

- системных процессов в Азовском море. М.: Наука, 2006. 304 с.
7. Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Бердников С.В., Сорокина В.В., Левитус С., Смоляр И.В. Внутривековые флуктуации климата Азовского моря (по термохалинным данным за 120 лет) // Доклады Академии наук, 2008. Т.422, №1. С. 106–109.
 8. Матишов Г.Г., Московец А.Ю., Инжебейкин Ю.И., Ильичев В.Г., Кириллова Е.Э. Этапы сооружения плотин, пересыпей, каналов и трансформация речного стока в авандельте Дона (XVIII–XXI века) // Наука юга России, 2019. Т. 15. № 4. С. 46–54.
 9. Отчет Комитета донских гирл за 1904 год. Ростов н/Д, типо-литография И.А. Тер-Абрамян, 1906. 132 с.
 10. Ромашин В.В. Некоторые общие закономерности строения дельты Дона // Тр. ГОИН, 1960. Вып. 49. С. 111–117.
 11. Соколов А.П. Ростово-Нахичеванский и Азовский порты: Главные данные и краткий очерк развития. Ростов н/Д, типо-хромолитография М.И. Осадченко, 1911. 63 с.
 12. Туишев А. Хроники истории строительства АДМК. 2013. URL: http://rosmorport.ru/media/Image/filials/Azov/ADMK/ADMK_chronicle.pdf.

DYNAMICS OF CHANGES IN THE HYDROREGIME OF THE DON RIVE IN THE XVIII-XXI CENTURIES: STATISTICS, CLIMATE, CONSEQUENCES OF RUNOFF REGULATION

Matishov G.G., Kleshchenkov A.V., Moskovets A.Yu.

Annotation. The article discusses the problems associated with changing the regime of the Don River. Based on the analysis of archival and historical data for more than 2 centuries, 3 stages of the water content of the Don River basin have been identified. The reasons for the change of the flow of this river are related to both climatic cycles and the construction of a network of hydraulic barriers and structures.

Key words: Don river, climatic cycles, changes in water flow, hydraulic facilities, dynamics.

УДК 556:536;556.5.04/08;556.16

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Набиев З.А., Амирзода О.Х.

Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

Аннотация: В данной статье изучены вопросы оценки воздействия выбрасываемых поверхностных стоков на водные объекты. Показано, что состояние водных объектов, в основном, зависит от климатических и гидрологических характеристик, а также от состава и количества поверхностного стока при сбросе в водоемах. В статье также даются рекомендации, по повышению экологической безопас-

ности водной экосистемы и поддержания гомеостаза водных объектов, что в свою очередь подчеркивает необходимость внедрения различных компактных очистных установок для предварительной очистки поверхностного стока.

Ключевые слова: система водоснабжения и водоотведения, сточные воды, поверхностный сток, питьевая вода, ливневые осадки.

Введение. Определено, что одна из основных задач Целей устойчивого развития (ЦУР 6.3.) направлена на сокращение вдвое доли неочищенных сточных вод, сбрасываемых в водные объекты. К тому же, обеспечение качества водных объектов зависит от постоянного мониторинга и контроля источников загрязнения и неконтролируемых сбросов [1].

В свою очередь, загрязненные водные объекты представляют серьезную угрозу для здоровья человека и функционирования экосистем. Неконтролируемые сбросы могут привести к загрязнению источников питьевой воды, перегрузке водных объектов органическими веществами (вызывая эвтрофикацию), накоплению тяжелых металлов, нефтепродуктов и других загрязнителей.

К неконтролируемым сбросам можно отнести поверхностные сточные воды (поверхностные стоки). Поверхностные стоки, наряду с другими загрязнениями, представляют немаловажную опасность для благосостояния окружающей среды. Поверхностный сток включает в себя: дождевые и ливневые осадки, талые, инфильтрационные, поливомоечные, дренажные и производственные сточные воды, отводимые с территорий промышленных предприятий.

Анализ литературных источников показывает, что в крупных городах для сбора, отведения и очистки поверхностного стока в зависимости от условий урбанизированных территорий и состояния города применяют различные системы и способы [2-4].

