

УДК 502/504 : 614.777 : 579

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЗА ВОДОЕМАМИ БАССЕЙНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ СЫРДАРЬИ

Поступила 03.04.2017 г.

© **Усманов Ислам Аббасович**

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем, г. Ташкент, Республика Узбекистан

THE IMPROVEMENT OF ECOLOGICAL MONITORING FOR WATER BODIES OF THE MIDDLE COURSE OF SYRDARYA RIVER

Received on April 03, 2016

© **Usmanov Islam Abbasovich**

Scientific research Institute of irrigation and water problems, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Статья посвящена исследованию экологического состояния водных объектов, используемых населением для хозяйственно-питьевого водопользования. Установлено, что на участках сбросов недостаточно очищенных промышленных сточных вод расположенного в бассейне реки предприятия качество воды не соответствует предъявляемым требованиям по изученным показателям. Для совершенствования экологического мониторинга и разработки мер по охране водных объектов в бассейне среднего течения реки Сырдарьи осуществлен среднесрочный прогноз влияния сточных вод предприятия на качество воды реки Чирчик. Результаты проведенного прогноза показали, что к 2020 году нормативы качества воды в реке Чирчик могут быть нарушены по содержанию аммиака, нитритов, нитратов, нефтепродуктов, а также санитарно-показательных микроорганизмов. Величины аммиака будут превышать установленные на них нормативы в 2,9; нитритов – 9,3; нитратов – 3,2 и нефтепродуктов – в 3,4 раза соответственно. На расчетный период прогноза следует также ожидать увеличения уровней бактериального загрязнения воды по индексу лактозоположительных кишечных палочек, *Escherichia coli* и энтерококков. На основании полученных исследований разработаны методические рекомендации по проведению мониторинга за водными объектами в бассейне среднего течения реки Сырдарьи, направленные в Министерство Здравоохранения Республики Узбекистан, практическое применение которых позволит предотвратить дальнейшее загрязнение водоемов, используемых для питьевого и культурно-бытового водопользования населения.

Ключевые слова: река Чирчик, хозяйственно-питьевое и культурно-бытовое водопотребление, промышленные сточные воды, качество воды водных объектов, экологический мониторинг, среднесрочный прогноз.

The article is devoted to research of the ecological state of water bodies used by the population for drinking water usage. It is established that in areas of discharges of insufficiently treated industrial waste waters located in the river basin enterprises water quality does not meet the requirements on the studied parameters. To improve environmental monitoring and development of measures on protection of water objects in the basin of the middle course of the Syr Darya river carried out medium-term forecast of influence of the enterprise's waste water on water quality of the river Chirchik. The results of the forecast showed that by 2020, the standards of water quality in Chirchik river may be impaired for ammonia, nitrites, nitrates, petroleum products, and sanitary-indicative microorganisms. The magnitude of ammonia will exceed the installed regulations 2.9; nitrite and 9.3; nitrate and 3.2 and petroleum products – by 3.4 times, respectively. For the settlement period of the forecast should also expect increased levels of bacterial pollution of water by index lactosonegative *Escherichia coli*, *Escherichia coli* and enterococci. Based on the research developed the methodical recommendations on monitoring of water objects in the basin of the middle course of the Syrdarya river, to the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, the practical application of which will prevent further pollution of water bodies used for potable and cultural-domestic water use of the population.

Keywords: the river Chirchik, economic-drinking and cultural-household water consumption, industrial wastewater, water quality of water bodies, environmental monitoring, medium term forecast.

Введение. Вода, как один из основных компонентов природной среды, имеет решающее значение для обеспечения жизни на земле. Проблема водных ресурсов и качества вод, их определяющей роли для экономики и функционирования экосистем в XXI веке приобрели особую актуальность, как в отдельных государствах, так и в мире в целом. Особенную ценность вода представляет для Узбекистана, расположенного в зоне недостаточного естественного увлажнения территорий [1, 4].

Материалы и методы исследования. Настоящие исследования выполнены сотрудниками лаборатории гидроэкологии и охраны водных ресурсов в периоды 2014–2016 гг. Цель работы состояла в изучении экологического состояния реки Чирчик, используемой населением для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых нужд. В бассейне этой реки функционирует промышленное предприятие СП «Максам-Чирчик», на котором осуществляется производство различного ассортимента минеральных удобрений, широко используемых в сельском хозяйстве республики [3].

