

# **ТОМ 9**

## **Секція 10 – Екологічні проблеми регіону**

**Нельга Е.С., ст. гр. ЕОг-11-1**

**Научный руководитель: Миронова И.Г., к.т.н., доцент кафедры экологии**

*(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)*

## **СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ИЗ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СТВОЛОВ ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ ШАХТЫ**

**Введение.** Минерально-сырьевая база железных руд Украины представлена 80 месторождениями, 30 из которых находятся в стадии эксплуатации. Подземная добыча железных руд на территории Украины осуществляется с применением тротилосодержащих взрывчатых веществ (ВВ). Ежегодно каждая шахта Криворожского бассейна использует 0,6-1,1 млн. кг ВВ, а шахты разрабатывающие Белозерский железорудный район – 2,7-3,1 млн. кг ВВ. Как известно, при взрывании 1 кг тротилосодержащего ВВ образуется 890-950 литров токсичных газов [1, 2].

При подземной добыче железных руд с применением буровзрывного способа, рудничный воздух, загрязняется продуктами взрыва и железорудной пылью, выбрасывается в атмосферу без какой-либо очистки, и приводит к загрязнению компонентов окружающей среды в районах размещения предприятия. Такая ситуация приводит к изменению качества объектов окружающей среды и нарушению естественных условий существования живых организмов. Поэтому, разработка технологического решения, снижающего выделение загрязняющих веществ в атмосферу после ведения буровзрывных работ в шахте, является важной научно-технической задачей.

**Основная часть.** Одним из главных месторождений железной руды в Украине является Белозерский железорудный район, на территории которого разведаны три месторождения (Северо-Белозерское, Южно-Белозерское и Переверзевское).

Южно-Белозерское месторождение на базе которого работает частное акционерное общество «Запорожский железорудный комбинат» (ЧАО «ЗЖРК»), подземным способом разрабатывает железную руду с помощью камерной системы разработки с твердеющей закладкой. Подземная добыча железной руды производится с помощью буровзрывных работ с применением тротилосодержащих ВВ следующих типов: патронированный аммонит № 6 ЖВ, граммонит 79/21 и граммонит А [2].

Анализ результатов исследования состояния атмосферного воздуха вблизи вентиляционных стволов ЧАО «ЗЖРК» с помощью физико-химического анализа и биологической оценки, позволили установить, что рудничный воздух, исходящий из этих стволов, насыщенный токсичными газами, оказывает существенное влияние на окружающую среду [3]. В результате комплексных экологических исследований установлено, что исходящий воздух из вентиляционных стволов негативно влияет на развитие и произрастание высших растений. Проведенные исследования обуславливают необходимость применения современных экологически чистых эмульсионных ВВ и разработке безопасной технологии ведения взрывных работ, как по проведению горных выработок, так и при производстве очистных работ.

Учитывая высокую стоимость промышленных тротилосодержащих ВВ и их опасность, целесообразно применение таких аналогов, которые изготавливаются непосредственно на местах ведения взрывных работ и являются более безопасными с экологической точки зрения. Поэтому, для повышения уровня экологической безопасности, в таком случае, предлагается применить эмульсионное ВВ отечественного производства типа украинит-ПМ-2Б. Более того, для усовершенствования ведения очистных работ при камерных системах разработки,

предлагается изменить технологические параметры ведения буровзрывных работ, а именно: усовершенствовать существующую методику расчета их параметров при применения эмульсионных ВВ. На основании промышленных исследований получено регрессионное уравнение зависимости коэффициента относительной мощности ВВ украинит-ПМ-2Б от диаметра скважин, который используется при расчете параметров буровзрывных работ:

$$\Delta b = 1,385 - 0,23 \cdot d, \text{ при } R^2 = 0,998,$$

где  $d$  – диаметр скважины, м;  $R$  – коэффициент аппроксимации.