Цель и задачи исследования. Цель исследования состоит в оценке воздействия

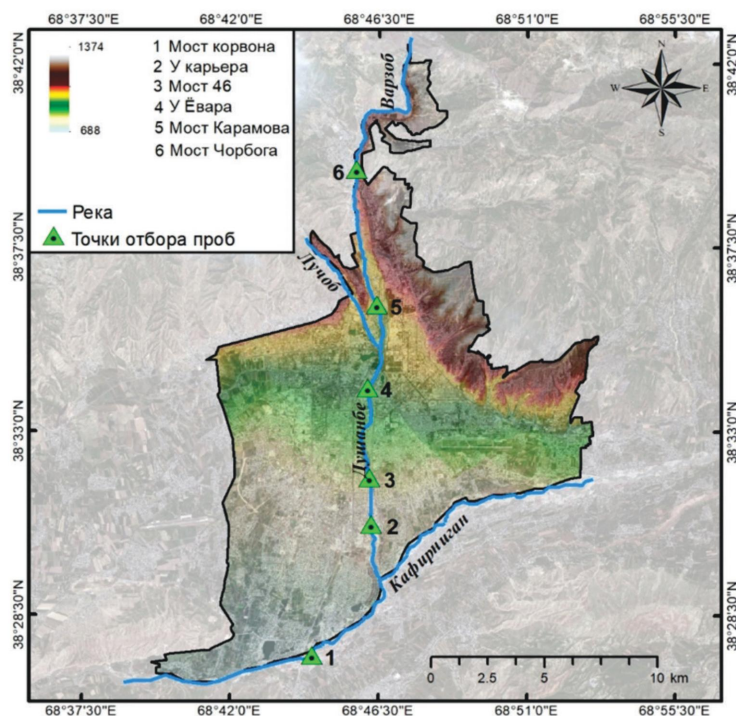
поверхностных стоков на водные объекты и окружающую среду, а также разработке рекомендаций и предложений по повышению экологической безопасности водных экосистем.

В большинстве случаев характер и состав загрязняющих веществ поверхностных стоков разнообразен и нестабилен, а в условиях городов поверхностные стоки загрязнены, в основном, взвешенными веществами и нефтепродуктами. Поэтому, для сохранения окружающей среды проблема сбора, отведения и очистки поверхностных стоков, а также поддержания гомеостаза водных объектов, является важной и актуальной мерой.

Объект исследования. Река Душанбинка образуется на территории города Душанбе, после слияния реки Варзоб и Лучоб. Экологическое состояние реки Душанбинка особо важно и значимо для развития туризма, досуга и водного спорта. Заканчивается река при впадении в реку Кафирниган (рис.1.)

В результате полевых работ, проведенных вдоль реки Душанбинка на территории города Душанбе, были собраны 6 наземных контрольных точек отбора проб воды с помощью системы глобального позиционирования (GPS) с реки Душанбинка для дальнейшего картирования и визуальной интерпретации территории исследования.

В городе Душанбе функционирует неполная раздельная система водоотведения. Хозяйственно-бытовые сточные воды совместно с производственными сточными водами после предварительной очистки (локальная очистка) отводятся через общую систему водоотведения.

