

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В УЗБЕКИСТАНЕ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Курбанов Б. Т., Курбанов Б. Б.

ECOLOGICAL STATE OF SURFACE WATERS IN UZBEKISTAN: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Kurbanov B. T., Kurbanov B. B.

Аннотация

Введение. В настоящее время в Республике Узбекистан наблюдаются определенные проблемы с обеспечением населения качественной водой для хозяйственно-питьевых нужд. В этой ситуации часть населения, особенно в сельской местности, использует поверхностные воды. Здоровье населения Узбекистана во многом зависит от качества поверхностных вод в республике. **Методы.** Статья посвящена анализу состояния качества поверхностных вод. Используемая в настоящее время методика оценки качества поверхностных вод не отвечает современным требованиям. Для анализа и оценки степени загрязнения поверхностных вод принимались во внимание все вещества, по которым проводится анализ, так как даже их присутствие в концентрациях, не превышающих предельно допустимые концентрации, имеет негативное воздействие на здоровье человека. **Результаты.** По данной методике разработана карта районирования по качеству поверхностных вод в Узбекистане. Определены территории с повышенным загрязнением поверхностных вод, количественные и качественные характеристики основных ингредиентов-загрязнителей поверхностных вод. Выявлен главный и наиболее опасный для окружающей среды и здоровья населения загрязнитель — ртуть и ее соединения. Указана необходимость принятия срочных мер по инвентаризации источников ртути в поверхностных водах и разработке мероприятий, обеспечивающих минимизацию поступления ее в каналы и реки, воды которых потребляются на технологические и хозяйственно-питьевые цели. **Заключение.** Результаты исследования будут способствовать принятию оптимальных мер по контролю над приоритетными источниками загрязнения промышленными выбросами, сбросами сточных вод, эмиссией загрязняющих веществ в почву и минимизации ущерба для окружающей среды в республике.

Ключевые слова: экология, гидрология, качество поверхностных вод, здоровье населения, индекс загрязнения воды.

Abstract

Introduction. Currently, the Republic of Uzbekistan faces challenges related to providing the population with quality water for domestic and drinking needs. In this situation, a part of the population, especially in rural areas, uses surface waters. The health of the population in Uzbekistan largely depends on the quality of surface waters in the republic. **Methods.** The paper analyzes the state of surface water quality. The methodology currently used to assess the quality of surface waters does not meet modern requirements. To analyze and assess the degree of pollution of surface waters, all substances being analyzed were taken into account since their presence in concentrations not exceeding the MPC also has a negative effect on human health. **Results.** Based on the methodology, the authors developed a zoning map for surface water quality in Uzbekistan. They identified areas with increased surface water pollution, determined quantitative and qualitative characteristics of the main surface water pollutant ingredients. It is noted that the main and most dangerous for the environment and human health pollutant is mercury and its compounds. The authors indicate that it is required to take urgent measures to make an inventory of the sources of mercury in surface waters and develop measures to minimize its entry into canals and rivers whose waters are used for technological as well as domestic and drinking purposes. **Conclusion.** The results of the study will contribute to the adoption of optimal measures to control priority sources of pollution from industrial emissions, wastewater discharges, emission of pollutants into the soil. These results will also minimize the environmental damage in the republic.

Keywords: ecology, hydrology, surface water quality, population health, index of water pollution.

Введение

Охрана здоровья населения — главная задача любого государства. Около 85 % всех заболеваний современного человека связано с неблагоприятными условиями окружающей среды¹. Появились ранее неизвестные заболевания, причины которых сложно установить. Многие болезни стали излечиваться труднее, чем раньше. В настоящее время остро стоит проблема «Здоровье человека и окружающая среда». Так, по данным ВОЗ около 70 % заболеваемости населения в мире связано с качеством питьевой воды [3]. Через питьевую воду передаются болезни мочеиспускательной системы, артериальная гипертония, острые кишечные заболевания, шигеллезы, энтериты, брюшной тиф и др. В случае использования для питья водопроводной воды в ее составе в достаточном количестве обнаруживаются загрязняющие вещества, входящие в состав воды в месте водозабора, которые могут привести население к сердечно-сосудистым и почечным патологиям, заболеваниям печени, желчевыводящих путей и желудочно-кишечного тракта.

Качество водопроводной воды во многом зависит от качества речных вод. Основными источниками загрязнения речных вод являются сельскохозяйственные, промышленные сбросы и бытовые стоки.

С 1960-х годов вследствие начавшегося процесса усыхания одного из крупнейших водоемов мира — Аральского моря — резко обострившаяся экологическая ситуация в регионе стала оказывать негативное воздействие на экологические и социально-экономические условия жизни населения, комфортность проживания и его здоровье.

Интенсивный антропогенный прессинг на окружающую среду привел в Республике Узбекистан к резкому ухудшению экологического состояния окружающей среды. Появились трудноразрешимые противоречия между интересами развития сельскохозяйственного производства и сохранением окружающей среды.

Чрезмерная эксплуатация окружающей среды и усилившийся на нее антропогенный прессинг, применение неэффективных систем ирригации и управления водными ресурсами, нерациональ-

ных методов землепользования привели к Аральскому кризису — крупнейшей экологической катастрофе современности. Под его воздействием оказались более 60 миллионов человек, проживающих в бассейне Аральского моря.

