

Таким образом, применение полимерной загрузки производства ООО «Гефлис» для аэротенков позволяет: увеличить дозу активного ила без ухудшения работы вторичных отстойников; существенно увеличить эффективность очистки по основным загрязнениям; добиться стабильных значений по иловому индексу; увеличить концентрацию бактериальной массы и организмов высших трофических уровней.

Использование полимерной загрузки целесообразно при реконструкции существующих аэротенков для повышения производительности и эффективности их работы.

### **Литература**

1. Бочкунова, Д. Г. Использование биомассы для интенсификации работы аэротенков / Д. Г. Бочкунова // Устойчивое развитие: аспекты аспектов: материалы XI международной науч.-практ. конф. молодых ученых, Брест, 24–26 апреля 2019 г. – Брест: БрГТУ, 2019. – С. 42–44.

2. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.

3. Жмур, Н. С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н. С. Жмур. – М.: Акварос, 2003. – 512 с.

4. Полимерная Загрузка [Электронный ресурс] / ООО «Гефлис»: Производство и строительство. – Режим доступа: <https://www.geflis.by/index.php/with-sidebar-2/64-polimernaya-zagruzka> . – Дата доступа: 25.03.2022.

УДК 556.55

### **Совершенствования комплексного использования и эффективного управления водными ресурсами**

Кучкарова Д. Х.

Ташкентский архитектурно-строительный институт,  
Ташкент, Республика Узбекистан

*В статье приведены результаты обследования территорий бассейнов рек, характер формирования стока и использования водных ресурсов. Приведено моделирование использования водных ресурсов речных бассейнов, установлены критерии качественных и количественных параметров воды.*

В мире научно-исследовательским работам по разработке методов совершенствования комплексного использования и эффективного управле-

ния водными ресурсами рек водохранилищами уделяется особое внимание. При этом научно-исследовательские работы по разработке на основе классических методов гидравлики, уравнения состояния, уравнения баланса расходов воды в малой реке, а также уравнения движения водного потока управляемыми водохранилищами, создание на их основе гидравлических методов суточного регулирования режимом работы водохранилищ, обеспечивающих надежность и эффективность использования водных ресурсов малых рек, являются приоритетными. В республике осуществляются меры по установлению закономерностей формирования водных ресурсов малых рек, определению потребностей отраслей экономики и населения в воде, по эффективному использованию водных ресурсов водохранилищ, определению влияния водохранилищ на малых реках на состояние и качество воды, по обеспечению надежности и безопасности сооружений водохранилищ и повышению эффективности использования водохранилищ для ирригационных и энергетических целей. Научные исследования, направленные на анализ и оценку условий формирования и управления водными ресурсами малых речных бассейнов и составление водного и водно-солевого баланса, вели В. Л. Шульц, В. Г. Андреев, Г. С. Семенова, А. Г. Булавко, И. А. Шикломанова, Ф. Х. Хикматов, Э. И. Чембаров и др.

Дефицит водных ресурсов, а также серьезное ухудшение их качества являются одними из самых важных проблем, с которыми сегодня сталкиваются отдельные страны и, особенно, Республика Узбекистан. Вода – неотъемлемая часть экономико-эколого-социальной системы нашей страны, и критическое ухудшение ее состояния, вызванное человеческим и техногенным воздействиями на водные системы, неизбежно влечет за собой как природные, так и социально-экономические проблемы. Наиболее неблагоприятной зоной по водообеспеченности в Узбекистане является территория Кашкадарьинской области, в частности, ее старая орошаемая зона, для которой основным источником водоснабжения является р. Кашкадарья. Следует отметить, что бассейн р. Кашкадарья является составной частью бассейна трансграничной р. Амударья. Для полномасштабного использования водных ресурсов бассейна р. Кашкадарья (рис.) построены крупные водохранилища: Чимкурганское (500 млн м<sup>3</sup>), Пачкамарское (260 млн м<sup>3</sup>), Гиссаракское (170 млн м<sup>3</sup>) и множество водохранилищ, имеющих объемы от 1 млн м<sup>3</sup> до 10 млн м<sup>3</sup>, а также гидротехнические сооружения, способные в основном управлять использованием в полном объеме стоком воды для нужд ирригации. Тем самым достигнуто полное зарегулирование стока реки, наблюдается также двух-, трехкратное повторное использование воды для нужд ирригации. Чрезмерно высокий уровень использования стока рек бассейна Кашкадарья привел к полной деграда-

ции речной экосистемы, а средние и нижние течения русла превращены в коллекторы для отвода сбросных и дренажных вод. Речная экосистема и прилегающая к ней территория деградированы, чем оказывается негативное воздействие на условия проживания населения.