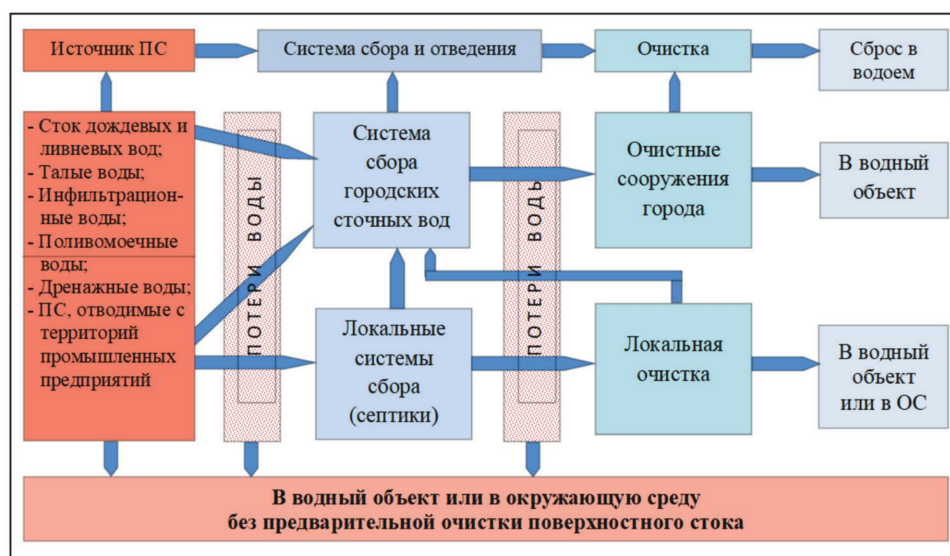


Рисунки 1 - Карта реки Душанбинка

В городе Душанбе функционирует неполная раздельная система водоотведения. Хозяйственно-бытовые сточные воды совместно с производственными сточными водами после предварительной очистки (локальная очистка) отводятся через общую систему водоотведения.

Сток дождевых и ливневых вод, талые воды, поливомоечные и дренажные воды, а также поверхностные стоки промышленных

предприятий (в некоторых случаях промышленные стоки проходят локальную очистку) отводятся через лотковую сеть, каналов и селесбросов, где далее они попадают в водоемы различного назначения. На рисунке 2 показано схематичное изображение источников поверхностных стоков, систем сбора, отведения и очистки для условий города Душанбе.



Рисунки 2. – Схематичное изображение системы сбора, отвода и очистки сточных вод и поверхностного стока

Как видно из рисунка, при сборе и отведении поверхностных стоков до системы городской канализации или локальных очистных сооружений, а также их дальнейшего отведения до станции очистных сооружений города, огромное количество поверхностных стоков, включая и большой объем неконтролируемых сбросов в виде потери, попадают в водные объекты или в окружающую природную среду.

В условиях города Душанбе поверхностные стоки попадают в реку Душанбинку, в основном, с левого берега через лотковую сеть, отводящие каналы и селесбросы.

Методы исследования и используемые данные. Физико-химический и бактерио-

логический анализ отбираемых проб был проведен по стандартным методикам в центральной Лаборатории контроля качества воды ГУП «Душанбеводоканал».

В целях отбора образцов воды, вначале была проведена калибровка портативного аппарата «Ханн». Образцы воды были отобраны в шести точках (табл.1), начиная с устья реки Варзоб, и заканчивая, после впадения реки Душанбинка в реку Кафирниган и очистных сооружений, после выпуска очищенных сточных вод в реку. Расстояние между пикетами №1 и №6 составляет 25,2 км.

Таблица 1.

Места и координаты точек отбора проб

№ пикетов	Дата	Время	Место отбора образца	Координата 1, широта	Координата 2, долгота	Т, °С	pH	EC, µS/cm	TDS, ppm (mg/L)
№1	14.09.22	10:53	Река Кафирниган (мост Корвона)	38°27'28"	68°44'38"	18.4	8.0	0.41	296
№2	14.09.22	12:19	Река Душанбинка, (около карьеров)	38°30'44.1"	68°46'15.9"	21.8	8.4	0.17	126
№3	14.09.22	13:04	Река Душанбинка, (мост 46 мкр.)	38°31'51.9"	68°46'13.4"	22.1	8.4	0.14	109
№4	14.09.22	13:30	Река Душанбинка, (у «Ёвара»)	38°34'04.4"	68°46'09.2"	22.2	8.4	0.15	112
№5	14.09.22	14:00	Река Душанбинка, (мост Карамова)	38°36'05.9"	68°46'26.1"	21.5	8.2	0.16	121
№6	14.09.22	14:37	Река Варзоб (мост Чорбог)	38°39'24.6"	68°45'48.9"	21.5	8.3	0.15	112

В целях определения основных показателей качества воды был проведен физико-химический анализ отбираемых проб по

стандартным методикам. Результаты анализов по некоторым выбранным показателям приводятся в таблице 2.

Таблица 2.