Для изучения качества воды реки Чирчик на всем протяжении, влияния антропогенных источников загрязнения, нами выбраны 3 опорных створов наблюдения, приуроченных к местам использования реки для целей хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования населения.

Результаты исследований и обсуждение. Результаты исследований показали, что органолептические свойства воды по ощущению запаха существенно ухудшаются на участках реки Чирчик, принимающих промышленные сточные воды. При этом, отмечается сезонная динамика с максимумом в летней период года и минимумом зимой.

Цветность воды меняется в сторону ухудшения на участках сбросов промышленных стоков. Активная реакция воды в створах после сброса сточных вод достоверно снижается. Максимальные значения рН отмечались летом, а его минимальные значения наблюдались зимой.

Дефицит растворенного в воде кислорода в большой степени возникает в

летне-осенний период и особенно остро ощущается на участке ниже промышленных сбросов. В конечном участке реки дефицит в большинстве случаев уменьшается, но продолжает оставаться выраженным.

Особенно интенсивное загрязнение органическими веществами происходит на участке ниже сбросов производственных и хозяйственно-бытовых стоков, где процессы самоочищения в воде практически полностью нарушены. Величины биохимического потребления кислорода (БПК) и химического потребления кислорода (ХПК) возрастают до критического уровня с максимумом их значений в летне-осенний период наблюдения.

Изменения величин БПК имели фазный характер и во всех створах наблюдения находились на высоких уровнях. Величина ХПК в начальных участках реки существенно не менялась, в то время как на участке сбросов стоков имела тенденцию к резкому возрастанию.

Динамика содержания соединений азота в воде водоема отражает не только интенсивность и направленность процессов самоочищения, не и потребление этих веществ естественным водным биоценозом. Концентрация соединений азота имеет выраженный минимум в начальных участках реки, где отсутствуют крупные источники загрязнения, Тенденция резкого увеличения концентраций аммиака, нитритов и нитратов в воде отмечается в створе сбросов сточных вод, достигая максимума летом и осенью.

Комплексное использование и охрана поверхностных водоемов, приоритетность хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования из них выдвигает задачу повышения эффективности гигиенических исследований в области управления состоянием водных объектов. В этом плане важнейшим аспектом является разработка методологии установления количественных связей между степенью влияния вредных факторов окружающей среды и состоянием водных ресурсов [2].

В этой связи были проведены исследования по среднесрочному прогнозированию качества воды реки Чирчик на период до 2020 года.

Анализ взаимосвязи основных структурных единиц системы «загрязняющий выброс – водоем» имеет целью дать количественную оценку взаимосвязи ее переменных. Аналитическое описание зависимости между переменными выполняется на стадии ретроспекции и оценки современного состояния системы и в дальнейшем используется для целей прогноза качества воды водоемов в районах выбросов сточных вод применительно к показателям, характеризующим состояние подсистемы.

В качестве таких показателей могут быть использованы величины расходов сточных вод от различных структурных единиц подсистемы «загрязняющий выброс» и «очистные сооружения», концентрации загрязняющих веществ, интегральные показатели сточных вод, эффективность их очистки. Методическая схема, основанная на системном анализе, может быть представлена в виде связанных между собой блоков, имеющих выход на определение объекта прогноза – совокупности параметров системы, определяющей формирование качества воды поверхностных водоемов. В зависимости от существенности исходной статистической информации, характеризующей функционирование системы на период упреждения, возможны различные варианты осуществления прогноза.

В общем виде исследования при построении регрессионных моделей проводятся таким образом, чтобы определить взаимосвязи показателей качества воды в контрольном створе водоема с аналогичными показателями сбрасываемых промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод.

Построению регрессионных моделей предшествует расчет коэффициентов корреляции, которые представляют собой эмпирическую меру линейной или нелинейной зависимости между переменными. После получения коэффициента корреляции проверяется его существенность. В случае существенности этой характеристики предполагается решение двух задач. Первая заключается в выборе независимых переменных, наиболее влияющих на изменение показателей качества воды и определение формы уравнения регрессии, вторая – в оцен-

ке параметров уравнения по методу наименьших квадратов. На этом же этапе строятся регрессионные модели взаимосвязи показателей качества воды в контрольных створах водоемов. Для уравнений регрессии с численно оцениваемыми параметрами устанавливается существенность статистической информации и рассчитывается значение их достоверности (вероятности).

