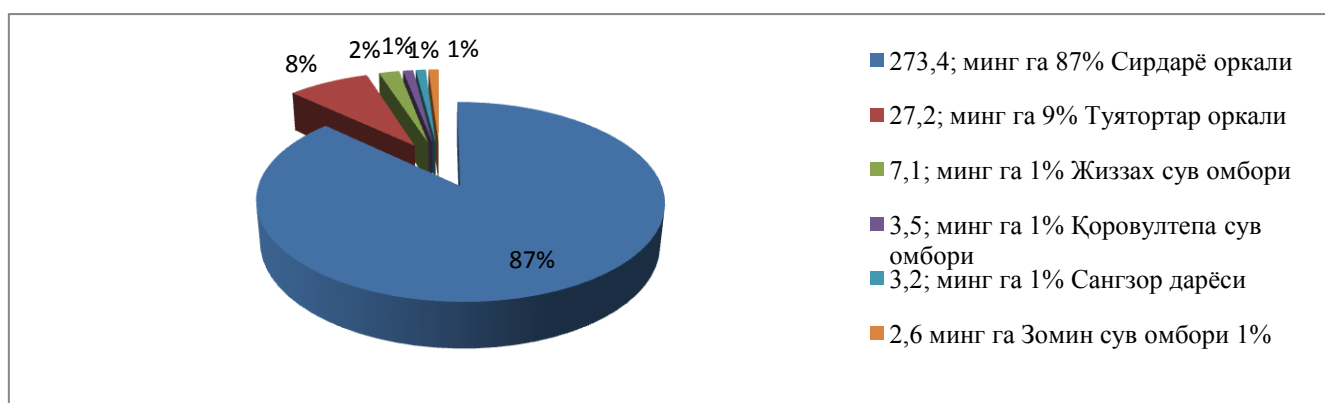


Рис.1. Орошаемые земли Джизакской обл. Узбекистана.

В Джизакской области основная часть доступной воды расходуется на сельское хозяйство. На равнине, где расположена основная часть территории, введена система искусственного орошения. На долю горных и предгорных территорий приходится 82,6% площади области, что составляет 17,52 тыс. км². Посевные площади в этом районе частично орошаются природными источниками воды. В среднем по области на орошение сельскохозяйственных культур расходуется 1981 млн. м³ воды в год. Из них на долю транзитного стока приходится 1728 млн м³,

что составляет 87% от общего объема водных ресурсов. Остальные 221 млн м³ приходятся на долю местного стока (11%). На долю подзенного стока приходится 2% водных ресурсов.

В целом в пределах Джизакской обл. орошается 318,1 тыс. га земель. Из них 273,4 тыс. га земли (87%) орошается водой из р. Сырдарья, 27,2 тыс. Га (9,0%) – из Джизакского водохранилища, 7,1 тыс. га (2,0%) - из Зааминского водохранилища, 2,6 тыс. га (1,0%) – из Каравультепинского водохранилища и др. (рис.1).

На основании анализа особенностей водопользования в Джизакской обл. следует указать на то, что основное количество потребляемой воды, расходуемой преимущественно на орошаемое земледелие, приходится на долю транзитного стока (93 % пашни), в то время, как долю использования местного стока приходится лишь 17,3 тыс. га земель (7%). В составе транзитного стока принимают участие водные ресурсы рр. Сырдарья, Зарафшан. В то же время, возникновение неблагоприятных ситуаций, проявляющихся в виде формирования техногенно нарушенных территорий, включая процессы заболачивания, засоления земель и образования озер-испарителей, требует необходимости безотлагательного внедрения водосберегающих технологий и видов выращивания сельскохозяйственных культур.

Библиографический список.

1. Баратов П. Физическая география Узбекистана. - Т.: Укитувчи. 1996.
2. Данные "Управления бассейнов Зарафшанские ирригационных системы". 2019.
3. Расулов А.Р. Хикматов Ф.Х., Айтбаев Д.П. Основы гидрологии. - Т.: 1995.
4. Хахимов К.М., Адилова О.А. География Джизакской области. - Т.: 2015.
5. Хикматов Ф.Х. Юнусов Г.Х. Артикова Ф.Я., Эрлапасов Н. Б. Довулов Н.Л. Гидрология рек. - Т.: 2017.