Физико-химический анализ отобранных проб

№ п.п.	Наименование показателей	Норма по ГОСТУ 2784-82 «Вода питьевая»	Результаты анализа по точкам отбора					
			Пикет №1	Пикет №2	Пикет №3	Пикет №4	Пикет №5	Пикет №6
1	Прозрачность	Не более 30 см	25	30	29	26	12	24
2	Мутность	1,5 (мг/л)	9,8	3,9	5,2	8,8	20,7	10,3
3	Жесткость	не более 7,0 (мг.экв/л)	3,65	1,85	1,85	2,0	2,1	2,1
4	Кальций	7-10 (мг.экв/л)	2,55	1,35	1,35	1,5	1,55	1,35
5	Магний	(мг.экв/л)	1,1	1,35	0,5	0,5	0,55	0,75
6	Сульфаты	не более 500,0 (мг/дм ³)	45,3	39,7	39,5	28,9	28,0	30,7
7	Сухой остаток	не более 1000,0 (мг/дм ³)	110	100	100	115	130	130
8	Щелочность	0,5 - 6,5 ммоль/л.	3,2	1,8	1,5	1,5	2,0	1,9
9	Хлориды	не более 350 (мг/дм ³)	15,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0

Как видно по результатам физико-химических анализов, качество воды реки Варзоб, Душанбинка и Кафирниган в период засушливой погоды условно чистое. Но согласно источнику [5], в основном, мутность воды превышает допустимое значение и увеличивается в сезон дождей (с марта по июнь), с 1000 до 2000 мг/л, а иногда более 6000 мг/л.

Иногда повышение мутности воды может быть вызвано выделением некоторых химических веществ, таких как: карбонаты, гидроксиды алюминия, марганца, высокомолекулярных органических примесей гумусового происхождения, появлением фито- и зоопланктона, окислением соединений железа кислородом воздуха, сбросом неочищенных производственных сточных вод и др. [6].

Как следует из таблицы 2, на пикетах №5 и №6 состав воды по многим показателям превышает норму допустимых значений. Это объясняется тем, что в этих местах в реку Душанбинка впадают селесбросы «Шураксой» и «Карамова», а на пикете №1

повышенное содержание хлоридов, щелочность и мутность объясняются влиянием выпуска очищенных сточных вод в реку Кафирниган, после очистных сооружений.

Таким образом, изменение мутности и других показателей воды в реке зависит от многих факторов и имеет сезонный характер, но в основном, зависит как от осадков, так и от воздействия антропогенной деятельности на бассейн реки Варзоб, и вследствие, увеличение мутности реки Душанбинка после сброса поверхностных стоков. Ожидается, что поверхностные стоки в сезоны дождей могут оказать еще большее негативное влияние на экологию реки Душанбинка.

Определение концентрации загрязняющих веществ, в том числе: содержание взвешенных веществ, нефтепродуктов, азота нитритов и нитратов, фосфатов, ХПК и БПК и других микроэлементов, особенно во время паводковых сезонов, позволят выявить уровень загрязнения реки Душанбинки от сброса поверхностных стоков.

Выводы. Определено, что состояние реки Душанбинка, в целом, зависит от гидрологических и климатических характеристик, а также количества и состава поверхностного стока выбрасываемой воды в реку, через лотковую сеть, отводящие каналы и селесбросы. Рекомендуются, что в целях повышения экологической безопасности водной экосистемы и поддержания гомеостаза бассейна реки Душанбинка, целесообразно разработать и внедрить различные конструкции и разновидности регулирующих резервуаров и компактных установок для предварительной очистки поверхностного стока. Данная мера способствует улучшению качества воды для дальнейшего использования в качестве питьевого водоснабжения и других нужд населенных пунктов, находящихся вниз по течению реки.

Список использованной литературы.