Процесс опустынивания охватил огромные территории. На обсохшем дне моря, служившего природно-климатическим регулятором Приаралья, возникла песчано-соляная пустыня Аралкум площадью более 5,7 млн га. В зоне постоянного экологического риска, негативно влияющего на качество жизни, здоровье и генофонд населения, оказался весь регион Центральной Азии [9, 15, 17]. В республике из года в год продолжает усиливаться демографическая нагрузка на землю, и это при том, что площадь земель под сельхозугодьями продолжает оставаться неизменной при интенсивном росте количества населения. Орошаемые земли, давая свыше 90 % сельскохозяйственной продукции, составляют только 10 % территории. При этом площадь орошаемых земель на душу населения в Узбекистане неуклонно снижается и составляет менее 0,1 га. Наряду с указанным наблюдается постоянное снижение плодородия и возрастание загрязнения пахотных земель, снижение урожайности сельскохозяйственных культур, усиление процессов опустынивания [8, 9]. Указанные процессы негативно сказываются на качестве жизни и здоровье населения. Еще в 1987 г. водоемы Узбекистана характеризовались как не отвечающие требованиям «природного водного объекта» [5]. Бурный рост населения требует постоянного увеличения потребления воды.

В результате загрязнения нитратами источников питьевого водоснабжения у населения республики наблюдается высокий уровень заболеваемости печени, почек, нервной системы. Наиболее критическое положение со снабжением питьевой водой и с ростом заболеваний, вызванных ее употреблением, приходится на Навоийскую, Хорезмскую, Сурхандарьинскую области и на Каракалпакстан [14].

В настоящее время уровень централизованного обеспечения чистой питьевой водой по республике составляет 68 %. В Каракалпакстане этот показатель достиг лишь 52 %, в Бухарской области — 53 %, в Кашкардарьинской и Сурхандарьинской областях — 54 %, в Хорезмской области —

¹ Влияние окружающей среды на здоровье человека. Современные биотехнологии и информатика. Принас [online]. Доступно по ссылке: <http://www.prinas.org/article/2024> [Дата обращения: 16.04.2019].

56 %. Рентабельность предприятий водоснабжения в Ташкенте составляет 7 %, в Андижанской и Кашкадарьинской областях — 6 %, в Навоийской — 3 %. В аварийном состоянии находятся 27 тысяч километров или 38 % водопроводных сетей, вышли из строя 2 тысячи или 20 % насосов. Лишь в 79 городах (57 %) страны имеются системы канализации, 23 % которых нуждается в ремонте². Руководство республики, понимая сложность ситуации, предлагает кардинальные усилия для ускорения работ по решению этих проблем. По расчетам, чтобы довести показатель водоснабжения до 98 % в городах и 85 % в селах, показатель обеспеченности канализацией до 31 % к 2030 году, потребуется 4,5 млрд долларов, что для республиканского бюджета является определенной проблемой.

Важный критерий обострения экологической ситуации в Южном Приаралье — ухудшение качества поверхностных вод. Поверхностные воды активно используются населением для питьевых нужд, особенно в сельской местности. По мнению ученых, существенным фактором, оказывающим влияние на здоровье населения, является качество поверхностных вод [1, 3, 12, 19 и др.].

Все вышеизложенное свидетельствует об актуальности проведения исследований по анализу качества поверхностных вод в Узбекистане.

Методы и материалы исследования

Исследования проводились на базе программных продуктов ArcGIS. В качестве картографической основы были использованы разработанные нами и уточненные в необходимых случаях по материалам космических съемок цифровые топографические карты масштаба 1:1000000. На эти цифровые карты были нанесены створы. Расположение створов определялось по описанию. Например, пост 108, пункт 1217902, кан. Салар, г. Ташкент, створ 02, 14 км ниже города и т. д.

Исходными материалами послужили данные всех гидрометеорологических постов республики за 1997–2006 годы. Общее количество постов составило около 110. Приблизительное число гидрометеорологических постов объясняется тем, что их количество за период исследований менялось.

² Президент Узбекистана Шавкат Мирзиёев поручил обновить тарифы на воду с учетом полного покрытия себестоимости. Kun.uz (2019). [online]. Доступно по ссылке: <https://news.mail.ru/economics/38600222/?frommail=1>. [Дата обращения: 05.09.2019].

При оценке качества поверхностных вод мы исходили из предположения, что наличие отдельных ингредиентов в незначительных концентрациях, даже не превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК), может оказывать негативное воздействие на здоровье человека. Особенно если эти ингредиенты имеют свойство накапливаться в организме, как, например, ртуть и ее производные.

Загрязнение воды оценивалось по индексу загрязнения воды (ИЗВ) [10, 11] и рассчитывалось по формуле

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{P_i}, \quad (1)$$

где ИЗВ — индекс загрязнения воды; C_i — значение i -го ингредиента; P_i — ПДК i -го ингредиента; N — количество всех анализируемых ингредиентов.

Были рассчитаны средние значения ИЗВ как для каждого поста за год, так и за весь период исследований 1997–2006 гг. На рис. 1 приведена карта гидроэкологического районирования территории республики по качеству поверхностных вод, созданная по данным за 10 лет.

Районирование территории проводилось по 5 градациям. На карте гидроэкологического районирования территории (см. рис. 1) цветом выделены следующие градации:

- зеленый — чистая (ИЗВ менее 1);
- салатный — слабо загрязненная (ИЗВ 1–1,99);
- желтый — загрязненная (ИЗВ 2–2,99);
- оранжевый — сильно загрязненная (ИЗВ 3–4);
- красный — чрезвычайно загрязненная (ИЗВ более 4).