© Холмирзаев Ж.Э. Усмонов Ю.К., 2020

УДК 503.3.7

Е.В. Шевченко

Студентка 5 года обучения ИЕНО, ФК и БЖ,

Волгоградский государственный социально-педагогический университет, г. Волгоград

Научный руководитель: **И.С. Дедова**

Кандидат географических наук, доцент,

Волгоградский государственный социально-педагогический университет, г. Волгоград

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЙМЕННЫХ ОЗЕР В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА ИЛЬМЕНЬ)

Аннотация. Пойменные озера на территории Нижнего Поволжья обладают различной степенью нарушения. Особенно это касается озера Ильмень расположенного в центре города Ленинска, и являющимся частью Волго-Ахтубинской поймы. Для его акватории отмечается резкое сокращение площади водного зеркала в следствие отсутствия нормального попуска воды на пойму, а также формирование процессов залужения и зарастания. Это приводит к потере ценного водного объекта, играющего важную роль в формировании городской среды

Ключевые слова: геоэкологическое состояние, пойменное озеро, Волго-Ахтубинская пойма, половодье, заморы, растительный покров, сукцессионный процесс.

Актуальность исследования заключается в том, что при понижении уровня воды во время половодья в Волго-Ахтубинской пойме Волгоградской области (которое отчетливо наблюдалось в 2007 и 2015 гг.), отдельные водоемы поймы начинают подвергаться деградации. Начальной её стадией являются заморные явления в водоеме, дефицит кислорода, повышение концентрации загрязнителей водной среды. Второй стадией является почти полное высыхание, уничтожение гидро- и гидрофитной растительности и проявление сукцессионных процессов зарастания дна водоема. Ранее нами подобные стадии были охарактеризованы для пойменного озера Ильмень, расположенного в центральной части города Ленинск Волгоградской области. Для малого города

в условиях сухостепной зоны озеро выполняет ряд функций: рекреационную, воднорегуляционную и бытовую. Естественно, что при отсутствии естественного пополнения водой озеро Ильмень становится пересыхающим водоемом и далее выполнять свои функции не может. После того, как озеро остается пересохшим на протяжении нескольких лет, сильно нарушается его растительный покров, изменяются животный мир и накопление осадков, поэтому естественное восстановление озера в этих условиях невозможно.

Целью исследования является оценка состояния растительного покрова оз. Ильмень с точки зрения обратимости сукцессионного процесса и как индикатора его экологического неблагополучия. Исходя из поставленной цели, были выделены задачи: изучить исторические сведения об обводненности озера Ильмень; определить видовой состав растительности с точки зрения обратимости сукцессионного процесса; дать характеристику геоэкологического состояния озера в настоящее время

Объектом исследования стало озеро Ильмень, предметом исследования - динамика растительности озера и его побережий.

Проблема сохранения озера Ильмень для жителей города Ленинска является очень значимой, так как оно находится в центре города. Местность, где расположен город, ранее представляло приречную пойму, по которой протекали несколько проран (протоков). Во время половодья местность нормально затоплялась. Над уровнем воды оставались только высокие гривы. Озеро Ильмень в начале XIX в. интенсивно зарастало камышом и рогозом, а летом и осенью превращалось в заболоченную котловину. После 1861 года население города Ленинска увеличилось, поэтому для нормального водоснабжения населения озера и протоки стали местами очищать. До углубления озера (до 1911 года) на водопой сюда прибегали дикие животные: сайгаки, волки, лисицы, кабаны. В 1911 году земство решило углубить озеро силами самих горожан и сделать его водоемом для полива огородов и рыбного хозяйства, поэтому до 1932 года озеро не пересыхало, и характеризовалось обилием рыбы [2, 4].

Пополнение озера кроме полной воды также осуществлялось и талой водой, которая стекала с улиц, имевших уклон к озеру. По переулку Трубный (ныне переулок Свердлова) был проложен трубопровод, соединяющий озеро с рекой Ахтуба. До конца 30-х гг. его регулярно очищали, и именно по нему озеро стало полноценно заполняться водой и зарыбляться, кроме того, прорыли дополнительную канаву со стороны с. Духановка – Митин канал. После войны началось благоустройство города, за состоянием озера следили гидротехнические службы. Однако, в начале 2000-х гг. во время ремонта дорог тяжёлая техника повредила искусственный трубопровод на переулке Трубный. Был закрыт и Митин канал. Таким образом, доступ к воде был закрыт. С 2000-х годов уход за озером пришел к «нулю» и оно стало приобретать первоначальный вид. Рыба пропала. Стабильно пересохшим озеро остается на протяжении 12 лет, с 2007 года, по его дну проложены пешеходные дорожки, а местами здесь несанкционировано складировать бытовой и пищевой мусор, отходы животноводства, что создает в границах поселения неблагоприятную санитарную обстановку.