1. Краткий обзор Доклада ООН о прогрессе 2021 года: ЦУР 6. Водоснабжение и санитария для всех. 2021г. С.58.
2. Тарасова Е.В., Графкина М.В. Методика расчета исходных концентраций загрязняющих веществ на этапе проектирования очистных сооружений // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2010. – № 1. – С. 140–141.
3. Дрововозова Т.И., Паненко Н.Н., Кулакова Е.С. Повышение санитарно-экологической безопасности сточных вод // Межд. научно-исследовательский журнал, г. Екатеринбург, 2017. С.39-43.
4. Амирзода О.Х., Бадавлатова Б.Х., П.Х. Муродов, З.В. Кобулиев Повышение эффективности работы сооружений водоподготовки на Очистной станции самотечного водопровода (ОССВ) города Душанбе // Политехнический Вестник. Серия инженерных исследований. - 2020. - №3(51). – С. 122-129.
5. Амирзода О.Х., Бадавлатова Б.Х., Кобули З.В. Интенсификация процесса очистки природных вод с применением флокулянта // Инженерный вестник Дона - 2021. - №3(2021). – ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2021/6857.
6. Журба, М.Г. Классификаторы технологий очистки природных вод [Текст] / М.Г. Журба., А.П. Нечаев, Г.А. Ивлева, Ж.М. Говорова и др.// -М.: ГП Союзводоканалпроект, 2000.

АРЗЁБИИ ТАЪСИРИ ПАРТОВОБҲОИ РӮЙЗАМИНӢ БА ОБЪЕКТҲОИ ОБӢ

Набиев З.А., Амирзода О.Х.

Аннотатсия: Дар мақолаи мазкур масъалаҳои арзёбии таъсири партовобҳои рӯйзаминӣ ба объектҳои обӣ таҳқиқ шудаанд. Нишон дода шудааст, ки ҳолати объектҳои обӣ, асосан аз хусусиятҳои иқлимӣ ва гидрологӣ, инчунин аз миқдор ва таркиби партовобҳои рӯйзаминие, ки ба объектҳои обӣ партофта мешаванд, вобастагӣ дорад. Дар мақола инчунин ҷиҳати баланд бардоштани беҳатарии экологии экосистемаи обӣ ва нигоҳ доштани гомеостази объектҳои обӣ зарурати коркард ва татбиқи инициоти гуногуни тозакунии пешакии партовобҳои рӯйзаминӣ, тавсияҳо пешниҳод гардидаанд.

Калидвожаҳо: системаи обтаъминкунӣ ва обихроҷӣ, партовобҳои ифлос, партовобҳои рӯйзаминӣ, оби нӯшокӣ, боришоти сел.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF SURFACE RUNOFF ON WATER BODIES

Nabiev Z.A. Amirzoda O.H.

Annotation: *This article examines issues of assessing the impact of discharged surface runoff on water bodies. It is shown that the state of water bodies depends mainly on climatic and hydrological characteristics, as well as the composition and amount of surface runoff when discharged into water bodies. The article also gives recommendations for improving the ecological safety of the aquatic ecosystem and maintaining the homeostasis of water bodies, as well as the need to introduce various compact wastewater treatment plants for pre-treatment of surface runoff.*

Key words: *water supply and drainage system, wastewater, surface runoff, drinking water, rainfall sediments.*

Маълумот дар бораи муаллифон:

Набиев Зоҳир Аҳмадович, унвонҷӯи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ. тел.: 909296329, E-mail: zohir-92@bk.ru

Амирзода Ориф Ҳамид, доктори илмҳои техникаӣ, дотсент, директори Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ. тел.: 987387272, E-mail: orif2000@mail.ru

Сведения об авторах:

Набиев Зоҳир Аҳмадович, соискатель Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии, НАНТ. тел.: 909296329, E-mail: zohir-92@bk.ru

Амирзода Ориф Ҳамид, доктор технических наук, доцент, директор Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии, НАНТ. тел.: 987387272, E-mail: orif2000@mail.ru

Information about authors:

Nabiev Zohir Ahmadov, scientific applicant of the Institute of water problems, hydropower and ecology, of the National Academy of Sciences of Tajikistan, tel.: 909296329, E-mail: zohir-92@bk.ru

Amirzoda Orif Hamid – Director of the Institute of water problems, hydropower and ecology, of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Technical Sciences, dotsent, tel.: (+992) 93 728 7272, E-mail: orif2000@mail.ru