Серым цветом выделены территории, где отсутствует постоянный поверхностный сток. Зелеными треугольниками обозначены гидрологические посты, данные по которым были использованы в процессе исследований. Анализ карты показывает, что в целом по республике преобладают территории с невысоким уровнем загрязнения поверхностных вод. Среднее значение ИЗВ по всем постам за 10 лет составило 1,37. Следует обратить внимание на тот факт, что качество поверхностных вод в Каракалпакии и Хорезме такое же, как в целом по республике. Исследования по более ранним материалам этого факта не подтверждали. Возможной причиной может являться недостаточное количество гидростов

в регионе и, как следствие, недостоверность результатов анализа. Нам кажется, для получения более достоверных, не вызывающих сомнений выводов необходимо дальнейшее увеличение количества гидропостов в Южном Приаралье. На сегодняшний день их количество и расположение не позволяют вести качественный гидроэкологический мониторинг Южного Приаралья.

В процессе создания карты гидроэкологического районирования были выявлены участки со всеми градациями. Участки с сильно и чрезвычайно сильно загрязненными водами носили локальный характер. Проанализируем их более подробно.

Сильно и чрезвычайно сильно загрязненные воды отмечены в районе Ташкента. На рис. 2 представлен фрагмент карты гидроэкологического районирования Ташкентской области.

На карте выделяется территория с сильно и чрезвычайно сильно загрязненными водами в районе Ташкента. Более тщательный анализ показал: сильно и чрезвычайно сильно загрязненные воды отмечены на посту 65 (108), пункт

1217902, кан. Салар, г. Ташкент, створ 02, 14 км ниже города. Тщательный анализ всех ингредиентов позволил выявить те из них, которые являются основными загрязнителями. В табл. 1 приведены эти ингредиенты и значения их превышения от ПДК. Наиболее сильными загрязнителями являются нитрит азота, ртуть и никель.

Среднегодовая концентрация в пробах воды нитрита азота превышает ПДК в 2,5–12 раз. Среднее содержание его за 10 лет превышает ПДК в 6 раз.

Среднегодовая концентрация никеля превышает ПДК в 7–22 раза. Среднее содержание его за 10 лет превышает ПДК в 14,3 раза. Следует отметить, что за 2003–2006 годы данные о содержании никеля отсутствовали.

Особо следует обратить внимание на содержание в пробах воды ртути. Среднегодовая ее концентрация в пробах воды превышает ПДК в 8–255 раз, а среднее содержание за 10 лет превышает ПДК в 119 раз. Обращает на себя внимание очень высокая концентрация ртути до 2003 года.

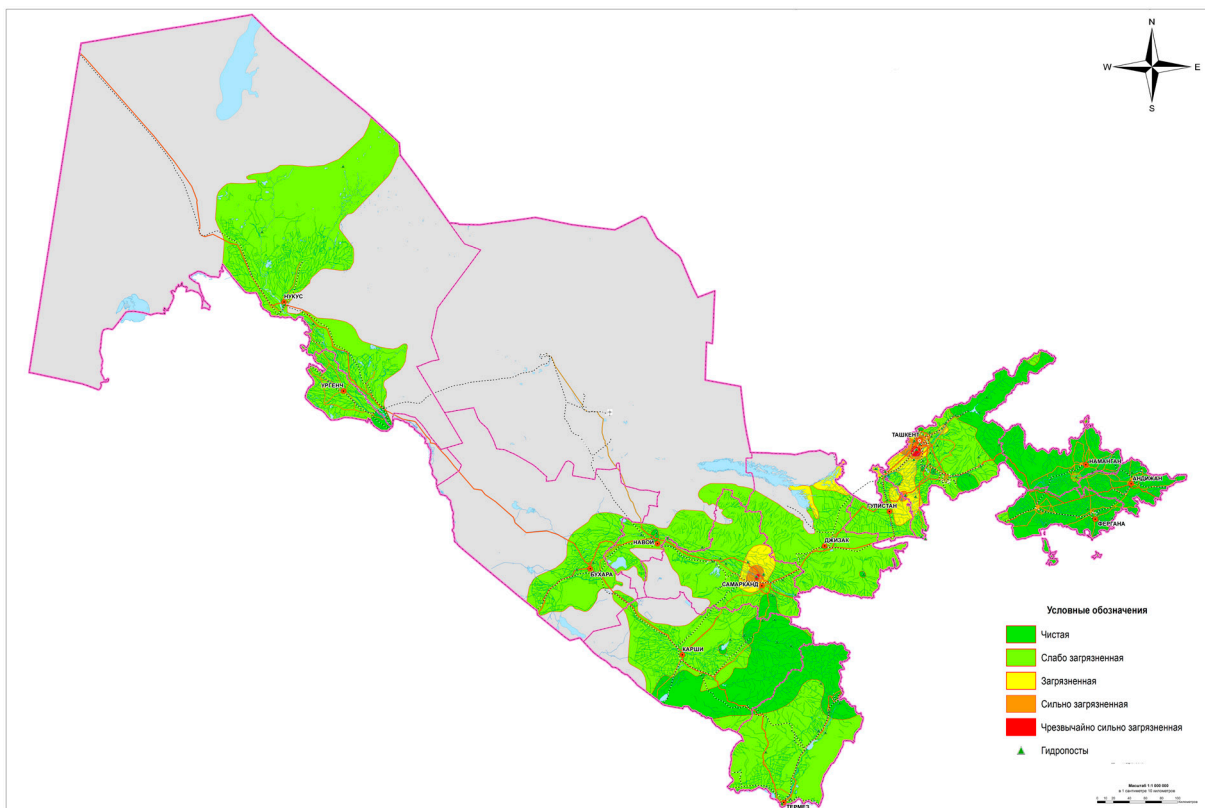


Рис. 1. Карта гидроэкологического районирования территории Республики Узбекистан по качеству поверхностных вод по материалам 1997–2006 гг.

