

Введение нового ТКП 45-4.01-321-2018 позволяет использовать накопленный зарубежный опыт проектирования и реконструкции систем очистных сооружений, отвечающих современным требованиям очистки.

Рассмотренная методика расчета аэротенков в Российской Федерации носит рекомендательный характер, так как не утверждена нормативными документами; основная методика расчета представлена в СНиП 2.04.03-85 [0]. При разработке современной методики расчета аэротенков в Российской Федерации необходимо рассматривать возможность применения ее для всех регионов страны, она должна учитывать особенности состава и температуры сточной воды в шести климатических зонах: от субтропической до полярной.

Список цитированных источников

1. Ким В.С. Модернизация городских очистных сооружений: от технологических решений до оборудования / В.С. Ким, Н. Ю. Большаков // Сборник тезисов и докладов Межд. научн.-практ. конф. – Санкт-Петербург. – Научно-технические технологии, 2018. – № 1. – С. 48–54.

2. Очистные сооружения сточных вод. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-4.01-202-2010. – М.: Мин. арх. и стр-ва Республики Беларусь, 2010. – 99 с.

3. Канализация. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-4.01-321-2018. – М.: Мин. арх. и стр-ва РБ, 2018 – 80 с.

4. Расчет сооружений биологической очистки городских и производственных сточных вод в аэротенках с удалением биогенных элементов / В. Н. Щевцов, К. М. Морозова, С. В. Степанов // ВСТ. – 2018. – № 9. – С. 26–38.

5. О некоторых вопросах нормирования сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 20 янв. 2006, №2 // Интернет-портал о кодексах Республики Беларусь. – Режим доступа: http://kodeksy-by.com/norm_akt/source-Минприроды%20РБ/type-Постановление/16-26.05.2017.htm – Дата доступа: 25.02.2019.

6. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения: Актуализированная редакция. СП 32.13330.2012. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Министерство регионального развития Российской Федерации, 2013. – 129 с.

УДК 556.047

ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕКИ МУХАВЕЦ

Чехович М. А.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, marinachekhovich@gmail.com

Научный руководитель – Волчек Ан. А., к.т.н., доцент

The article discusses the transformation of the Mukhavets river runoff in 1967-2015. On the basis of the data of the analysis of the hydrological characteristics.

Водные ресурсы являются одним из важнейших индикаторов состояния окружающей среды. Это объясняется тем, что они являются аккумулятором всех загрязнений, происходящих на земной поверхности. Водные объекты постоянно подвержены воздействию со стороны человека для своего повсеместного пользования [1].