Индикаторами состояния бывшей озёрной котловины являются растения, которые формируют различные стадии зарастания водоема и его превращения в пойму. В качестве эталона мы использовали сукцессионную схему, так как она позволяет проводить оценку смены растительного сообщества по его описанию. Она была разработана С.М. Разумовским [3, 5].

Для работы были выбраны полевые методы непосредственного наблюдения за ходом смен растительности. Этот метод основан на детальном описании ограниченной и строго фиксированной на местности площадки, возобновляемой через определенные промежутки времени. Были заложены, маркируемые кольшками, пробные площадки 1x1 м, через каждые 5 метров (5 шт. в 2015 году и 7 шт. в 2019 году). Мы заложили площадки в южной части озера (здесь вода появляется виде отдельных баклуж в весенне-летнее время) и в западной части («сухой» части озера). Для каждой площадки составляется подробное геоботаническое описание, площадки наносились на план озера в масштабе 1:1000. Результаты измерений заносились в специально заготовленную таблицу-ведомость.

В 2015 году на пробных площадках (№1,2,3,4,5) не обнаружено древесных пород, изучался только травяно-кустарничковый ярус. Всего обнаружено 11 видов травяно-кустарничкового яруса.

Основными видами являются тростник обыкновенный, рогоз широколистный. На пробных площадках 2015 г. пырей ползучий (*Elytrigia répens*) является господствующим видом в одной площадке (№1), цикорий обыкновенный (*Cichórium íntybus*) – на площадках №2,3, тростник обыкновенный (*Phrágmites austrális*) – на площадках № 4 и 5 [1].

Для работы в 2019 году мы заложили пробные площадки в границах как старых ключевых участков (№1,2,3,4,5), так и новых (№6 и №7) В 2019 г. преобладающими видами в травяно-кустарничковом ярусе являются клевер обыкновенный и тростник обыкновенный. Всего обнаружено 10 видов травяно-кустарничкового яруса с увеличением доли рудеральных и сорных видов по сравнению с 2015 годом. На пробных площадках 2019 г. *Elytrigia répens* является господствующим видом в площадках №1,2, *Phrágmites austrális* - на площадках №3,4,6, клевер гибридный (*Trifólium hybrídum*) – на площадке №5, лапчатка прямостоящая (*Potentilla erécta*) – на площадке № 7.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Озеро Ильмень имеет естественное происхождение, однако его обводнение за счет искусственного трубопровода превратили его в XX в. в природно-техногенную геосистему, существование которой было нарушено в последние 15 лет. Причинами этого стали отсутствие нормального ухода за трубопроводом, его заиливание и нарушение, а также нормальное обводнение Волго-Ахтубинской поймы.

2. За полтора десятилетия пойменное озеро интенсивно заросло и превратилось в низкую пойму, которая в условиях городской среды характеризуется как крайне неблагоприятная территория.

3. Фитоиндикация и почвенно-растительный мониторинг свидетельствуют, что гидросерия, бывшая здесь около 15 лет назад, стала сменяться стадией - проживанием (агрегацией) сорных растений, растущих по лугам, пустырях, по кромке полей и вдоль проселочных дорог, около населённых пунктов. В недалеком прошлом произошли изменения, вызвавшие появления в травяно-кустарничковом ярусе видов характерных для засушливых мест.

4. Изменение растительности на месте бывшего оз. Ильмень, не возможно без вмешательства человека. То есть сукцессия (изменение сообщества) происходит вполне естественным путем. Человек стремился искусственно «поддержать» озеро: углубляя его и проводя трубопроводы для наполнения его водой. Но сейчас, когда эти вмешательства не производятся долгое время, озеро высохло и переходит в следующую форму существования – луг. В дальнейшем он будет зарастать кустарниками и низкорослыми деревьями. Уже сейчас в некоторых местах встречаются лох узколистный и тополь черный. Таким образом, сукцессия на данной территории не является завершённой и климаксное состояние не наступило.