Усовершенствование методики расчета параметров буровзрывных работ, способствовало разработке новой технологии ведения очистных работ в камерах. Суть предложенной технологии отбойки руды заключается в том, что перед заряданием из каждой буровой выработки осуществляют бурение вееров скважин в направлении нижележащего подэтажа. После чего нисходящие веера скважин заряжают эмульсионными ВВ (рис. 1).

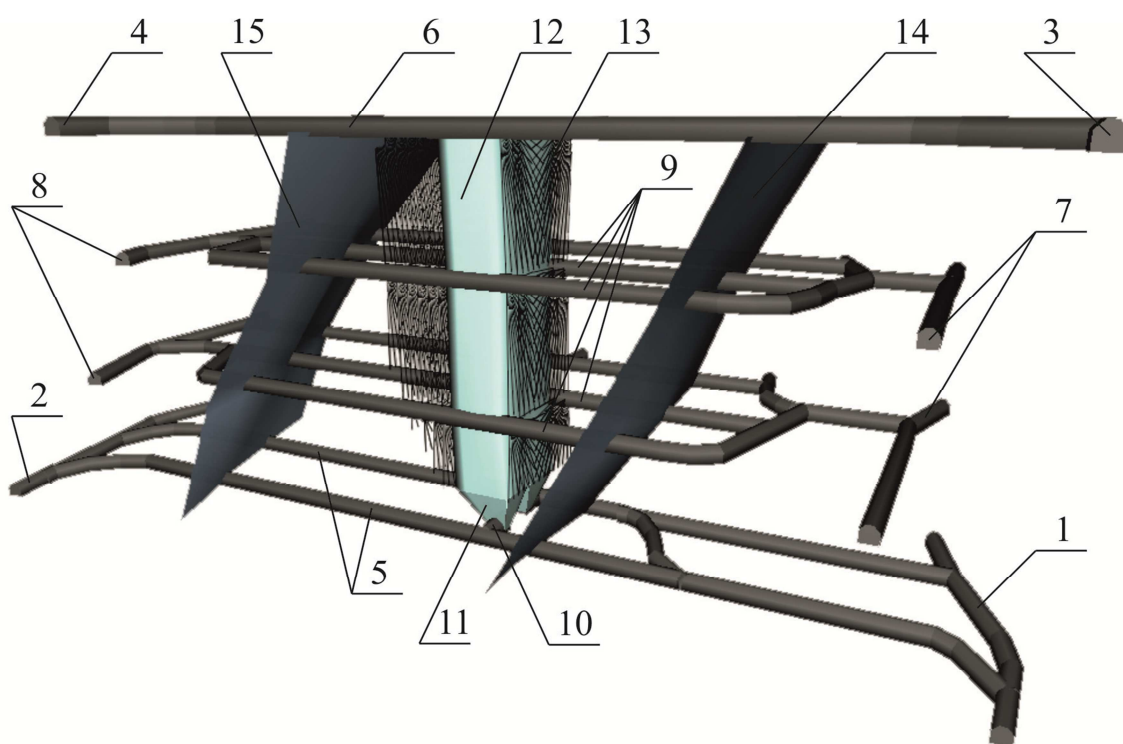


Рисунок 1 – Технологическая схема ведения очистных работ в камерах с использованием эмульсионных ВВ для залежей руды мощностью больше 25 м: 1 – откаточный штрек лежачего бока; 2 – откаточный штрек висячего бока; 3 – вентиляционный штрек лежачего бока; 4 – вентиляционный штрек висячего бока; 5 – откаточный орт; 6 – вентиляционно-буровой орт; 7 – подэтажный штрек лежачего бока; 8 – подэтажный штрек висячего бока; 9 – буровой орт; 10 – заезд под вибрационный питатель; 11 – приемная воронка; 12 – отрезная щель; 13 – веера нисходящих скважин; 14 – лежачий бок; 15 – висячий бок

