

Естественные науки. 2023. № 1 (10). С. 23–29.

Yestestvennyye nauki = Natural Sciences. 2023; 1 (10): 23–29 (In Russ.)

Научная статья

УДК 628

doi 10.54398/1818507X_2023_1_23

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ СТОЧНЫХ
ВОД ПРЕДПРИЯТИЯ АО «КАЗАЗОТ» ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ г. АКТАУ**

*Сокольская Евгения Аркадьевна^{1✉}, Метрофанова Наталья
Александровна²*

¹Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева,
Астрахань, Россия

²Прикаспийский центр сертификации, Актау, Казахстан

¹e.sokolskaya@mail.ru✉

Аннотация. Осуществление экологического мониторинга включает в себя получение данных об экологической ситуации в районе размещения объекта хозяйственной деятельности, включающие в себя описание климатических и гидрогеологических условий, животного мира и почвенно-растительного покрова; общее описание хозяйственной деятельности с точки зрения воздействия на окружающую среду; описание программы экологического мониторинга и контроля на предприятии, а также мер, предпринимаемых для уменьшения возможного негативного воздействия объекта на окружающую природную среду и здоровье населения. В настоящий момент производственный экологический мониторинг является важным инструментом в области охраны окружающей природной среды, который осуществляется на основании нормативных правовых актов. Процесс производства аммиака и аммиачной селитры сопровождается негативным воздействием на окружающую среду и здоровье населения. Проведение экологического мониторинга на АО «КазАзот» позволит определить степень влияния на окружающую среду и здоровье населения Мангистауской области и, в частности, г. Актау.

Ключевые слова: оценка воздействия на окружающую среду, нефтепродукты, железо, медь, аммиак, минеральные удобрения, азотная кислота, экологический мониторинг, здоровье человека, природоохранные мероприятия

Для цитирования: Сокольская Е. А., Метрофанова Н. А. Экологический мониторинг состояния сточных вод предприятия АО «КазАзот» жизни населения г. Актау // Естественные науки. 2023. № 1 (10). С. 23–29. https://doi.org/10.54398/1818507X_2023_1_23.

ENVIRONMENTAL MONITORING OF THE STATE OF WASTEWATER OF JSC "KAZAZOT" TO ASSESS THE QUALITY OF LIFE OF THE POPULATION OF AKTAU

Sokolskaya Evgeniya A.^{1✉}, *Metrofanova Natalia A.*²

¹Tatishchev Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

²Caspian Certification Center, Aktau, Kazakhstan

¹e.sokolskaya@mail.ru✉

Abstract. The implementation of environmental monitoring includes obtaining data on the environmental situation in the area where the economic activity object is located, including a description of climatic and hydrogeological conditions, wildlife and soil and vegetation cover; a general description of economic activity from the point of view of environmental impact; a description of the environmental monitoring and control program at the enterprise, as well as measures, measures taken to reduce the possible negative impact of the facility on the environment and public health. At the moment, industrial environmental monitoring is an important tool in the field of environmental protection, which is carried out on the basis of regulatory legal acts. The process of production of ammonia and ammonium nitrate is accompanied by a negative impact on the environment and public health. Environmental monitoring at KazAzot JSC will allow determining the degree of impact on the environment and health of the population of Mangystau region and, in particular, Aktau.

Keywords: environmental impact assessment, petroleum products, iron, copper, ammonia, mineral fertilizers, nitric acid, environmental monitoring, human health, environmental protection measures.

For citation: Sokolskaya E. A., Metrofanova N. A. Ecological monitoring of the state of wastewater of JSC "KazAzot" Enterprise for assessing the quality of life of the population of Aktau. *Yestestvennyye nauki = Natural Sciences*. 2023; 1 (10): 23–29. https://doi.org/10.54398/1818507X_2023_1_23.

Введение. АО «КазАзот» является единственным производителем аммиачной селитры и аммиака в Республике Казахстан. Компания осуществляет деятельность по производству химической продукции. Основная деятельность предприятия заключается в производстве удобрений и добыче природного газа. Компания выпускает следующие виды продукции: аммиачную селитру, смешанное азотно-фосфорное удобрение, азотную кислоту и аммиак.