Библиографический список

1. Дедова И.С., Шевченко Е.В. Фитоиндикация геоэкологического состояния пойменных озёр природного парка "Волго-Ахтубинская пойма" (на примере оз. Ильмень)/ Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов: сборник статей VII всероссийской с международным участием научно-практической конференции. - М.: Планета, 2017 - С.336-341.
2. Дедова И.С., Шевченко Е.В. Геоэкологический мониторинг озерных водоемов в зоне влияния малого города (на примере г. Ленинска Волгоградской области) / Актуальные проблемы преподавания географии в свете принятия концепции географического образования. Использование современных источников информации на уроках географии при подготовке к государственной итоговой аттестации»: Материалы Всероссийской интернет- конференции. - Волгоград: ГАУ ДПО «ВГАПО» 2017. – С.116-121
3. Демина Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды. - М.: Аспект пресс, 1996. – С.37–38.
4. Зайцев В.А. На Ахтубе – реке. – Волгоград, 2004. – 130 с.
5. Филоненко-Алексеева А.Л. Полевая практика по природопользованию: экскурсии в природу: учеб. пособие.– М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 384 с.

© Шевченко Е.В., 2020

УДК 501.55

Ясыбаева Рамзия Самигулловна,
преподаватель географии МОБУ СОШ д.Подымалово
МР Уфимский район Республики Башкортостан
Иконников Вадим Владимирович
ученик 6 класса МОБУ СОШ д.Подымалово
МР Уфимский район Республики Башкортостан

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАУРАЛЬЯ БАШКОРТОСТАНА

***Аннотация:** В Зауралье Башкортостан в частности в г. Сибай загорелся карьер, но мы не можем понять, почему никто не хочет решить экологическую проблему данной территории. По газетным источникам и из указанных источников узнали, что карьер представляет опасность Баймакскому населению и влияет на здоровье городского населения г. Сибай. Горно – обогатительные комбинаты г. Сибай, г.Учалы и Хайбуллинского районов являются источниками добычи руд, но после добычи руды, администрация ГОК не занимается рекультивацией данных территорий. О здоровье взрослого трудоспособного населения, о здоровье детей, о здоровье населения Зауралья Башкортостан придется подумать, решить вопрос на высшем уровне, отвечать за свои действия, обратить особое внимание на экологическую обстановку и на здоровье населения Зауралья Башкортостан.*

***Ключевые слова:** Зауралье, загрязнение воздуха, город Сибай, здоровье населения, решение проблемы.*

Выброс в атмосферу загрязняющих веществ – поступление в атмосферный воздух загрязняющих веществ (оказывающих неблагоприятное воздействие на здоровье населения и окружающую среду). Учитываются все загрязнители, поступающие в атмосферный воздух как после прохождения пылегазоочистных установок (в результате неполного улавливания и очистки) на организованных источниках загрязнения, так и без очистки от организованных и неорганизованных источников загрязнения. Учет выбросов загрязняющих атмосферу веществ ведется как по агрегатному состоянию (твердых) веществ.[3].

Охрана окружающей среды – это деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидации их последствий[3].

По исследованиям Раиля Салиховича Сарбаева в диссертации: «Социально-экологические аспекты загрязнения окружающей среды Башкирского Зауралья» было отмечено еще в 2005 году, что - развитие региона невозможно без развития промышленности, а увеличение объемов производства на промышленных предприятиях неизбежно ведет к увеличению количества отходов, что в свою очередь негативно отражается на состоянии растительности и населения; древесные растения проявляют высокую устойчивость к действию техногенных загрязнителей и способны аккумулировать значительные объемы металлов в своих органах; лесная рекультивация является эффективным методом решения проблемы загрязнения окружающей среды[6]. Установлено, что содержание ценных компонентов в хвостохранилищах и отвалах Сибайского карьера вскрышных пород в твердой фазе пульпы составляет: меди - 0,1 -0,6%, цинка - 0,2-0,9%, серы - до 27-40%, железа - до 45%, песка - до 10%[2]. Несмотря на то, что отходы производства в своем составе содержат значительные концентрации ценных металлов, переработка их на сегодняшний день не ведется. Вследствие несоблюдения природоохранных требований при эксплуатации хвост хранилищ и отвалов вскрышных пород происходит инфильтрация тяжелых металлов в подземные водоносные горизонты, вследствие чего наносится значительный ущерб водным объектам. Кроме того водно-ветровая эрозия приводит к разрушению отвальных грунтов, выветриванию и вымыванию из них токсичных компонентов, из-за чего происходит загрязнение почв прилегающих к промышленным отвалам территорий[2]. Очистка газов, загрязняющих атмосферный воздух – удаление загрязняющих веществ из состава газовой смеси, отходящей от источников загрязнения атмосферного воздуха, с помощью специальных у же

включается обезвреживание, снижение токсичности, нейтрализация, дожег и т.п. загрязняющих веществ в отходящих (образующихся) газах. По статистическим наблюдениям в данном случае не охватываются технологические процессы, при которых улавливание (утилизация) образующихся веществ в соответствии с регламентом осуществляется для получения каких-либо веществ[2].

