

підходи до вирішення завдання: шляхом побудови емпіричних щільностей розподілу показників складу стічних вод, і методом Монте-Карло в разі неможливості ідентифікації закону ймовірнісного розподілу розглянутих випадкових величин.

Ключові слова: життєвий цикл продукту, стічні води, комплексний показник, екологічний ризик, метод Монте-Карло.

Proskurnin O., Komarysta B., Bendug V., Demjanova O. DETERMINING THE ECOLOGICAL RISK AT THE ESTIMATION OF PRODUCT LIFE CYCLE IMPACT ON THE WATERBODY.

The article reviews one aspect of the product life cycle impact on the environment - the impact on surface waters at the production stage of the product. A statistical method for determining the risk of Influence transition to a different (worse) level. There are two approaches to the problem, by constructing empirical density distributions of wastewater composition and Monte Carlo method in failing to identification law of a probability distribution of random variables considered.

Keywords: life cycle of the product, wastewater, comprehensive indicator, environmental risk, Monte Carlo method.

Анищенко Л. Я, Полозенцева В. А.

*НИУ «Український научно-дослідницький інститут екологічних проблем»,
(ул. Бакуліна, 6, Харків, 61166, Україна; e-mail: l_anishenko@ukr.net, polozenceva2402@gmail.com)*

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ НАКОПИТЕЛЕЙ ШАХТНЫХ ВОД НА КАЧЕСТВО ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
(НА ПРИМЕРЕ р. САМАРА)**

Выполнен анализ размещения накопителей шахтных вод в бассейне р. Самара. Предложено проводить комплексную оценку воздействия накопителей сточных вод на качество воды реки на основе определения временной динамики объёмов сбрасываемых загрязняющих веществ. Оценка выполнялась с применением методов описательной статистики. Выявлены участки р. Самара, на которые оказывается влияние накопителей шахтных вод.

Ключевые слова: накопитель, шахтная вода, минерализация, сброс загрязняющих веществ.

Введение. Проблема накопления, хранения и утилизации промышленных отходов и сточных вод является одной из наиболее актуальных экологических проблем на сегодняшний день.

Одним из радикальных приемов сохранения водных ресурсов в надлежащем для водопользования состоянии является локализация сточных вод в накопителях. Они нашли широкое применение в технологических процессах промышленных комплексов [1].

Основные направления воздействий накопителей могут прослеживаться на все компоненты природно-техногенного комплекса: природная среда (воздух, вода, почва); техногенная среда (промышленные и жилищно-гражданские объекты); социальная среда (жизнедеятельность и здоровье населения, зоны рекреации) [2].

В настоящее время большинство накопителей сточных вод и промышленных отходов, расположенных на территории Укра-

ины имеют высокую степень износа, морально устарело оборудование, отсутствует текущий и капитальный ремонт [3].

На территории Украины большинство накопителей построены и эксплуатируются в бассейнах Днепра (Днепропетровская, Запорожская и Донецкая обл.) и Северского Донца (Луганская и Донецкая обл.) [2]. Одной из наиболее нагруженных рек бассейна Днепра по размещению действующих предприятий (имеющих накопители), которые осуществляют сброс сточных вод, является река Самара.

Бассейн р. Самара относится к территории с «критическим» состоянием природных сред (атмосфера, почвы, поверхностные и грунтовые воды), т.е. концентрации загрязняющих веществ превышают ПДК [4].

Основное содержание статьи. В бассейне реки расположено 10 шахт, предприятия ОАО «Павлоградуголь» (ДТЭК «Павлоградуголь») (рис. 1). Предприятие вхо-

дит в крупнейшее угледобывающее объединение ПАО «ДТЭК» и является

наибольшим вкладчиком по объему загрязняющих веществ (табл. 1), сбрасываемых со сточными водами в р. Самара.