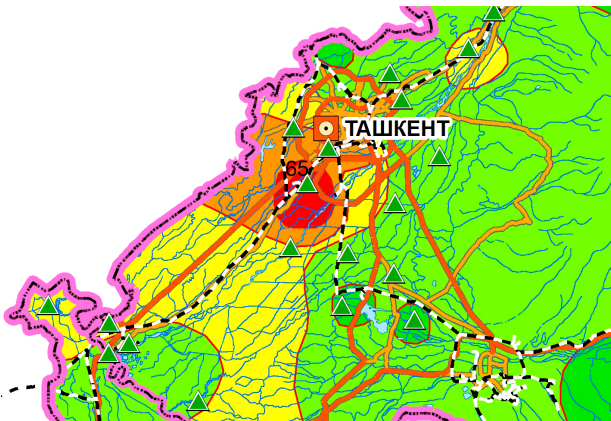


Рис. 2. Фрагмент карты гидроэкологического районирования Ташкентской области. Условные обозначения см. на рис. 1

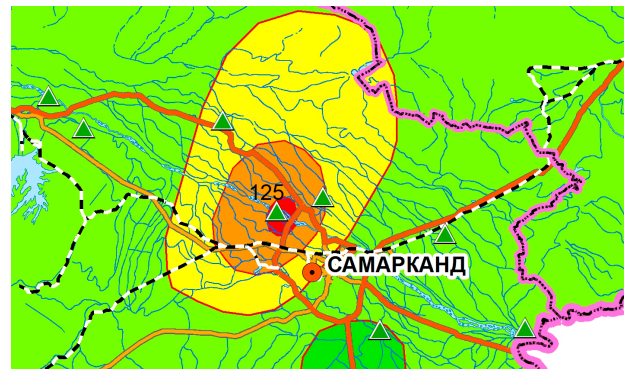


Рис. 3. Фрагмент карты гидроэкологического районирования Самаркандской области. Пост 125 (39), пункт 1208401, кол. Сиаб, г. Самарканд, створ 01, 0,1 км выше устья р. Геджиген. Условные обозначения см. на рис. 1

Таблица 1

Значения превышения ПДК, пост 65 (108), пункт 1217902, кан. Салар, г. Ташкент, створ 02, 14 км ниже города

Годы	Нитрит азота	Никель	Ртуть
1997	4	14,8	96
1998	4,5	15,4	100
1999	2,5	12,8	140
2000	4,9	21,2	260
2001	7,7	6,9	255
2002	7,6	14,8	188
2003	7,5	–	–
2004	4,5	–	8
2005	12	–	15
2006	4,9	–	10
Среднее	6,0	14,3	119

В данный период превышение содержания ртути над ПДК колебалось от 99 до 260 раз. С 2004 года отмечается уменьшение концентрации ртути, однако ее содержание и после 2004 года превышает ПДК более чем в 10 раз.

Следующим постом, в котором отмечены сильно и чрезвычайно сильно загрязненные воды, является пост 125 (39), пункт 1208401, кол. Сиаб, г. Самарканд (рис. 3).

В табл. 2 приведено превышение ПДК ингредиентов, являющихся основным источником загрязнения. Наиболее сильными загрязнителями, как и на посту канала Салар, являются нитрит азота, ртуть и никель.

Среднегодовая концентрация в пробах воды нитрита азота превышает ПДК в 1,4–7,3 раза. Среднее содержание его за 10 лет превышает ПДК в 3,4 раза.

Среднегодовая концентрация никеля превышает ПДК в 4,5–15,7 раза. Среднее содержание его за 10 лет превышает ПДК в 11,3 раза. Следует отметить, что за 2003–2006 годы данные о содержании никеля отсутствовали.

На данном гидропосту также следует обратить внимание на содержание в пробах воды ртути. Среднегодовая концентрация в пробах воды ртути превышает ПДК в 13,2–172 раза. Среднее содержание ее за 10 лет превышает ПДК в 92,1 раза. Очень высокая концентрация ртути отмечена до 2003 года. В данный период превышение ПДК ртути колебалось в диапазоне от 80 до 172 раз. С 2004 года отмечается уменьшение концентрации ртути. Однако ее содержание и после 2004 года превышает ПДК более чем в 20 раз.

Таблица 2

Значения превышения ПДК, пост 125 (39), пункт 1208401, кол. Сиаб, г. Самарканд, створ 01, 0,1 км выше устья р. Геджиген

Годы	Нитрит азота	Никель	Ртуть
1997	2,5	15,7	96
1998	1,5	12,9	80
1999	1,8	14,7	120
2000	1,4	10,9	172
2001	3,8	4,5	160
2002	7,3	9	128
2003	5,4	–	–
2004	6	–	20
2005	2,6	–	40
2006	1,4	–	13,2
Среднее	3,4	11,3	92,1

Анализ карты гидроэкологического районирования (см. рис. 1) позволил выделить еще один участок с сильно и чрезвычайно загрязненными водами в Сырдарьинской области (рис. 4).