#### Список литературы

1. Покорители недр Таврии. Посвящается добыче 100-миллионной тонне руды! / [под ред. В.В. Фортунина]. – Запорожье: Цель, 2003. – 156 с.
2. Поздняков З.Г. Справочник по промышленным взрывчатым веществам и средствам взрывания / З.Г. Поздняков, Б.Д. Росси. – М.: Недра, 1977. – 253 с.
3. Горова А.І. Підвищення рівня екологічної безпеки при видобутку залізних руд підземним способом. / А.І. Горова, В.Є. Колесник, І.Г. Миронова // Розробка родовищ 2014: щорічний науково-технічний збірник / редкол.: В.І. Бондаренко та ін. – Д.: ТОВ «ЛізуновПрес», 2014. – 580 с. С. 473-479.

Казаченко Д.А. студентка гр. КНгр-11

Научный руководитель: Гаркуша И.Н., к.т.н., доцент кафедры ГИС  
(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ТЕМПЕРАТУРЫ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПО ДАННЫМ СКАНЕРА TERRA MODIS

Мониторинг температуры земной поверхности используется для различных научных исследований, включая климатологию, гидрологию и экологию. В частности, он необходим для обнаружения и прогноза заморозков, мониторинга состояния зерновых культур, а также является одним из индикаторов парникового эффекта [1].

На сегодняшний день, спутниковое дистанционное зондирование – единственное средство получения достоверных данных температуры земной поверхности в планетарном масштабе [2].

Цель работы: разработка элементов фрагмента технологии мониторинга температуры земной поверхности территории Украины по данным сканера Terra Modis.

Исходные данные: серия космоснимков со спутника Terra (продукт MOD11A2), покрывающих территорию Украины, цифровая карта рельефа Украины, цифровой векторный слой государственной границы Украины.

Одним из основных инструментов спутника Terra является спектрорадиометр MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectro-Radiometer). Одной из особенностей этого спектрорадиометра является фиксация электромагнитного излучения в дальнем инфракрасном диапазоне спектра, что дает возможность при последовательной обработке фиксировать температуру подстилающей поверхности. Одним из продуктов, с помощью которого можно проследить такую важную характеристику как температура земной поверхности, является MOD11A2. Этот продукт содержит 8-дневные измерения температуры поверхности Земли в дневное и ночное время с пространственным разрешением 1 км [3].

С использованием данных MOD11A2 получены и проанализированы данные распределения температур подстилающей поверхности в период 24 апреля – 2 мая 2014 года, в формате HDF [4].

Для работы с данными произведена их геометрическая коррекция и преобразование в формат GeoTIFF с помощью продукта MRT (MODIS Reprojection Tool).

После пересчета значений температур в градусы Цельсия, данные перенесены в географическую информационную систему Quantum GIS. Таким образом, создана обобщенная цифровая карта распределения температур на территории Украины (рис.1).