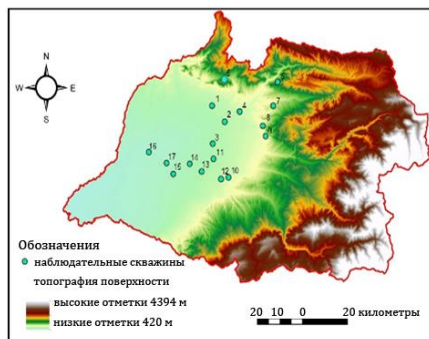


Рис. Расположение скважин для организации мониторинга за состоянием грунтовых и подземных вод на территории бассейна р. Кашкадарья

Основная цель исследований, представленных в предлагаемой статье – улучшение качества воды и продуктивности воды, т.е. производство большего количества сельскохозяйственной продукции и повышение жизненного уровня сельского населения при использовании меньшего количества воды при обеспечении устойчивости окружающей среды и социальной гармонии в бассейне р. Кашкадарья в Кашкадарьинской области.

Река Кашкадарья, стекающая с западных оконечностей Зарафшанского и Гиссарского хребтов, длиной 310 км, имеет водосборную площадь 8780 км<sup>2</sup>. В формировании режима стока реки от выхода с гор до Каршинского оазиса преобладающую роль играют реки Аксу, Яккабаг, Танхаз и Гузар. Река Гузар в настоящее время не впадает в р. Кашкадарья.

Кашкадарьинская область имеет возможность динамично развивать экономику с сохранением природной среды, особенно водных ресурсов без загрязнения и без ущерба для сельскохозяйственного производства. Климатические факторы и неэффективное использование имеющихся водных ресурсов бассейна р. Кашкадарья обусловили необходимость разработки мер по созданию эффективных способов управления использованием его водных ресурсов.

Для моделирования процесса управления количественными и качественными параметрами воды Кашкадарьинского речного бассейна ис-

пользуем балансовой метод: уравнения водного и водно-солевого баланса [2, 3].

Уравнение водного баланса применительно для Кашкадарьинского речного бассейна имеет следующий вид

$$W_{\text{кашк}}(t) = W_{\text{чимк}}(t) + W_{\text{гис}}(t) + [Q_{\text{река}}^0(t) + Q_{\text{осад}}^0(t) + Q_{\text{приг.гв}}^0(t)t + W_{\text{сброс}}(t)] - [E_{\text{исп}}^0(t)t + Q_{\text{отв.гв}}^0(t)t + W_{\text{водосн}}(t) + W_{\text{ирриг}}(t)].$$

А уравнение водно-солевого баланса имеет вид

$$(W_{\text{кашк}}c_{\kappa})(t) = (W_{\text{чимк}}c_{\text{ч}})(t) + (W_{\text{гис}}c_{\text{гис}})(t) + (W_{\text{сброс}}c_{\text{сбр}})(t) + [(Q_{\text{река}}^0c_{\text{р}})(t)t + (Q_{\text{осад}}^0c_{\text{осад}})(t)t + (Q_{\text{приг.гв}}^0c_{\text{гв}})(t)t] - [(E_{\text{исп}}^0c_{\text{осад}})(t)t + (Q_{\text{отв.гв}}^0c_{\text{гв}})(t) + (W_{\text{водосн}}c_{\text{в}})(t) + (W_{\text{ирриг}}c_{\text{ирр}})(t)].$$

Из уравнения водно-солевого баланса получено уравнение изменения минерализации воды в зависимости от воздействия на состояние воды Кашкадарьинского речного бассейна:

$$C_{\kappa}(t) = \frac{(W_{\text{чимк}}c_{\text{ч}})(t) + (W_{\text{гис}}c_{\text{гис}})(t) + (W_{\text{сброс}}c_{\text{сбр}})(t) + [(Q_{\text{река}}^0c_{\text{р}})(t)t + (Q_{\text{осад}}^0c_{\text{осад}})(t)t + (Q_{\text{приг.гв}}^0c_{\text{гв}})(t)t] - [(E_{\text{исп}}^0c_{\text{осад}})(t)t + (Q_{\text{отв.гв}}^0c_{\text{гв}})(t) + (W_{\text{водосн}}c_{\text{в}})(t) + (W_{\text{ирриг}}c_{\text{ирр}})(t)]}{W_{\text{каш}}},$$