В настоящее время можно отметить увеличение производственных мощностей и оборотов производимой продукции АО «КазАзот», вследствие чего возрастает вероятность загрязнения всех компонентов окружающей среды Мангистауской области и, в частности, г. Актау. В ходе производства минеральных удобрений и азотной кислоты происходит образование загрязняющих веществ.

К основным загрязняющим веществам, выбрасываемым в компоненты экосистемы, относятся NO, NO₂, SO₂, NH₃, CO. Наиболее значительная опасность связана с обращением и хранением аммиака, азотной и фосфорной кислот и органических соединений. В связи с этим необходимо проведение экологического мониторинга, инструментальных замеров источников

воздействия, выполнение природоохранных мероприятий, что поможет свести к минимуму воздействие производства предприятия на окружающую среду и здоровье человека.

Результат работы. В ходе работы под руководством Испытательного центра предприятия были проведены отборы проб нормативно-очищенных сточных вод СЗЗ АО «КазАзот» по основным и специфическим токсичным веществам.

Стоки, связанные с технологическим процессом на установках по производству аммиачных удобрений и аммиака, представляют собой кислые растворы, образующиеся при плановых работах по очистке и промывке, стоки из мокрых скрубберов, аварийные сбросы, утечки небольших количеств жидкости из резервуаров для хранения продукта, а также кислотные и щелочные стоки из установок подготовки воды, используемой для подпитки котлов [10].

Основные токсичные вещества, которые отмечаются в составе сточных вод, – железо, медь, нитраты, аммиак, моноэтаноламин, нефтепродукты.

Результаты проведенных химических анализов проб сточной воды на загрязнение поллютантами и нефтепродуктами представлены в таблице и на рисунке.

Таблица 1 – Средние значения концентраций загрязняющих веществ в очищенных сточных водах АО «КазАзот» на 20.12.2021

Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК, мг/дм ³	Концентрация в месте выпуска сточных вод, мг/дм ³
Железо (Fe)	4	0,3	0,005
Медь (Cu)	3	1,0	0,066
Нитраты (NO ₃ ⁻)	2	45	5,630
Аммиак (NH ₃)	4	1,5	1,491
Моноэтаноламин (C ₂ H ₇ NO)	2	0,006	0,005
Нефтепродукты	3	0,3	0,009

По результатам лабораторных испытаний проб сточных вод превышение по шести показателям зафиксировано не было, что свидетельствует о достаточной очистке сточных вод.

Во избежание сброса загрязненных стоков в ближайшие водоёмы и почвенный покров на АО «КазАзот» предусмотрен сброс кислых проливов и кубовых остатков из аппаратов в дренажные баки с последующим возвратом в технологические аппараты. Смывные воды с площадок, на которых установлены абсорбционные колонны и хранилища кислоты, собираются в сборниках и погружными насосами откачиваются в хранилище склада кислоты [2; 9].

Помимо этого, все сточные воды, образовавшиеся в процессе деятельности предприятия, отводятся на установку очистки стоков. Затем они откачиваются насосной станцией в пруд-испаритель. Часть очищенных сточных вод используется повторно, в остальное время очищенная сточная вода собирается в пруде-испарителе.