Анализ показал: сильно и чрезвычайно загрязненные воды отмечены на посту 31 (74) пункт 1215201 р. Геджиген, устье, створ 01, 0,2 км выше устья р. Геджиген. Тщательный анализ всех ингредиентов позволил выявить ингредиенты, являющиеся основными загрязнителями. В табл. 3 приведены значения их превышения от ПДК. Наиболее сильными загрязнителями также являются нитрит азота, ртуть и никель.

Среднегодовая концентрация в пробах воды нитрита азота за 10 лет превышает ПДК в 1,92 раза.

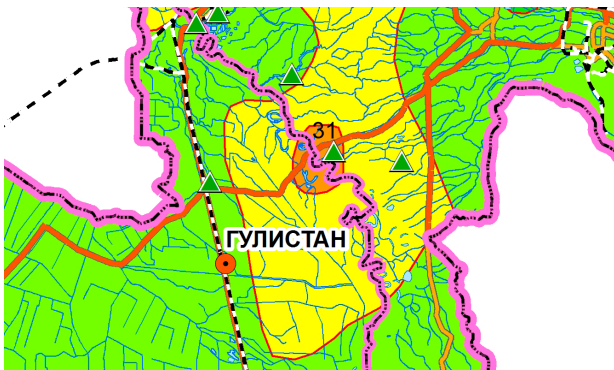


Рис. 4. Фрагмент карты гидроэкологического районирования восточной части Сырдарьинской области. Условные обозначения см. на рис. 1

Среднегодовое превышение ПДК никеля колеблется в пределах 4,4–13,1 раза. Среднее содержание его за 10 лет превышает ПДК в 9,4 раза. При этом за 2003–2006 годы данные о содержании никеля отсутствовали.

На этом посту также отмечено высокое содержание в пробах воды ртути. Среднегодовая концентрация в пробах воды ртути превышает ПДК в 12–120 раз. Среднее содержание ее за 10 лет превышает ПДК в 61,3 раза. Очень высокая концентрация ртути наблюдается до 2003 года. В данный период превышение содержания ртути над ПДК колебалось от 36 до 120 раз. С 2004 года отмечается уменьшение концентрации ртути, однако ее содержание и после 2004 года превышает ПДК более чем в 10 раз.

За 10 лет наблюдений на данном посту отмечается в среднем превышение ПДК магния в 1,53 раза, жесткость воды превышает нормы в 1,85 раза.

Результаты исследования и обсуждение

Среди вышеуказанных загрязнителей поверхностных вод в Узбекистане особое место занимает ртуть. Ртуть и ее соединения являются одними из самых токсичных ингредиентов. Напомним, что ртуть относится к первому классу опасности. Ртуть может поступать в окружающую среду при производстве химических удобрений для сельского хозяйства. Химические загрязнители, содержание которых превышает ПДК, негативно воздействуют на здоровье населения. Исследования последнего времени [16] привели к выводу об отсутствии нижних безопасных порогов (следовательно, и ПДК), при воздействии некоторых ингредиентов, в частности канцерогенов и ионизирующей радиации. Их список постоянно пополняется. Любое превышение ими привычных природных фонов опасно для живых организмов, хотя бы генетически в цепи поколений [16]. Ряд ингредиентов имеют свойство накапливаться в организме. К ним относятся ртуть и ее соединения³.

Необходимость совершенствования применяемой в настоящее время в Республике Узбекистан методики комплексной оценки качества

³ Влияние химических загрязнений на здоровье человека. Влияние окружающей среды на здоровье человека. Studwood.ru. [online]. Доступно по ссылке: https://studwood.ru/1141710/ekologiya/vliyanie_himicheskikh_zagryazneniy_zdorove_cheloveka [Дата обращения: 11.09.2019].

Таблица 3

Значения превышения ПДК, пост 31 (74), пункт 1215201, р. Геджиген, устье, створ 01, 0,2 км выше устья р. Геджиген

Годы	Нитрит азота	Никель	Ртуть
1997	4,5	13,1	58
1998	3,5	10,9	36
1999	1	7,5	74
2000	2,5	10,1	120
2001	2,5	4,4	120
2002	1,95	10,3	106
2003	0,95	–	–
2004	0,5	–	12
2005	0,5	–	16
2006	1,35	–	10
Среднее	1,92	9,4	61,3

поверхностных вод по гидрохимическим показателям [7] не вызывает сомнений. В Национальном докладе об использовании и охране водных ресурсов в Республике Узбекистан еще в 2004 году первоочередной задачей в рамках стратегии охраны водных ресурсов была отмечена задача разработки критериев для оценки качества воды и устойчивости, связанных с водным фактором экосистем [4].

Необходимость совершенствования системы оценки качества поверхностных вод отмечена и в [13]. По мнению автора, применяемые в настоящее время в Узбекистане методы оценки не учитывают всех факторов, влияющих на качество воды в водоеме. Предложено использовать метод В. В. Шабанова [20]. Целесообразно использовать методы оценки с учетом класса опасности [6].

В настоящее время в России разработан «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям» (разработчики В. П. Емельянова, Е. Е. Лобченко) [18]. Данный руководящий документ утвержден и введен в действие Росгидрометом 03.12.2002 взамен документа «Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям» [7].

Однако в Республике Узбекистан никаких мер по совершенствованию методов оценки качества поверхностных вод до настоящего времени не предпринято.