Но ввиду того, что как были замечены первые пары опасной массы в Зауралье Башкортостан, серы - многие задумались, что произошло с территорией и землей, которая относится к горно-обогательному комбинату г. Сибай? Кто стоит за этими землями, кому они принадлежат? Пока мы задаем такой вопрос, здоровье населения ухудшается. Карьер в башкирском Сибее — один из самых больших в мире. 50 лет здесь добывают медную руду, которая теперь начала активно окисляться и источать ядовитый смог. Впервые ядовитый смог в Сибее заметили осенью(ноябре) 2018 года. В воздухе стало столько диоксида серы, что в городе ввели режим повышенной готовности. Власти регулярно делают замеры вредных веществ, но из-за ветра показания все время меняются. Более 60 тысяч местных жителей оказались в газовой камере. Что на самом деле происходит в Сибее и как местные жители пытаются договориться с властью.[2].

По научным исследованиям профессора Ш. Шакирова соединение оксида серы с парами воздуха образуют сернистую кислоту, которая попадая в легкие и глаза, разъедают слизистые оболочки, способны вызвать язвы. Всем жителям города Сибай рекомендует взять медицинские справки об ухудшении здоровья из - за отравленного воздуха, а затем обратиться в суды с иском к «Учалинскому ГОКу» о возмещении здоровья, приложив к иску чеки о приобретении лекарств, мед услуг, справки о потере трудоспособности и упущенной выгоде. В Сибее за прошедшие сутки замеры воздуха проводились 47 раз, шесть из них — в ночное время. При этом четыре раза передвижные лаборатории выезжали по заявкам горожан. Во время ежедневного брифинга, сообщил руководитель оперативного штаба, заместитель председателя Госкомитета РБ по чрезвычайным ситуациям Александр Лопухов «Максимальное превышение уровня диоксида серы — в три раза — было выявлено в 11.33 часов по адресу: улица Нуриманова, 9/1. По состоянию на 16.00 часов превышение ПДК диоксида серы в воздухе Сибая не обнаружено», — сказал руководитель штаба. Продолжаются работы по ликвидации очагов возгорания руды в карьере. Ведется подтопление подземных горных выработок[5].

«На февраль 2019 года уровень воды от горизонта составляет 35 метров», — сообщил заместитель технического директора Сибайского филиала УГОК Артур Аглымов. По информации и.о. главного врача ЦГБ Сибая Радика Надыргулова, 23 февраля 2019 года к дежурным врачам амбулаторно-поликлинической службы обратились 31 человек, из них — 17 детей. Скорая и неотложная медицинской службы выезжали на вызовы 84 раза. «В приемное отделение за сутки обратился 31 пациент, 13 из которых — дети. Одного ребёнка госпитализировали. Причины обращения к медикам разные: ОРВИ, обострение хронических заболеваний, высокая температура, травмы», — заявил руководитель больницы. Старший оперативной группы ГУ МЧС России по Республике Башкортостан, Сергей Капитоненко рассказал об итогах подворовых обходов. Так, 23 февраля представители пожарно-спасательных подразделений и оперативных групп посетили 54 дома, провели 96 бесед и инструктаж с населением[4]. Принимают ли власти какие-нибудь меры? Об этом мы спросили депутата Государственного собрания Республики Башкортостан Булата Юмадилова:

— Очень серьезный случай. Принимаются меры со стороны правительства и руководства Республики Башкортостан. Бизнес не должен быть выше здоровья населения. Сейчас люди переезжают, мои родственники тоже там живут, переехали в район. Там 70 тысяч жителей живут. То, что тлеет карьер, я не знаю, как можно это закрыть.

— Как-то исправить это можно, сделать так, чтобы люди остались на местах?