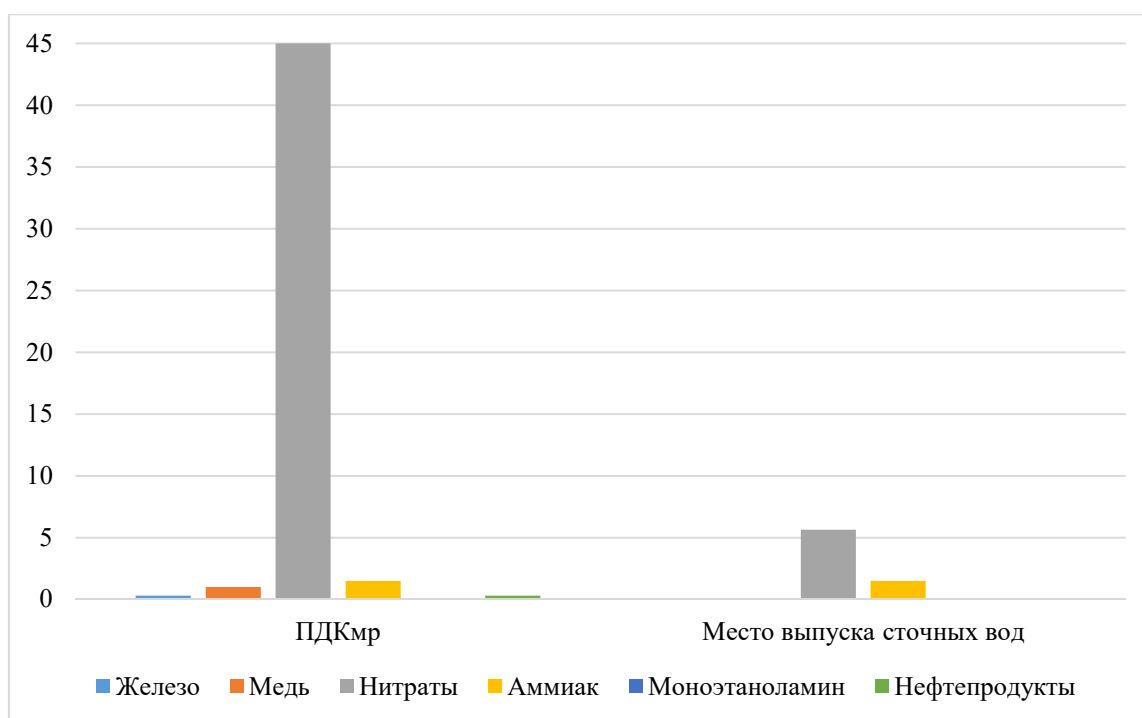


Рисунок – Средние значения концентраций загрязняющих веществ в очищенных сточных водах АО «КазАзот» на 20.12.2021

Для очистки стоков принята установка «БиОКС-50У» (установка глубокой биологической очистки сточных вод) модульного исполнения, в утеплённом блок-контейнере номинальной производительностью до 60 м³/сут.

Технологическая схема установки типа «БиОКС-50У» включает в себя блок грубой механической очистки, усреднитель с переменным уровнем (преаэратор), зону биологической очистки, зону доочистки и обеззараживания очищенных сточных вод.

Меры, применяемые для предотвращения негативного воздействия образующихся сточных вод на окружающую среду, включают в себя:

а) очищение конденсатов паром для уменьшения содержания аммиака, которые затем повторно используются в качестве подпиточной воды котлов или направляются на очистную установку совместно с другими аммиачными стоками;

б) очистка технологической воды путём отгонки воздухом или паром с добавлением при необходимости щёлочи, методом дистилляции или мембранной сепарации;

в) ведение контроля над объёмами водопотребления и водоотведения.

На предприятии внедрена система оборотного и замкнутого водоснабжения, что привело к практически полному исключению попадания загрязнений со сточными водами в окружающую среду и практически полному прекращению потребления свежей воды на технические нужды. Образующиеся хозяйственно-бытовые воды отводятся по канализационной системе на городские очистные сооружения КОС-1 по договору с ТОО «ТВС и В». Сбор промышленных стоков и производственно-дождевых вод посредством откачки дренажными насосами по трубопроводам осуществляется в ёмкость А-01

производства ПСМУ для повторного использования. Промышленные кислые и щелочные сточные воды химводоочистки отводятся из ёмкости А-18/1 по трубопроводу и откачиваются в ёмкость А-01 ПСМУ для повторного использования. В настоящее время внедрены эффективные методы очистки сточных вод, в т. ч. используются биоочистные сооружения.

Таким образом, АО «КазАзот» способен собственными усилиями очищать хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды, тем самым предотвращая загрязнение окружающей среды и снижая потери воды в производственной цепочке.

Выводы. Мониторинг водных ресурсов на границе СЗЗ предприятия не проводился, т. к. точка отбора водных ресурсов не входит в СЗЗ АО «КазАзот». Был осуществлён мониторинг сточных вод, которые сбрасываются в канал ТЭЦ-2 ТОО «МАЭК-Казатомпром».

Были проведены лабораторные испытания на содержание в нормативно-очищенной сточной воде предприятия нефтепродуктов, соединений азота, моноэтаноламина и тяжёлых металлов, являющихся наиболее опасными поллютантами, оказывающими негативное воздействие на экосистему и здоровье человека.

Были изучены природоохранные мероприятия, которые АО «КазАзот» проводит для защиты окружающей среды от загрязнения, включающие в себя постоянный экологический контроль и мониторинг и ограничение вредных выбросов в окружающую среду, создание природоохранных и ресурсосберегающих технологий и техники.