К сожалению, количество гидрологических постов Узгидромета регулярно сокращается и составляет в настоящее время менее 80. По ряду ингредиентов по данным на многих постах анализ не проводится. Результаты исследований показывают, что самое пристальное внимание необходимо уделять содержанию ртути в поверхностных водах. В то же время примерно на 40 % постов данные о содержании ртути отсутствуют. По тем же постам, по которым проводился анализ воды на содержание ртути, вырисовывается удручающая картина. На рис. 5 представлена гистограмма превышения содержания ртути над ПДК в среднем по республике (примерно по 60 постам, их количество ежегодно меняется). Как следует из рис. 5, в 2000–2001 гг. содержание ртути в среднем по республике превышало ПДК

в 50 и более раз. С 2003 года концентрация ртути заметно снизилась, но и тогда средняя концентрация ртути в поверхностных водах превышала ПДК в 10 раз.

В свете выявленных фактов уместно вспомнить массовое отравление ртутью и ее соединениями жителей поселка Минамата в Японии в 1908 году. Причиной болезни стал продолжительный выброс ртути компанией по производству азотных удобрений «Chisso» в воду залива Минамата. По статистике к 60-м годам XX века в префектуре Кумамото и Кагосима насчитывалось 100 тыс. больных, при этом смертность достигала 36 %⁴.

В 2013 году в Минамата была подписана Международная конвенция о ртути. Минаматская конвенция о ртути — межгосударственный договор, направленный на защиту здоровья людей и окружающей среды от антропогенных выбросов ртути и ее соединений. С 2020 года конвенция запрещает производство, экспорт и импорт нескольких различных видов ртутьсодержащей продукции [2]. Среди стран и межгосударственных объединений, подписавших и ратифицировавших конвенцию, по состоянию на 1 апреля 2018 года Узбекистан не значится [21].

Заключение

В окружающую среду ртуть поступает при добыче и выплавке ртутьсодержащей руды, вы-

⁴ Болезнь Минамата. Отравление — что это такое, причины, симптомы, первая помощь и лечение. Интоксикация из-за болезней. Болезнь Минамата. [online]. Доступно по ссылке: <http://otravleniy.info/intoksikaciya-iz-za-boleznej/bolezni-minamata.html> [Дата обращения: 22.10.2019].

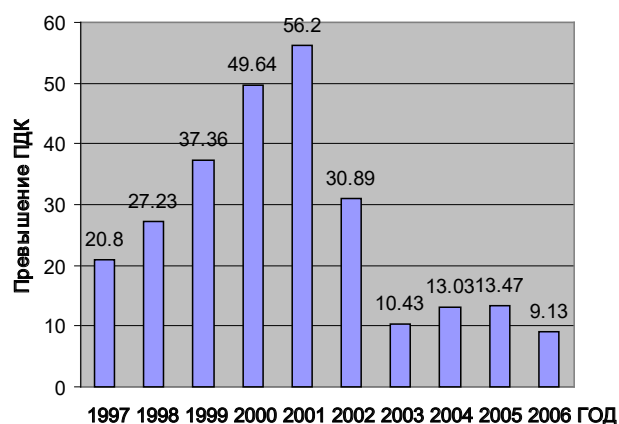


Рис. 5. Превышение содержания ртути над ПДК в среднем по республике

плавке цветных металлов, извлечении золота из руд, при производстве химических удобрений, цемента. Существенное количество ртути поступает в окружающую среду при сжигании отходов. Она может попадать в организм человека с водой, в газообразном состоянии, через почву и имеет свойство накапливаться. Все вышеперечисленные производства хорошо развиты в Узбекистане и могут быть причиной загрязнения как поверхностных вод, так и окружающей среды в целом.

Представленные в статье исследования по косвенным признакам позволяют предположить поступление в поверхностные источники республики загрязняющих веществ, серьезно влияющих на общее состояние здоровья населения, например, ртути и ртутьсодержащих соединений. Однако невозможно провести детальный анализ актуальных данных и сделать окончательные выводы о характере и источнике загрязнений.

Для оперативного выявления источников загрязнения и принятия мер по минимизации их попадания в речные воды и ущерба здоровью населения необходимо предпринять ряд мер административного характера на государственном уровне:

- расширить сеть гидрологических постов, особенно в прибрежной зоне Каракалпакии;
- проводить качественный лабораторный химический анализ воды по всем возможным загрязняющим веществам в базе данных Узгидромета;
- принять срочные меры в масштабах республики по инвентаризации выбросов ртути в поверхностные воды, и разработать меры, обеспечивающие минимизацию поступления ее в каналы и реки, воды которых потребляются на технологические и хозяйственно-питьевые цели;
- обеспечить свободный доступ исследователям к базе данных с результатами анализа по всем гидрологическим постам республики для объективной оценки современного состояния качества поверхностных вод (актуальные сведения за 2007–2019 гг.).

Авторы выражают надежду, что приведенные данные помогут в принятии управленческих решений, регистрации расположения, определении количества, параметров и качественного состава загрязнений, вносимых в природную среду че-

рез поверхностные воды, ведении регулярных наблюдений за основными источниками загрязнения промышленными выбросами, сбросами сточных вод, эмиссией загрязняющих веществ в почву и минимизации ущерба для окружающей среды в Узбекистане.