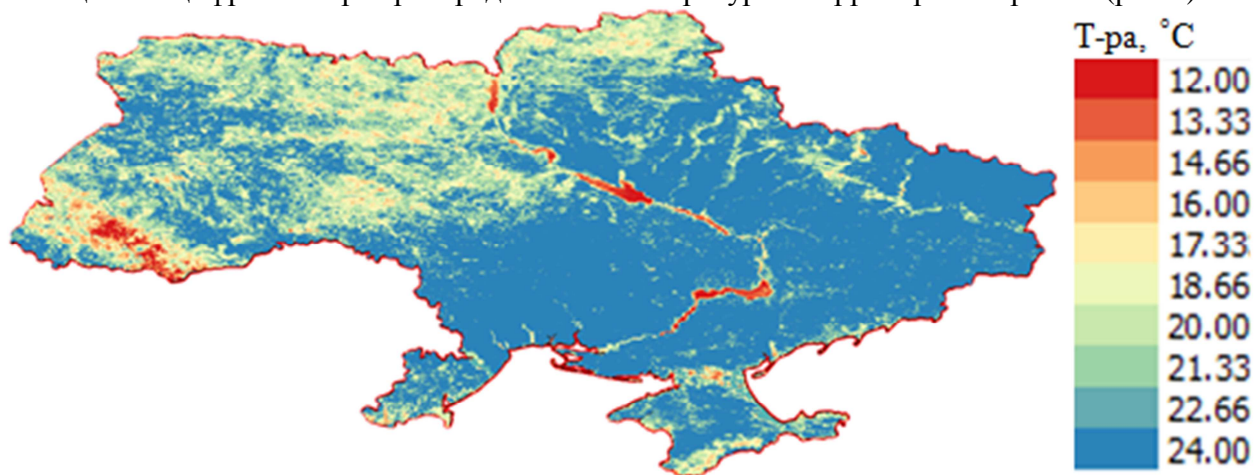


Рис.1. Обобщенная цифровая карта распределения температур на территории Украины  
Для целей проведения корреляционного анализа к множеству данных значений высот рельефа и температуры возможно использование цифровой модели рельефа Украины, с пространственным разрешением 90 м, построенной по данным радарной топографической съемки SRTM (рис.2).

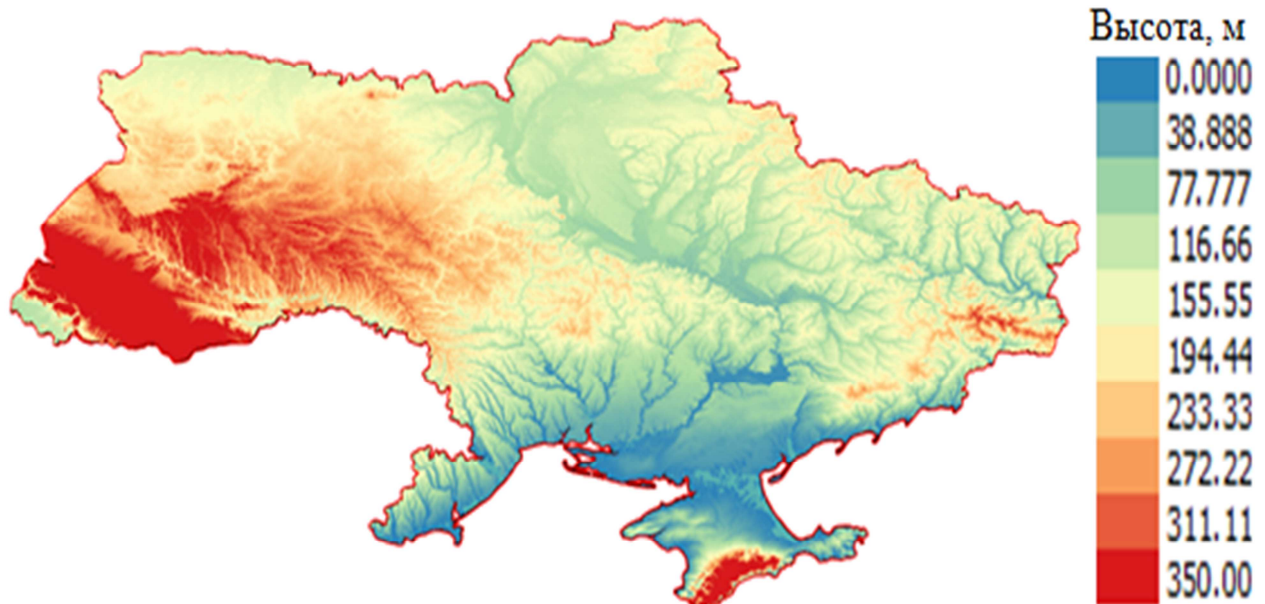


Рис.2. Цифровая карта рельефа Украины

Вывод. Предложены элементы фрагмента технологии мониторинга температуры, с привязкой к рельефу территории Украины на базе общедоступных данных сканера Terra MODIS.