где  $W_{\text{кашк}}(t)$  – изменение стока воды в бассейне р. Кашкадарья за время  $t$ ;  $c_{\kappa}$  – минерализация воды в замыкающем створе р. Кашкадарья;  $W_{\text{гис}}(t)$  и  $W_{\text{чим}}(t)$  – объемы вод в водном банке – Гиссаракское и Чимкурганское водохранилища за время  $t$ ;  $c_{\text{гис}}$ ,  $c_{\text{ч}}$  – минерализация воды на выходе из Гиссаракского и Чимкурганского водохранилищ;  $W_{\text{сброс}}(t)c_{\text{гв}}$  – часть использованной воды в промышленности, в питьевом водоснабжении и в ирригации с минерализацией воды  $c_{\text{гв}}$  через сбросные каналы попадает обратно в реку;  $Q_{\text{река}}^0(t)$  – расход воды, формируемый водосборной зоной рек бассейна Кашкадарья и поступающий в чаши Гиссаракского и Чимкурганского водохранилищ с соответствующей минерализацией  $c_{\text{р}}$ ;  $(W_{\text{осад}}c_{\text{осад}})(t)$  – величина атмосферных осадков с соответствующей минерализацией  $W_{\text{сброс}}(t)c_{\text{гв}}$ , определяемая в зависимости от времени года на территории бассейна р. Кашкадарья;  $(W_{\text{приг.гв}}c_{\text{гв}})(t)$  – приток подземных вод с минерализацией воды  $c_{\text{гв}}$ ;  $(W_{\text{испар}}c_{\text{исп}})(t)$  – испарение с территории бассейна р. Кашкадарья;  $W_{\text{отв.гв}}(t)$  – отток подземных вод с минерализацией воды  $c_{\text{гв}}$ ;  $W_{\text{водосн}}c_{\text{вод}}$  – расход воды на хозяйственно-питьевое и промышленное

водоснабжения с минерализацией воды  $c_{\text{вод}}$ ;  $W_{\text{ирриг}}c_{\text{ирр}}$  – использование воды с минерализацией  $c_{\text{ирр}}$  для ирригации.

Проведенные исследования показывают, что в условиях использования речной воды для орошения наибольшая нагрузка на речную экосистему оказывается в период вегетации сельскохозяйственных культур, особенно хлопчатника. Вместе с этим, образование сбросных вод за счет потерь воды из ирригационных систем, а также сброс из систем промышленного и хозяйственно-питьевого водоснабжения и их последующее слияние с рекой негативно отражаются на состоянии минерализации речной воды.

В связи с вышеизложенными обстоятельствами, истощением реки при существующих технологиях использования водных ресурсов, возникает острая необходимость, в первую очередь, упорядочения управления количественными и качественными показателями воды речного бассейна.

### Литература

1. Новиков, Р. Ю. Экологические программы ООН для Центральной Азии / Р. Ю. Новиков // МЭМО. – 2001. – № 5. – С. 15–22

2. Makhmudov, I. E. Dynamics of modification of the bacterium concentration in conduits by organization of supplying constant consumption in constant time inflow / I. E. Makhmudov // The workshop of the environment evolvment and hydro-ecology in the arid zone of Central Asia Urumqi. – China, 2008. – P. 183–187.

3. Кучкарова, Д. Х. Гидравлические методы управления водных ресурсов в бассейнах малых рек / Д. Х. Кучкарова. – Диссертация. – Ташкент, 2018.

4. Makhmudov, E. J. Practices and problems of the use of water resources in Uzbekistan / E. J. Makhmudov, D. R. Bazarov, N. K. Islamova, D. Kh. Kuchkarova // Mountains of Central Asia: Bulletin publication of the Central Asia Mountain Information Network. – 2002. – № 2. – P. 74–80.

УДК 628.11

### **Изучение проблемы технического состояния водопроводных сооружений и сетей в условиях Республики Узбекистан и пути их решения**

Алиев М. К., Махмудова Д. Э.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Ташкент, Республика Узбекистан

*Анализ состояния питьевого водоснабжения в стране свидетельствует о том, что качество питьевой воды во многих регионах страны ухуд-*