Авторы сделали выводы на основе анализа сведений о загрязнении поверхностных вод в Узбекистане по информационным базам данных до 2006 года. Планируется продолжать исследования по уточнению ситуации на основе использования базы данных последующих лет (2007–2019 года) и прогнозированию динамики ее развития на обозримую перспективу.

Литература

1. Абдиров, Ч. А. (1993). Проблемы Приаралья и экология человека. *Узбекский биологический журнал*, № 5, сс. 23–27.
2. Агафонова, Л. В., Макарова, А. С. и Додонова, А. А. (2015). Оценка загрязнения ртутью объектов окружающей среды на примере РФ. Анализ ртутного законодательства. *Успехи в химии и химической технологии*. Т. 29, № 9 (168), сс. 28–31.
3. Алламурастов, К. К. (2016). Качество воды и здоровье населения Республики Каракалпакстан. *Теория и практика современной науки*, № 6-1 (12), сс. 37–45.
4. Бесплатная электронная библиотека (2004). Национальный доклад об использовании и охране водных ресурсов в Республике Узбекистан. [online] Доступно по ссылке: <http://nauka.x-pdf.ru/17raznoe/606568-1-seminar-the-role-ecosystems-water-suppliers-geneva-13-14-december-2004-uzbekistan-national-report-nacionalniy-d.php> [Дата обращения: 12.03.2019].
5. Гаевая, Т. Я. и Писарева, В. Н. (1995). Экологическая ситуация в Узбекистане. [online] Доступно по ссылке: http://www.igpi.ru/bibl/igpi_publ/uzb_eco.html [Дата обращения: 02.03.2019].
6. Государственное патентное ведомство РУз (2000). Способ комплексной оценки качества речных вод. Предварительный патент № IDP 04390. Авторы Б. Т. Курбанов, Ю. Н. Лесник, С. Г. Турсунбаева. Опубликовано 23.06.2000 г.
7. Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды (1988). Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. М.: Гидрометеониздат, 7 с.
8. Кузиев, Р. К. (2007). К вопросу размещения сельскохозяйственных культур с учетом качества почв. В: *Материалы научно-производственной конференции «Проблемы рационального использования земельных ресурсов»*, 11–12 сентября, Ташкент, «Unesck print», сс. 73–75.
9. Кузиев, Р. К. (2007). Проблемы рационального использования земельных ресурсов Республики Узбекистан и основные направления их научного обеспечения. В: *Материалы научно-производственной конференции*

«Проблемы рационального использования земельных ресурсов», 11–12 сентября, Ташкент, «Uneck print», сс. 11–16.

10. Курбанов, Б. Т. (2019). К вопросу оценки качества поверхностных вод Узбекистана. Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление, № 5, сс. 80–96.

11. Курбанов, Б. Т. (2019). Некоторые проблемы оценки качества поверхностных вод на территории Узбекистана. Ученые Записки Российского государственного гидрометеорологического университета, № 55, сс. 129–136. DOI: 10.33933/2074-2762-2019-55-129-136.

12. Мамбетуллаева, С. М., Халмуратова, Р. П. и Таджикибаева, М. К. (2006). Влияние качества питьевых вод на состояние здоровья населения в зоне Приаралья. Естественные и технические науки, № 1, сс. 121–122.

13. Мягкова, Н. В. (2017). Возможности совершенствования методов оценки качества воды в Республике Узбекистан. Вопросы науки и образования, № 10 (11), сс. 27–29.

14. Норматова, Ш. А., Ашурова, М. Д., Эрматова, Г. А., Хожиматов, Х. О., Султонов, Г. Н. и Болтабоев, У. А. (2014). Актуальные проблемы экологии и здоровья населения в Узбекистане. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, № 5-2, сс. 208–211.

15. Рафиков, В. А. (2018). Проблемы Аральского моря. Что дальше? В: Сборник докладов международной научной конференции «Геофизические методы решения актуальных проблем современной сейсмологии», посвященной 150-летию Ташкентской научно-исследовательской геофизической обсерватории, Ташкент 15–16 октября, Ташкент, «Complex print», сс. 377–382.

16. Реймерс, Н. Ф. (1990). Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 637 с.

17. Тетюхин, Г. Ф. (ред.) (1988). Опустынивание в Узбекистане и борьба с ним. Ташкент: Фан, 154 с.

18. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). (2002). РД 52.24.643–2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Ростов-на-Дону: Гидрометеоздат, 2002. 49 с.

19. Чембарисов, Э. И., Атаназаров, К. М. и Реймов, А. Р. (2006). Опыт оценки экологических индикаторов в Республике Каракалпакстан. Вестник ККО АН РУз, № 2, сс. 19–21.

20. Шабанов, В. В. и Маркин, В. Н. (2014). Методика эколого-водохозяйственной оценки водных объектов. Монография. М.: ФГБОУ ВПО РГАУ МСХА им. К. А. Тимирязева, 162 с.

21. Minamata convention on mercury. UN environment programme (2017), Status of Signature, and ratification, acceptance, approval or accession. [online] Доступно по ссылке: <http://www.mercuryconvention.org/Countries/tabid/3428/Default.aspx> [Дата обращения: 28.11.2019].

References

1. Abdirov, Ch. A. (1993). Aral Sea problems and human ecology. *Uzbek Biological Journal*, No. 5, pp. 23–27.

2. Agafonova, L. V., Makarova, A. S. and Dodonova, A. A. (2015). Assessment of mercury pollution environmental facilities for example RF. Analysis of mercury legislation. *Advances in Chemistry and Chemical Technology*, Vol. 29, pp. 28–31.