Результаты обработки можно использовать в комплексе с различными данными дистанционных измерений, например, геофизических полей, индексов почв и вегетации растительности, измерениях концентраций газов в атмосфере, различных пространственных эколого-климатических и техногенных характеристиках территории Украины за определенный период времени.

### Список литературы

1. Соловьев В.И., Успенский С.А. Мониторинг температуры поверхности суши по данным геостационарных метеорологических спутников нового поколения, 2009, с. 79-89.
2. Технические характеристики инструментов ДЗЗ и их носителей [электронный ресурс] – способ доступа: <http://gis-lab.info/qa/ss.html>.
3. Land Surface Temperature/Emissivity [электронный ресурс] – способ доступа: <http://modis-land.gsfc.nasa.gov/temp.html>.
4. «Land Surface Temperature and Emissivity 8-Day L3 Global 1km» [электронный ресурс] – способ доступа: [https://lpdaac.usgs.gov/products/modis\\_products\\_table/mod11a2](https://lpdaac.usgs.gov/products/modis_products_table/mod11a2).

**Покотыло И.А.**, гр. ГЕ-14М

**Научный руководитель: Колесник В.Е., д.т.н., профессор кафедры экологии**  
(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

## **ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ В ОБОРОТНОМ ВОДОСНАБЖЕНИИ**

На коксохимических предприятиях Украины при проектных объемах производства образуется около 40 млн. м<sup>3</sup> в год производственных, так называемых фенольных, сточных вод. До 40% их общего количества – это неизбежное следствие специфики коксохимического производства, связанное с термической деструкцией каменного угля при получении кокса. В результате выделяемая вода (физическая и пирогенетическая влага угля) загрязняется практически всеми химическими продуктами коксования: растворимыми и нерастворимыми ароматическими углеводородами (производными бензола, нафталина и др.); многоатомными фенолами, аммиаком и солями аммония, цианидами, роданидами, сульфидами [1]. Сбрасывать такую воду в канализацию опасно, поэтому предложено ее очищать и использовать ее на технические нужды предприятия.

Для очистки сточных вод коксохимического завода предложено использовать метод биологической очистки, в процессе которой формируются биоценозы микроорганизмов (активный ил), зависящие от характера примесей сточных вод и условий проведения процесса очистки. Активный ил по внешнему виду представляет собой мелкие хлопья от светло- до темно-коричневого цвета, состоящие из большого числа многослойно расположенных клеток. С точки зрения физической химии – это амфотерный коллоид, который имеет отрицательный заряд в интервале значений рН = 4-9. Поверхность бактерий, образующих хлопья активного ила, достигает 100 м<sup>2</sup> на 1 г сухого ила, а размер хлопьев обычно составляет 0,1-0,5 мм, иногда достигая 2-3 мм и более.

Активный ил представляет собой сложный комплекс микроорганизмов различных групп, в частности, бактерий, простейших, грибов, между которыми складываются симбиотические или антагонистические взаимоотношения. Их адаптация в соответствующей окружающей среде обуславливает эффективность биологической очистки. Во многих случаях образование фермента, расщепляющего определенные вещества (ферментная адаптация), происходит только тогда, когда микроорганизмы входят в контакт с субстратом. Особенно часто это явление наблюдается, если субстратом является новое синтетическое вещество, ранее в природе не присутствовавшее (как многие продукты химической промышленности). Поэтому в процессе биологической очистки сточных вод химических производств, содержащих новые синтетические вещества, полимеры, поверхностно-активные вещества, на первой стадии очистки окисление этих веществ микроорганизмами, как правило, очень незначительное или вообще не происходит. Через некоторое время, иногда через несколько месяцев, адаптировавшиеся микроорганизмы начинают окислять эти соединения [2].

Биохимическая установка (БХУ) для очистки сточных вод коксохимического завода включает в себя комплекс сооружений механической и биохимической очистки, проектной мощностью 65-85 м<sup>3</sup>/ч. Работает она следующим образом.