На предприятии введена система замкнутого водоснабжения, которая позволяет сократить потребление воды, а также устранить попадание вредных веществ в сбросной канал морской воды и грунт. Правильная организация хранения и переработки отходов максимально предотвращает загрязнение экосистемы. Все эти мероприятия достаточно эффективны в охране окружающей среды.

Учитывая полученные результаты анализов, система очистки сточных вод достаточно модернизирована.

Список литературы

1. Экологический кодекс Республики Казахстан с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2018 г: офиц. текст. — 2007. — 5 с.
2. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан № 546 «Об утверждении Правил приёма сточных вод в системы водоотведения населённых пунктов». — 2015. — С. 4–15.
3. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан № 209 «Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к водосточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов». — 2015. — 7 с.
4. Федеральный закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ: [федер. закон: принят Гос. Думой 12 марта 1999 г.: по состоянию на 30 марта 1999 г.]. — Москва : Изд-во стандартов, 1999. — С. 1–14.

5. ГОСТ 17.1.5.05. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. — Москва : ФГУП, 2010. — С. 1–15.

6. ГОСТ 17.1.3.07. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. — Москва : ФГУП, 2010. — С. 1–9.

7. ГОСТ 17.1.5.04. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия. — Москва : Изд-во стандартов, 2003. — С. 1–5.

8. ПНД Ф 14.1:2.110-97. Методика выполнения измерений содержания взвешенных веществ и общего содержания примесей в пробах природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом. — Москва : Изд-во стандартов, 1997. — С. 3–5.

9. СанПиН 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. — 1994. — 4 с.

10. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для производства азотных удобрений. — URL: <http://documents.worldbank.org/curated/pt/531851487313747725/pdf/112800-WP-RUSSIAN-Nitrogenous-Fertilizers-PUBLIC.pdf> (дата обращения: 10.01.2022).

References

1. *Environmental Code of the Republic of Kazakhstan with amendments and additions as of 01.01.2018*. 2007: 5 p.

2. *Order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan No. 546 "On approval of the Rules for the reception of wastewater into the drainage systems of settlements"*. 2015: 4–15.

3. *Order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan No. 209 "On approval of Sanitary rules "Sanitary and epidemiological requirements for water sources, places of water intake for economic and drinking purposes, economic and drinking water supply and places of cultural and domestic water use and safety of water bodies"*. 2015: 7 p.

4. *Federal Law of the Russian Federation "On Sanitary and Epidemiological welfare of the population" No. 52-FZ: [feder. the law: adopted by the State Duma on March 12, 1999: as of March 30, 1999]*. Moscow: Publ. House of Standards; 1999: 1–14.

5. *GOST 17.1.5.05 "Nature protection. Hydrosphere. General requirements for sampling of surface and sea waters, ice and atmospheric precipitation"*. Moscow: FSUE; 2010: 1–15.

6. *GOST 17.1.3.07 "Nature protection. Hydrosphere. Rules for water quality control of reservoirs and watercourses"*. Moscow: FSUE; 2010: 1–9.

7. *GOST 17.1.5.04 "Nature protection. Hydrosphere. Devices and devices for sampling, primary processing and storage of natural water samples. General technical conditions"*. Moscow: Publ. House of Standards; 2003: 1–5.

8. *HDPE F 14.1:2.110–97 "Methodology for measuring the contents of suspended substances and the total content of impurities in samples of natural and treated wastewater by gravimetric method"*. Moscow: Publ. House of Standards; 1997: 3–5.

9. *SanPiN 4630-88 "Sanitary rules and regulations for the protection of surface waters from pollution"*. 1994: 4 p.

10. Guidelines for the protection of the environment, health and labor for the production of nitrogen fertilizers. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/pt/531851487313747725/pdf/112800-WP-RUSSIAN-Nitrogenous-Fertilizers-PUBLIC.pdf> (accessed: 10.01.2022).

Информация об авторах

Сокольская Е. А. — доцент;

Метрофанова Н. А. — сотрудник.

Information about the authors

Sokolskaya E. A. — Associate Professor;
Metrofanova N. A. — employee.

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 06.02.2023; одобрена после рецензирования 13.02.2023;
принята к публикации 16.02.2023.

The article was submitted 06.02.2023; approved after reviewing 13.02.2023; accepted
for publication 16.02.2023.