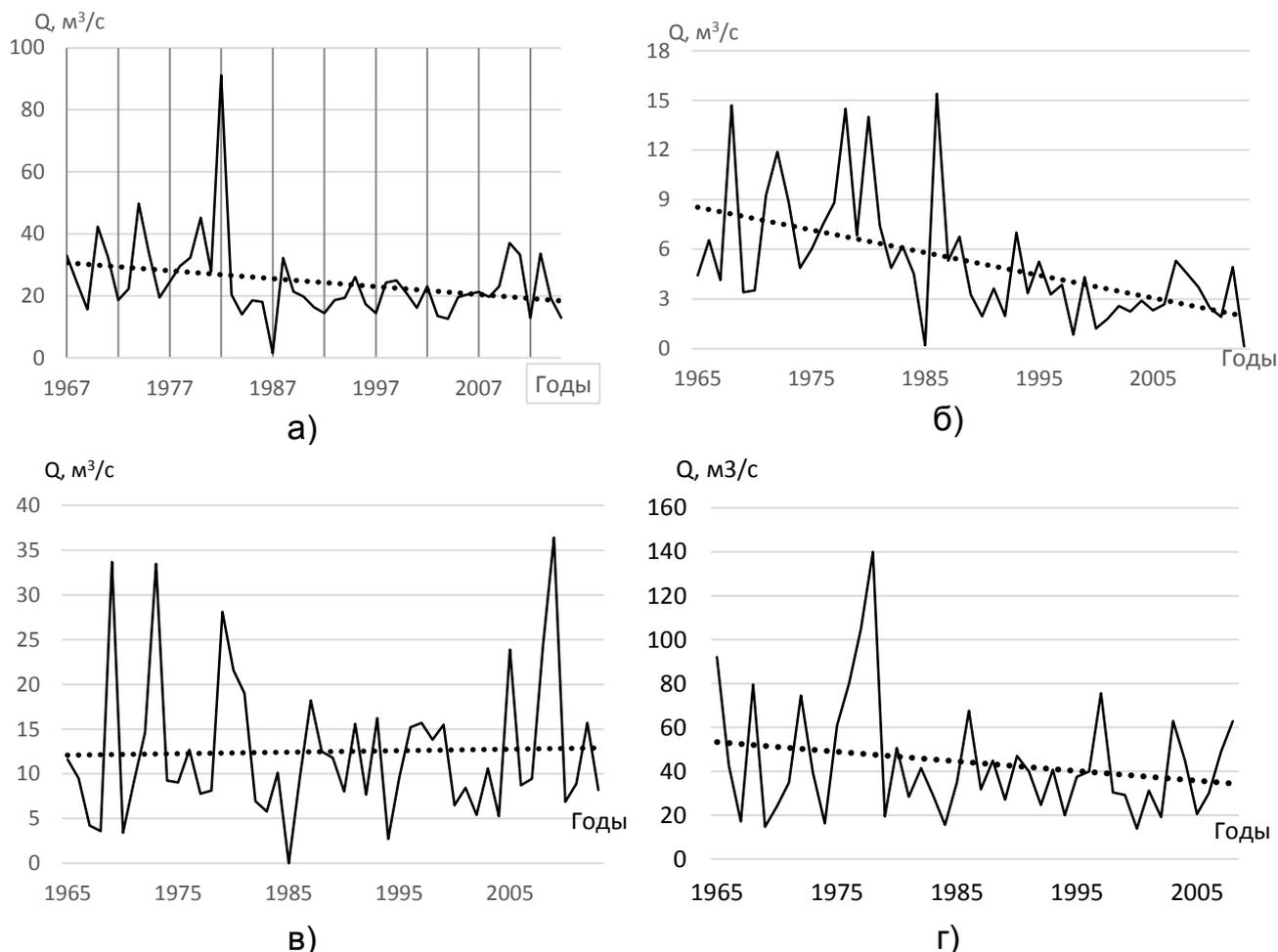
В данной статье рассматривается трансформация различных видов стока реки Мухавец. Для анализа данных использовались ряды годовых расходов реки Мухавец за период с 1967 по 2015 гг.

Мухавец – река, отличающаяся невысокими берегами (их высота не превышает двух метров), местами обрывистыми. Склоны речной долины равнинные, что способствует их активному заболачиванию. Вся южная и юго-восточная часть водосбора реки занята низинными болотами, правда, некоторая часть из них сегодня осушена. В то же время озер на берегах Мухавца немного (не более 2% от территории) [2].

На рисунке 1 показаны изменения среднегодового расхода воды, минимального летнего, минимального зимнего стока и максимального расхода воды весеннего паводка для реки Мухавец за период с 1967 по 2015 год.

Рассмотрев диаграммы на рисунке 1, мы можем увидеть, что максимальные и минимальные расходы воды для каждого стока были в различные годы. Например, максимальный расход воды летнего стока был в 1988 году, в то время как зимнего – в 2007 году. Однако минимальные расходы этих же стоков были в 1985 году. Максимальный расход воды весеннего паводка был в 1975 году, минимальный – в 1996 году.

Как видно из рисунка 1а), расходы р. Мухавец снизились и имеют тренд к снижению с середины 80-х годов прошлого столетия, что может быть обусловлено влиянием хозяйственной деятельности человека, в частности осушение прилегающих территорий с целью дальнейшей застройки [3, 4].



а – годовой расход; б – минимального летнего стока; в – минимального зимнего стока; г – максимального расхода воды весеннего паводка.

Рисунок 1 – Расходы воды р. Мухавец за период 1967-2015 гг.

В связи с изменением климата в конце двадцатого века период наблюдений за стоком р. Мухавец мы разделили на две части: с 1967 по 1988 и с 1989 по 2015 годы. По имеющимся исходным данным вычислили норму годового стока, среднеквадратическую ошибку, коэффициент изменчивости ряда годовых величин, коэффициент корреляции между величинами стока и коэффициент автокорреляции за исследуемые периоды, результаты расчетов приведены в таблице. Данные, полученные путем вычисления имеющихся гидрологических рядов, позволяют сравнивать исследуемые виды стока за различные периоды.