Фенольные сточные воды из канализации самотеком поступают в сборники фенольных вод, откуда насосами подаются в преаэраторы. Здесь происходит предварительное насыщение воды кислородом воздуха и смешивание ее с коагулянтном

(2-5% раствором сернокислого закисного железа). После этого вода поступает в комплекс сооружений механической очистки для удаления из нее смол и масел, который включает в себя первичные отстойники – смолоуловители, флотаторы и сборники смол и масел. В первичных отстойниках легкие масла всплывают на поверхность, а смолы и механические примеси оседают в нижней конической части. После них фенольные воды поступают в промежуточные сборники и через теплообменник насосом подаются на флотаторы. Для обеспечения флотации масел к насосу подводится воздух, который способствует образованию в воде флоккул, захватывающих коагулировавшие агрегаты.

После механической очистки очищенная от смол и масел фенольная вода поступает на биологическую очистку, которая включает усреднители, теплообменник, аэротенки, вторичный отстойник, сборник очищенных вод, регенератор активного ила и питомники. Аэротенки и усреднители оборудованы аэрационными системами эрлифтного типа для подачи в них сжатого воздуха. На усреднителях установлены баки с ортофосфорной кислотой, предназначенной для фосфорного питания микроорганизмов, которое обеспечивается дозированием указанной кислоты в усреднитель. После усреднителя фенольная вода насосом подается в аэротенки с микроорганизмами, откуда самотеком поступает во вторичные отстойники, где происходит разделение воды и активного ила. Осветленная вода поступает в сборники очищенной воды. Активный ил из вторичных отстойников подается в регенератор, после чего возвращается в усреднители и аэротенки.

Нами проведен анализ сточной вод до и после очистки сточной воды в условиях Днепропетровского коксохимического завода, результаты которого приведены в таблице.

Таблица

Качество фенольных сточных вод до и после очистки по приоритетным показателям.

Показатели	Единица измерения	Сточная вода	
		до очистки	после очистки
Температура	°С	30-35	30-35
ХСК	мг/л	2500	500
рН	-	7-9	7-9
Роданиды	мг/л	400	До 5
Цианиды	мг/л	30	До 1
Фенолы	мг/л	600	До5
Смолы та масла	мг/л	600	25

Результаты выполненного анализа показали, что метод биохимической очистки сточных вод является высокоэффективным. Поэтому очищенную воду можно повторно использовать для технических нужд коксохимического завода, в частности для мокрого тушения кокса.

### Перечень ссылок

1. Антипова В.В. Очистка фенольных сточных вод коксохимического производства за рубежом. // Черная металлургия: Бюл. ин-та «Черметинформация», М. 1979.
2. Яковлев, С.В. Водоотведение и очистка сточных вод / С.В. Яковлев, Ю.В. Воронов. – М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2004. – 704 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИФРОВЫХ КАРТ LST РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ ПО ДАННЫМ LANDSAT-8

Мониторинг температуры земной поверхности средствами данных дистанционного зондирования земли получил развитие запуском на орбиту 16 июля 1982 года спутника Landsat-4 со сканером ТМ (Thematic Mapper). Результаты дистанционного определения температуры по спутниковым данным используются для прогноза погоды, в задачах гидрологии и агрометеорологии, исследованиях климата. Регулярный мониторинг температуры поверхности земли позволяет проанализировать долговременные временные ряды глобальной поверхностной температуры и оценить ее изменчивость в пределах различных периодов. Такой мониторинг температуры поверхности Земли наиболее часто осуществляется по данным сканера съемки Terra Modis, Terra Aster, Aqua Modis, NOAA AVHRR, Landsat-8 TIRS.

Целью работы является исследование результатов получения цифровых карт LST различными методами по данным Landsat-8 на основе оценки этих результатов по определенным критериям.