— Я не специалист. Рекультивация, конечно, на правительстве. Водой заливать, я так понимаю, не выход из положения. Как я слышал, временами работает, временами не работает, пока неопределенность идет. На сайте Учалинского горно-обогательного комбината никакой информации о ситуации с карьером нет. Связаться с пресс-службой предприятия пока не удалось. А в социальных сетях продолжают появляться многочисленные видеозаписи жителей Сибая. Видно, что город и окружающие поселки буквально погружены в едкую дымку: Местные жители

недовольны отсутствием достоверной информации о состоянии воздуха, также они выступают против планов строительства китайской компанией цементного завода рядом с Сибаем. Специалисты говорят, что ликвидировать возгорание колчеданов в законсервированном карьере сложно, почти невозможно. Тем не менее, в последнее время предпринимались попытки сделать это путем заливки карьера смесью воды и глины. Местные власти сообщили в субботу, что для засыпки тлеющего карьера в Сибай доставили дополнительную технику. Учалинский горно-обогатительный комбинат был основан в 1950-е годы. Это крупный российский производитель медного и цинкового концентратов, он также изготавливает известь и щебень. Потребители продукции — в основном предприятия металлургического комплекса, производящие черновую медь, цинк, серную кислоту. Учалинский ГОК является дочерним предприятием «Уральской горно-металлургической компании», основным владельцем которой является Искандер Махмудов.

Вот, что рассказывает житель Сибая Ильшат: «Показания замеров скрывали. Народ начал само организовываться. «В Контакте» есть группа «Сибай, дыши». Начали сбор денег на газоанализаторы, чтобы оповещать население и не выводили детей, сами сидели дома. У людей очень нехорошие симптомы: отравление, у многих астма, голова болит, многих рвет. В больницах почему-то диагноз ОРВИ, простуда, бронхит ставится, но никак не отравление. Достучались до Уфы, временно исполняющий обязанности главы Башкортостана господин Радий Хабиров неожиданно приехал в Сибай. В руководстве города зашевелились, дали им срок до 1 февраля ликвидировать смог. До 1 февраля 2019 года это нереально сделать, конечно, но, с другой стороны, почему-то руководство Республики Башкортостан маниакально хочет построить китайский цементный завод на территории нашего города. Площадку выбрали с подветренной стороны, как раз оттуда постоянно ветер на город дует, рядом две реки, откуда наш город берет воду. Мотивируют, что нужны рабочие места. Для города 100-120 рабочих мест — это капля в море» [2.С.1].

Вот, что мы увидели, обратившись на сайт Администрации городского округа г. Сибай: Вниманию населения! 12 марта на 11.00 на территории г. Сибай -2° С, ветер южный, 1 м/с, порывы до 2 м/с, Р = 731 мм. рт. ст., отн. влажность 87 %. По результатам проведенных проб атмосферного воздуха превышение ПДК вредных веществ не зарегистрировано [7].

Эта информация 2019 года, но в 2020 году положение населения города Сибай не улучшилось, карьер все еще горит, рекультивационные работы не ведутся, карьер можно закрыть и огородить, используя технику и горы - терриконы, которые заросли деревьями, а вывезенную руду с карьера, можно будет обратно вернуть природе и преодолеть экологический кризис. Пока мы не видим, чтобы специалисты природоохранной деятельности вплотную занялись данной экологической проблемой Зауралья Башкортостан.

Библиографический список

1. Александр Лопухов. Заместитель председателя Госкомитета РБ по чрезвычайным ситуациям.
2. Башинфо. 20.01.2019 года. Дата обращения 28.01.2020.
3. Источник: BBC News. Русская служба от 21.02.2019. Дата обращения 28.01.2020.
4. Источник: ИА Башинформ. от 24.02.2019. Дата обращения 28.01.2020.
5. Источник: УГАК., г. Уфа, 2019. МЧС. Дата обращения 28.01.2020.
6. Сарбаев Раиль Салихович. Социально-экологические аспекты загрязнения окружающей среды Башкирского Зауралья: диссертация кандидата биологических наук: 03.00.16. - Екатеринбург, 2005. - 186 с.: ил.
7. Сайт Администрации городского округа город Сибай Республики Башкортостан. от 12.03.2020 года (Дата обращения. 12 марта 2020 года)

Научное издание

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ,
ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ГЕОЭКОЛОГИИ**

Материалы

*V Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной Международному Дню воды
и Дню работника гидрометеорологической службы и
празднованию 75-летия Великой Победы
(г. Уфа, 20 – 23 марта 2020 г.)*

Верстка Р.Ш. Фатхутдиновой

*Лицензия на издательскую деятельность
ЛР № 021319 от 05.01.99 г.*

Подписано в печать 13.05.2020 г. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 12,08. Уч.-изд. л. 12,6.

Тираж 25 экз. Изд. № 20. Заказ 98.

*Редакционно-издательский центр
Башкирского государственного университета
450076, РБ, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.*

*Отпечатано на множительном участке
Башкирского государственного университета
450076, РБ, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.*