Анализируя совокупность полученных данных, можно сделать вывод о том, что норма стока среднегодового и максимального расхода воды в период с 1989 по 2015 годы уменьшилась примерно в 1,5 раза по сравнению с периодом 1967-1988 г. Данные изменения могли произойти вследствие масштабных мелиорационных работ, которые проводились с целью строительства нового микрорайона в городе Бресте. Минимальный летний сток также уменьшился в данный период. Это может быть обусловлено тем, что из-за уменьшения водосборных площадей происходит увеличение потерь воды на испарение и внутрпочвенную фильтрацию.

Таблица 1 – Гидрологические характеристики реки Мухавец

Вид стока	Параметры	Периоды		
		1967-2015	1967-1988	1989-2015
1	2	3	4	5
Среднегодовой	\bar{Q}	24,5667	31,3263	20,2857
	$\delta_{\bar{Q}}$	3,8842	21,210	3,863
	C_v	0,2719	0,9245	0,2116
	R	0,2746	0,3649	0,2458
	$r(1)$	0,1034	-0,0920	0,1080
1	2	3	4	5
Минимальный летний	\bar{Q}	5,2537	7,7811	3,2681
	$\delta_{\bar{Q}}$	1,0871	4,4090	1,0465
	C_v	0,0761	0,1922	0,0573
	R	0,5316	0,1874	0,3547
	$r(1)$	0,2275	-0,1026	-0,0928
Минимальный зимний	\bar{Q}	12,4548	12,7750	12,1812
	$\delta_{\bar{Q}}$	2,3564	11,6076	4,1947
	C_v	0,1649	0,5060	0,2298
	R	0,0032	0,0490	0,1723
	$r(1)$	-0,2122	-0,2270	-0,2248
Максимальные расходы воды весеннего половодья	\bar{Q}	43,85	52,0882	37,3545
	$\delta_{\bar{Q}}$	8,8834	42,9106	13,1615
	C_v	0,5922	1,8704	0,6233
	R	0,2200	0,0332	0,0906
	$r(1)$	0,1793	0,0043	-0,0131

Список цитированных источников

1. Ключева, К.А. Влияние осушительных мелиораций на годовой сток рек Белоруссии / К.А. Ключева, Ю.М. Покумейко // Метеорология и гидрология. – 1997. – №1. – С. 61-69.
2. Мухавец – река в Беларуси: описание и география [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/176212/muhavets-reka-v-belarusi-opisanie-i-eografiya> – Дата доступа: 25.03.2019.
3. Любушкина, А.А. Исследование общих эффектов вариации стока рек / А.А. Любушкина, В.Ф. писаренко, М.В. Болгова, Т.А. Рукавишников // Методология и гидрология. – 2003. – №7. – С. 41-51.
4. Фащевский, Б.В. Расчет экологически допустимого изменения характеристик водного режима рек Беларуси / Б.В. Фащевский // Природные ресурсы. – 1996. – №1. – С. 30-35.

УДК 504. 748

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОДЫ ГЛУБОКОВОДНОГО КРАСНОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Шлемберг Д. М., Пякшина И. И., Екимов Г. Д.

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Российская Федерация, diana12602@gmail.com, ira.pyakshina@yandex.ru, grisha-ekimov97@mail.ru

Научный руководитель – Кузнецова О. А., к. б. н., доцент

The work is devoted to the study of the state of the water of the deep-water Krasnoyarsk reservoir by hydrochemical parameters. As a result of research, it has been established that the main water pollutants of the reservoir are metals: iron, copper. Water quality varies from «conditionally clean» to «very polluted».

Водоохранилища представляют собой искусственные водные объекты, находящиеся под многофакторным антропогенным воздействием, влияющим на их гидрохимический, гидрологический, гидробиологический режимы. Красноярское водохранилище является новым природно-техногенным компонентом ландшафта и крупным народнохозяйственным объектом. Формирование и эксплуатация водоема существенным образом изменила свойства и структуру природных экосистем в пределах зоны затопления и на прилегающих территориях, проявившимся в ландшафтных трансформациях, возникновении экзогенных геологических процессов, усилении антропогенной нагрузки, химическом загрязнении поверхностных вод тяжелыми металлами и другими загрязнителями [1, 2].

Красноярское водохранилище, расположенное в верхней части среднего течения р. Енисей (55°06'35" с. ш. 91°34'38" в. д.), создано при строительстве Красноярской ГЭС в 1967 г. (рис. 1). Площадь его водной поверхности составила 2000 км², объем водных масс - более 73 км³, протяженность - 390 км, наибольшая глубина - 105 м при НПУ (243 м). Водоохранилище относится к категории предгорных водоемов долинного типа, включает несколько участков, находящихся