Объект исследования: космоснимок города Днепропетровска и прилегающих территорий ресурсного спутника Земли Landsat-8 (данные сканеров OLI, TIRS).

Предмет исследования: методы моделирования цифровых карт LST по данным мультиспектральной съёмки.

Задачи исследования включают:

1. Обзор методов моделирования цифровых карт.
2. Реализация алгоритмов различных методов получения цифровых карт LST на основе данным сканера Landsat-8 TIRS.
3. Сравнение результатов моделирования LST различными методами.
4. Оценка точности результатов полученных LST.

В ходе работы на данный момент исследования произведён обзор методов расчёта LST и метод их сравнения. Наиболее известными являются [2-4]:

1. Метод, предложенный Артисом и Карнаханом:

$$LST = \frac{T_b}{1 + \left( \lambda \cdot \frac{T_b}{\rho} \right) \cdot \ln \varepsilon} \quad (1)$$

где LST – значение температуры земной поверхности, К;

$T_b$  – яркостная температура у датчика, К;

$\lambda$  – среднее значение длины волны TIR-канала съемки, участвующего в расчете,

м;

$\rho = 1.438 \times 10^{-2} \text{ м} \cdot \text{К}$ ;

$\varepsilon$  – коэффициент спектрального излучения поверхности, вычисляемый исходя из значения NDVI.

2. split-window (рис. 2):

$$LST = TB_{10} + C_1(TB_{10} - TB_{11}) + C_2(TB_{10} - TB_{11})^2 + C_0 + (C_3 + C_4 W)(1 - \varepsilon) + (C_5 + C_6 W)\Delta\varepsilon \quad (2)$$

где LST – значение температуры земной поверхности, К;

$TB_{10}$  и  $TB_{11}$  – яркостная температура на сенсоре 10 и 11 каналов;



$C_0 - C_6$  расчетные коэффициенты split-window, предложенные Sobrino et al, 1996;  
 $W$  – коэффициент содержания водяного пара в атмосфере;  
 $\varepsilon = (\varepsilon_{10} - \varepsilon_{11}) / 2$  – средний коэффициент эффективного излучения TIRS каналов 10 и 11, К;  
 $\Delta\varepsilon = \varepsilon_{10} - \varepsilon_{11}$  – спектральная разница излучения.

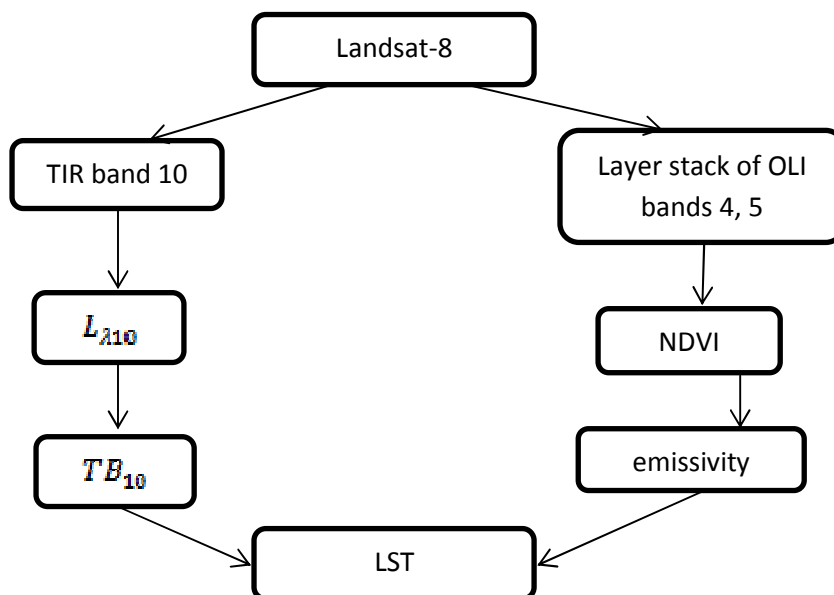


Рисунок 1 – Обобщенная схема получения LST методом Артиса и Карнахана

Полученные в результате обработки данных Landsat 8 карты мониторинга температуры поверхности земли на территории Днепропетровска позволили точно локализовать участки, наиболее подверженные динамике изменений температур.