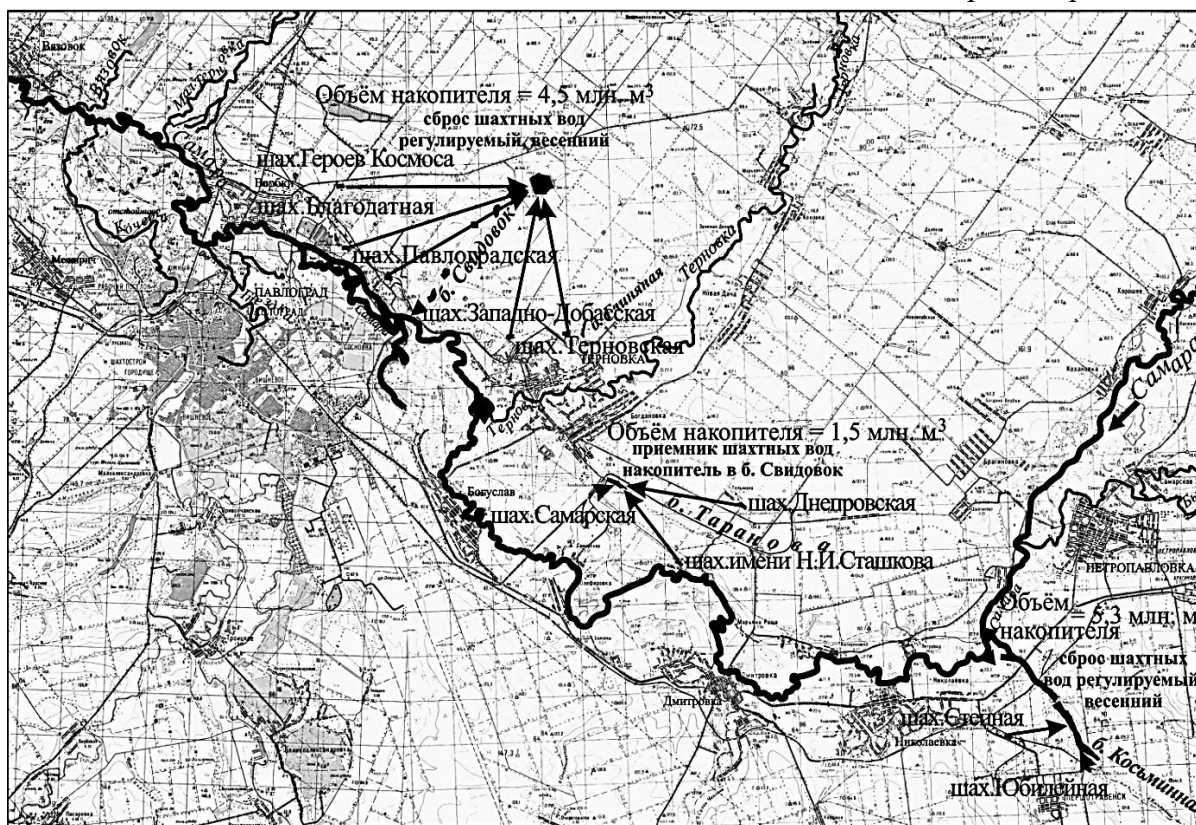


Рис. 1. Схема размещения шахт и сброса шахтных вод ПАО «ДТЭК Павлоградуголь»

Таблица 1 – Объемы загрязняющих веществ водопользователей – загрязнителей р. Самары [5-13]

Предприятие	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ОАО «Павлоград-уголь», г. Павлоград	95218	98288	52765	49034	66007	57859	46398	35542	106296
«Приднепровская ТЭС», г. Днепр	2394	2617	707	846	490	1175	931	756	420
КП «Днепрводоканал», г. Днепр	24706	2042	10563	8162	6412	6881	5764	22064	59668
КП Павлоградское ПУВКХ	3751	2968	1619	1255	999	967	889	2688	2872

Таблица 2 – Перечень контрольных пунктов

№ п/п	Пункт отбора
№ 1	с. Кохановка, в пределах населенного пункта (н.п.)
№ 2	с. Николаевка, бкм выше н.п., 1км выше сбросов по б. Косьминная
№ 3	с. Петровка, в пределах н.п., 1км ниже сбросов по б. Косьминная
№ 4	с. Богуслав, в пределах н.п. после сброса Терновских очистных сооружений
№ 5	г. Терновка, в р-не водозабора "Федора", выше сбросов по б. Свидовок
№ 6	с. Вербки, в пределах н.п., ниже сбросов по б. Свидовок
№ 7	Ниже с. Вербки в р-не ж/д моста
№ 8	с. Вязовок, в пределах н.п. 1км выше впадения р. Волчья
№ 9	с. Кочережки, в пределах н.п., 1км ниже впадения р. Волчья
№ 10	с. Новоселовка, в пределах н.п., выше впадения в р. Днепр

За последние несколько лет в сточных водах накопителей увеличились показатели «минерализация» и «хлориды» в 2–2,5 раз, остальные показатели практически не изменились [14, 15].