3. Allamuratov, K. K. (2016). Water quality and population health in the Republic of Karakalpakstan. *Theory and Practice of Modern Science*, No. 6-1 (12), pp. 37–45.

4. Free e-library (2004). National report on the use and protection of water resources in the Republic of Uzbekistan. [online]. Available at: <http://nauka.x-pdf.ru/17raznoe/606568-1-seminar-the-role-ecosystems-water-suppliers-geneva-13-14-december-2004-uzbekistan-national-report-nacionalniy-d.php>. [Date accessed 12.03.2019].

5. Gaevaya, T. Ya. and Pisareva, V. N. (1995). Environmental situation in Uzbekistan. [online] http://www.igpi.ru/bibl/igpi_publ/uzb_eco.html [Date accessed 02.03.2019].

6. State Patent Office of the Republic of Uzbekistan (2000). A method for a comprehensive assessment of the quality of river waters. Preliminary patent No. IDP 04390. Authors B. T. Kurbanov, Yu. N. Lesnik, S. G. Tursunbaeva. Published on June 23, 2000.

7. USSR State Committee for Hydrometeorology and Environmental Control (1988). Guidelines for a formalized comprehensive assessment of the quality of surface and sea waters by hydrochemical indicators. М., Hydrometeoizdat, 7 p.

8. Kuziev, R.K. (2007). On the issue of agricultural crops taking into account soil quality. In: Materials of the scientific-industrial conference “Problems of rational use of land resources”, September 11-12, Tashkent, “Uneck print”, pp. 73–75.

9. Kuziev, R.K. (2007). Problems of rational use of land resources of the Republic of Uzbekistan and the main directions of their scientific support. In: Materials of the scientific-industrial conference “Problems of rational use of land resources”, September 11-12, Tashkent, “Uneck print”, pp. 11–16.

10. Kurbanov, B. T. (2019). On the issue of the Uzbekistan surface water quality assessment. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*, No. 5, pp. 80–96.

11. Kurbanov, B. T. (2019 b). Some problems of quality assessment of surface water in the territory of Republic of Uzbekistan. Proceedings of the Russian State Hydrometeorological University, No. 55, pp. 129–136. DOI: 10.33933/2074-2762-2019-55-129-136.

12. Mambetullaeva, S. M., Khalmuratova, R. P. and Tadjhibaeva, M. K. (2006). Impact of drinking water quality on the health status of the population in the Aral Sea region. *Natural and Technical Sciences*, No. 1, pp. 121–122.

13. Myagkova, N. V. (2017). Opportunities for improving water quality assessment methods in the Republic of Uzbekistan. *Science and Education*, No. 10 (11), pp. 27–29.

14. Normatova, Sh. A., Ashurova, M. D., Ermatova, G. A., Khozhimatomov, Kh. O., Sulonov, G. N. and Boltaboev, U. A. (2014). Current problems of ecology and public health in Uzbekistan. *Current Problems of Humanities and Natural Sciences*, No. 5-2, pp. 208–211.

15. Rafikov, V. A. (2018). The problems of the Aral Sea. What's next? Q: Collection of reports of the international scientific conference “Geophysical methods for solving urgent problems of modern seismology” dedicated to the 150th anniversary of the Tashkent Scientific Research Geophysical Observatory, Tashkent October 15–16, Tashkent, “Complex print”, pp. 377–382.

16. Reimers, N. F. (1990). Nature management: glossary. Moscow: Mysl, 637 p.

17. Tetyukhin, G. F. (ed.) (1988). Desertification in Uzbekistan and the fight against it. Tashkent: Fan, 154 p.

18. Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (Roshydromet). (2002). RD 52.24.643-2002. A method for a comprehensive assessment of the degree of pollution of surface waters by hydrochemical indicators. Rostov-on-Don: Gidrometeoizdat, 2002. 49 p.

19. Chembarisov, E. I., Atanazarov, K. M. and Reimov, A. R. (2006). Experience in assessing environmental indicators in the Republic of Karakalpakstan. Bulletin of the Karakalpak Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, No. 2, pp. 19–21.

20. Shabanov, V. V. and Markin, V. N. (2014). Methodology of environmental and water management assessment of water bodies. Monograph. Moscow: Timiryazev Agricultural Academy, 162 p.

21. Minamata convention on mercury. UN environment programme (2017). Status of Signature, and ratification, acceptance, approval or accession. [online] Available at: <http://www.mercuryconvention.org/Countries/tabid/3428/Default.aspx> [Date accessed 28.11.2019].

Авторы

Қурбанов Бахтиёр Тохтаевич, канд. физ.-мат. наук
Национальный центр государственных кадастров,
геодезии и картографии, Государственный комитет
Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии,
картографии и государственному кадастру, Ташкент,
Республика Узбекистан
E-mail: bk1948@bk.ru

Қурбанов Бобир Бахтиёр угли

Enter Engineering Pte. Ltd., Ташкент, Республика
Узбекистан
E-mail: bova_27@mail.ru

Authors

Kurbanov Bakhtiyor Tokhtaevich, PhD of Physics and
Mathematics
National Centre of State Cadastres, Geodesy and
Cartography, State Committee of the Republic of Uzbekistan
on Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
E-mail: bk1948@bk.ru

Kurbanov Bobir Bakhtiyor ugli

Enter Engineering Pte. Ltd, Tashkent, Republic of
Uzbekistan
E-mail: bova_27@mail.ru