Анализ и санитарное обследование действующих производств, а также проектной, технологической документации, перспективной схемы развития водоснабжения и канализации изученного промышленного района на период до 2020 г. показал, что именно предприятие по производству удобрений сохранит свое приоритетное значение как источник загрязнения реки Чирчик промышленными сточными водами на период прогноза.

Для прогнозирования качества воды реки Чирчик в створе водопользования населения ниже сбросов сточных вод производственного предприятия СП «Максам-Чирчик» была обобщена информация по расходам и составу сточных вод на выпусках в реку, по фактическим объемам выпускаемой продукции за период с 2003 по 2016 годы. На основе этой информации и народнохозяйственных планов развития предприятия были определены основные перспективы и тенденции развития промышленного объекта. Предприятие производит аммиак, аммиачную селитру, карбамид, неконцентрированную азотную кислоту, сульфат аммония и меланж кислотный. Установлено, что на перспективу имеет место тенденция возрастания объема выпускаемой продукции к 2020 году: аммиака синтетического на 19,5%, аммиачной селитры – 2,7%, неконцентрированной азотной кислоты – 2,5%, сульфата аммония – 16,7%, меланжа кислотного – 4,7%. Вместе с тем намечено уменьшить выпуск карбамида на 4,9% в соответствии с запросами сельского хозяйства. В ходе экспертного опроса было установлено, что до 2020 г. промышленные сточные воды будут сбрасываться только в реку Чирчик после их усреднения в буферных прудах. На прогнозируемый пе-

риод новых выпусков сточных вод не появится.

Прогноз влияния сточных вод на качество речной воды проводили на основе математического анализа динамики основных показателей, характеризующих качество воды за ретроспективный период.

Установлена прямая сильная связь между наличием ингредиентов специфического химического и бактериального загрязнения реки Чирчик с их содержанием в промышленных и хозяйственно-бытовых сточных водах. Так, прямая связь выявлена по содержанию в речной воде и сточных водах соединений азота, бактерий группы кишечной палочки (БГКП), кишечной палочки (*Escherichia coli*), энтерококков (коэффициенты корреляции 0,54...0,95). Наличие такой зависимости соответствует линейным уравнениям вида

$$Y = A + BX.$$

В некоторых случаях математическая зависимость влияния сточных вод на формирование качества воды описывается не линейными уравнениями регрессии.

Заключение

Результаты проведенного прогноза показали, что к 2020 году нормативы качества воды в реке Чирчик могут быть нарушены по содержанию аммиака, нитритов, нитратов, нефтепродуктов, а также санитарно-показательных микроорганизмов. Величины аммиака будут превышать установленные на них нормативы в 2,9; нитритов – 9,3; нитратов – 3,2 и нефтепродуктов – в 3,4 раза соответственно. На расчетный период прогноза следует также ожидать увеличения уровней бактериального загрязнения воды по индексу лактозоположительных кишечных палочек, *Escherichia coli* и энтерококков.

На основании полученных исследований разработаны методические рекомендации по проведению мониторинга за водными объектами в бассейне среднего течения реки Сырдарья, направленные в Министерство Здравоохранения Республики Узбекистан, практическое применение которых позволит предотвратить дальнейшее загрязнение водоемов, используемых для питьевого и культур-

но-бытового водопользования населения.

Библиографический список

1. *Усманов И.А., Файзиева Д.Х.* К вопросу разработки и обоснования концепции безопасного водоснабжения населения Узбекистана на период до 2020 года // Экологический Вестник. – 2012. – № 7. – С. 9–11.
2. *Файзиева Д.Х., Усманов И.А.* Вопросы разработки планов безопасности воды (ПБВ) в условиях Узбекистана // Актуальные проблемы гигиены и санитарии в Узбекистане: сб. республиканской научно-практич. конф. – Ташкент, 2012. – С. 392–395.
3. *Файзиева Д.Х., Усманов И.А., Садыкова У.А., Мусаева А.К.* Современные проблемы охраны водоемов и хозяйственно-питьевого водоснабжения в Узбекистане // Экологический Вестник. – 2012. – № 7. – С. 12–14.
4. *Чембарисов Э.И., Хожамуратова Р.Т.* Практическая гидроэкология. Нучус: издательство «Фан», 2012. – 84 с.