Контроль качества воды р. Самара осуществляется лабораторией мониторинга вод Днепропетровского областного управления водных ресурсов в 10 контрольных пунктах (табл. 2).

Комплексная оценка воздействия накопителей на качество воды р. Самара выполнена на основе временной динамики объемов сбрасываемых загрязняющих веществ. На основе многолетних данных [5–13], с помощью инструментов описательной статистики программы Statistica (ver. 10), был выполнен анализ динамики качества воды реки по основным гидрохимическим показателям. Среди анализируемых гидрохимических показателей наиболее ярко выражено изменение минерализации воды.

Анализ данных в программе Statistica показал, что наибольшие значения минерализации р. Самара наблюдались в 2009, 2012, 2013 годах. В 2009 г. наибольшие значения отмечались в пунктах №2 (max значение), №5 и №6; в 2012 – в п. №4 и №6 (max значение); в 2013 – в п. №3 и №4. Наименьшее значение минерализации наблюдалось в 2010 г.

Пункты, в которых происходит постоянное повышение значений минерализации воды, а также пункты, в которых было зафиксировано наибольшее количество случаев максимальных значений минерализации располагаются в непосредственной близости от выпусков сточных вод из накопителей «Павлоградуголь», а также в пределах населённых пунктов выше и ниже впадения р. Волчья в р. Самара.

Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что накопители сточных вод, расположенные в балках Косьминная и Свидовок оказывают влияние на качество воды р. Самара по показателю «минерализация». Накопитель в б. Свидовок имеет самый большой объем из накопителей «Павлоградуголь», в него поступают сточные

воды из 8 шахт. В районе сброса из этого накопителя (пункт № 6) наблюдается наиболее критичная ситуация. Несмотря на то, что сточные воды из накопителя в балке Таранова не сбрасываются в реку напрямую (они поступают в накопитель в балке Свидовок) и накопитель не экранирован, он является загрязнителем подземных и поверхностных вод.

Известно, высокоминерализованные шахтные воды негативно воздействуют на водную среду, повышая минерализацию поверхностных и подземных вод, что негативно сказывается на обитателях водоемов и водотоков, качестве воды. Минерализация шахтных вод, поступающих в накопители, растет с каждым годом, увеличивая антропогенную нагрузку на р. Самара.

Выводы. Для комплексной оценки воздействия действующих накопителей шахтных вод на водную среду предложено оценивать многолетнюю динамику показателей качества воды водного объекта с применением методов описательной статистики.

Установлено, что характерной особенностью бассейна р. Самара является расположение значительных запасов угля под поймами. С развитием угольной промышленности происходит ухудшение качества воды реки. На основе изучения динамики минерализации воды р. Самара за период 9 лет (2005–2013 гг.) установлено: накопители шахтных вод предприятия «Павлоградуголь» оказывают негативное воздействие на водную среду, повышая минерализацию поверхностных и подземных вод. Такое повышение может привести к функциональным расстройствам и нарушению наследственных механизмов в экосистеме.

Поэтому в качестве приоритетного фактора воздействия принята минерализация сточных вод, а в качестве соответствующего фактора среды – минерализация природных вод.

Для улучшения экологической ситуации региона предложено изучить экологическое состояние водных и наземных экосистем района размещения накопителей сточных вод «Павлоградуголь». На основе

комплексной оценки воздействия определить приоритетные факторы воздействия, установить степень влияния высокоминерализованных шахтных вод р. Самара и разработать рекомендации по опреснению шахтных вод перед сбросом в реку, с целью сохранения экосистемы и улучшения качества воды в реке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Полозенцева В. А. Влияние аккумулирующих емкостей на поверхностные водные объекты. Проблемы охраны навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: зб. наук. пр./ УкрНДІЕП. – Х.: ВД «Райдер», 2009. – Вип. XXXI. – С. 158–163.
2. Коваленко М. С., Полозенцева В. А. «Расположение, основы направления и оценка влияния накопителей сточных вод на поверхностные водные объекты». Экология и промышленность. 2012. №4 (33). С.27–29.
3. Коваленко М. С., Полозенцева В. А. Накопители сточных вод и промышленных отходов как потенциально опасные объекты. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2012. № 2/12 (56). С. 108–113.
4. Цыбульский А. И., Морозова А. А., Емец Н. А. Состояние экосистемы Самарского залива в условиях антропогенного влияния. // Экологія і природокористування. 2007. Вип. 10. С. 183–190.
5. Додаток до екологічного паспорту Дніпропетровської області (2005 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу URL: <http://old.menr.gov.ua/protection/protection1/dnipropetrovska> – Назва з екрану.
6. Додаток до екологічного паспорту Дніпропетровської області (2006 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу URL: <http://old.menr.gov.ua/protection/protection1/dnipropetrovska> – Назва з екрану.
7. Екологічний паспорт Дніпропетровської області (2008 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу URL: <http://old.menr.gov.ua/protection/protection1/dnipropetrovska> – Назва з екрану.
8. Екологічний паспорт Дніпропетровської області (2008 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу URL: <http://old.menr.gov.ua/protection/protection1/dnipropetrovska> – Назва з екрану.
9. Екологічний паспорт Дніпропетровської області (2009 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу URL: <http://old.menr.gov.ua/protection/protection1/dnipropetrovska> – Назва з екрану.
10. Екологічний паспорт Дніпропетровської області (2010 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу URL: <http://old.menr.gov.ua/protection/protection1/dnipropetrovska> – Назва з екрану.
11. Екологічний паспорт Дніпропетровської області (2011 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу URL: <http://old.menr.gov.ua/protection/protection1/dnipropetrovska> – Назва з екрану.
12. Екологічний паспорт Дніпропетровської області (2012 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу URL: <http://old.menr.gov.ua/protection/protection1/dnipropetrovska> – Назва з екрану.
13. Екологічний паспорт Дніпропетровської області (2013р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу URL: <http://old.menr.gov.ua/protection/protection1/dnipropetrovska> – Назва з екрану.
14. Разработать методику оценки влияния накопителей сточных вод на качество поверхностных и подземных источников водопользования и разработать комплекс мероприятий по предотвращению их загрязнения. Отчет о научно-исследовательской работе, промежуточный. НТО № 1769/2. УкрНЦОВ. Харьков. 1992, 139 с.
15. Куликова Д. В. Снижение уровня экологической опасности сброса загрязненной шахтной воды в водоемы на основе ее эффективной очистки. дис. ... канд. техн. наук: 21.06.01. – Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, 2015, 223 с.

Аніщенко Л. Я., Полозенцева В. О. КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЮЧИХ НАКОПИЧУВАЧІВ ШАХТНИХ ВОД НА ЯКІСТЬ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ (НА ПРИКЛАДІ р. САМАРА). Виконано аналіз розміщення накопичувачів шахтних вод в басейні р. Самара. Запропоновано проводити комплексну оцінку впливу накопичувачів стічних вод на якість води річки на основі визначення часової динаміки об'ємів забруднюючих речовин що скидаються. Оцінка виконувалась з застосуванням методів описової статистики. Виявлені ділянки р. Самара, на які впливають накопичувачі шахтних вод.

Ключові слова: накопичувач, шахтна вода, мінералізація, скид забруднюючих речовин.

Anyshchenko L., Polozentseva V. A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF CURRENT MINE WATER STORAGE ON THE QUALITY OF WATER BODIES (ON THE EXAMPLE OF THE SAMARA RIVER). The analysis of the location of the storage of mine waters in the basin of the river Samara. Proposed to conduct a comprehensive evaluation of the impact of storage of wastewater on water quality of the river based on the definition of the temporal dynamics of the volume of discharged pollutants. The evaluation was carried out with application of methods of descriptive statistics. The identified sites in the Samara river, which is the influence of mine water storage.

Keywords: store, mine water, mineralisation of river's water, the discharge of pollutants