Сведения об авторе

Усманов Ислам Аббасович, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник; заведующий лаборатории гидроэкологии и охраны водных ресурсов; Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем; Республика Узбекистан, 100187, г.Ташкент, Мирзо-Улугбекский район, массив Карасу-4, д.11; тел. +99871 265-93-41; e-mail: islamabbasovich@gmail.com.

References

1. *Usmanov I.A., Fajzieva D.H.* K voprosu razrabotki i obosnovaniya koncepcii bezopasnogo vodosnabzhenija naselenija Uzbekistana na period do 2020 goda // Jekologicheskij Vestnik. – 2012. – № 7. – S. 9–11.
2. *Fajzieva D.H., Usmanov I.A.* Voprosy razrabotki planov bezopasnosti vody (PBV) v uslovijah Uzbekistana // Aktual'nye problemy gigieny i sanitarii v Uzbekistane: sb. respublikanskoj nauchno-praktich. konf. – Tashkent, 2012. – S. 392–395.
3. *Fajzieva D.H., Usmanov I.A., Sadykova U.A., Musaeva A.K.* Sovremennye problemy ohrany vodoemov i hozhajstvenno-pit'evogo

vodosnab-zhenija v Uzbekistane // Jekologicheskij Vestnik. – 2012. – № 7. – S. 12–14.

4. *Chembarisov Je.I., Hozhamuratova R.T.* Prakticheskaja gidrojekologija. Nukus: izdatel'stvo «Fan», 2012. – 84 s.

Information about the author

Usmanov Islam Abbasovich, doctor of medical sciences, senior researcher; head of the laboratory of Hydroecology and protection of water resources; Scientific research Institute of irrigation and water problems; the Republic of Uzbekistan, 100187, Tashkent, Mirzo-Ulugbekskij rajon, massiv Karasu-4,

d.11; phone: +99871 265-93-41; e-mail: islamabbasovich@gmail.com.

Для цитирования: **Усманов И.А.** Совершенствование экологического мониторинга за водоемами бассейна среднего течения реки Сырдарьи // Экология и строительство. – 2017. – № 1. – С. 10–14.

For citations: **Usmanov I.A.** The improvement of ecological monitoring for water bodies of the middle course of Syrdarya river // Ekologiya & Stroitelstvo. – 2017. – № 1. – P. 10–14.

УДК 502/504

К ВОПРОСУ СОСТОЯНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Поступила 04.04.2017 г.

© **Усов Борис Александрович¹, Окольников Галина Эриковна², Акимов Сергей Юрьевич³**

¹ Акционерное общество «Ассоциация композитных строительных материалов», г. Москва

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г. Москва

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет», г. Москва

TO THE QUESTION OF INNOVATIVE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF MANUFACTURE OF BUILDING MATERIALS FROM INDUSTRIAL WASTE

Received on April 04, 2017

© **Usov Boris Aleksandrovich¹, Okolnikova Galina Erikovna², Akimov Sergey Yurievich³**

¹ Public company «Associaciya kompozitnykh stroitelnykh materialov», Moscow, Russia

² Russian University of Friendship of People, Moscow, Russia

³ Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia

Статья посвящена рассмотрению вопроса состояния инновационных направлений развития производства строительных материалов из отходов промышленности. Отмечается, что отходы сельского производства – костру (паклю) лубяных растений (льна, конопли и др.), солому и др. можно использовать для получения теплоизоляционных и звукоизоляционных плит, листов и плит для отделочных работ (полов, стен).

Ключевые слова: отходы производства, строительные материалы, экология.

The article is devoted to consideration of innovative directions of development of production of building materials from waste industry. It is noted that the waste of agricultural production – the fire (tow) bast plants (flax, hemp, etc.), straw, etc. can be used for obtaining thermal and sound insulation plates, sheets and slabs for finishing works (floors, walls).

Keywords: production waste, building materials, ecology.