Исследование проводится в несколько этапов:

1. Этап сбора данных.
2. Обзор литературы, связанной с целью исследования.
3. Реализация различных методов моделирования цифровых карт LST.
4. Сравнение результатов моделирования LST различными методами.

### Список литературы

1. Artis, D.A., Carnahan, W.H. 1982. Survey of emissivity variability in thermography of urban areas. Remote Sensing of the Environment
2. Qin, Z., Karnieli, A., Berliner, P. 2001. A mono-window algorithm for retrieving land surface temperature from Landsat TM data and its application to the Israel-Egypt border region. International Journal of Remote Sensing. Vol. 22, No. 18, pp. 3719-3746.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК, ЗАКРЫВАЕМЫХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

Угольная отрасль является важной составляющей промышленного потенциала Украины и обеспечивает развитие ведущих отраслей экономики. От эффективности и стабильности ее функционирования зависит дальнейшее устойчивое развитие государства и его энергетическая безопасность.

Реформирование и реструктуризация угольной промышленности, проводимые в последние годы, направлены на оздоровление и вывод отрасли из кризисного состояния в условиях рыночной экономики. Проведение реструктуризации угольной промышленности путем ликвидации горных предприятий привело к возникновению комплекса социальных, экономических и экологических проблем. Закрытие горных предприятий приводит к ухудшению экологической ситуации, а масштабный характер этой проблемы вызывает катастрофические последствия.

Поэтому цель работы заключается в изучении экологических последствий ликвидации угольных шахт и разработка мер по их минимизации.

В процессе закрытия нерентабельных шахт важнейшей научно-технической проблемой является физическая ликвидация всех выработок, выходящих на поверхность, и обеспечение их техногенной и экологической безопасности. Это обусловлено тем, что «Правилами ликвидации стволов угольных шахт» принят основной способ погашения вертикальных и наклонных выработок – засыпка горелой породой. Однако опыт закрытия шахт показывает, что данный способ ликвидации наклонных горных выработок не обеспечивает их абсолютного заполнения, что в дальнейшем приводит к серьезным техногенным и экологическим осложнениям [1]. Основными причинами последних являются: неполная засыпка выработок, низкая степень уплотнения и значительная усадка пород засыпки, наличие куполов обрушений, аварийное состояние выработок. Исследования засыпанных наклонных выработок показали наличие остаточных пустот, провалов земной поверхности, неконтролируемого газовыделения и др.

Наиболее перспективным способом гарантированной ликвидации горных выработок является комплексное сочетание засыпки горелой породой с напорным заполнением выработанного пространства высокодисперсными твердеющими смесями, что может быть достигнуто на основе комплексного метода тампонажа горных пород. Поэтому возникает необходимость разработки технологических параметров и схем гарантированной ликвидации наклонных горных выработок с применением ресурсосберегающих тампонажно-закладочных растворов на основе суспензий из отходов горнодобывающих предприятий.

Использование в рецептурах тампонажных растворов отходов горного производства (горные породы, перегоревшие породы, шламы обогатительных фабрик) позволяет решать проблему их утилизации, что имеет важнейшее значение для решения экологических задач угольного региона.

Внедрение предлагаемых технологий позволит предотвратить активизацию процессов деформации и проседания земной поверхности, заболачивания земель, а также нарушения целостности зданий и коммуникаций.

### **Список литературы**

1. Технологии ликвидации наклонных горных выработок закрываемых угольных шахт с применением твердеющих высокодисперсных смесей [Текст] : монография / В. И. Бузило [и др.] ; Гос. вуз "Нац. горный ун-т". - Днепропетровск : Литограф, 2014. – 143 с.

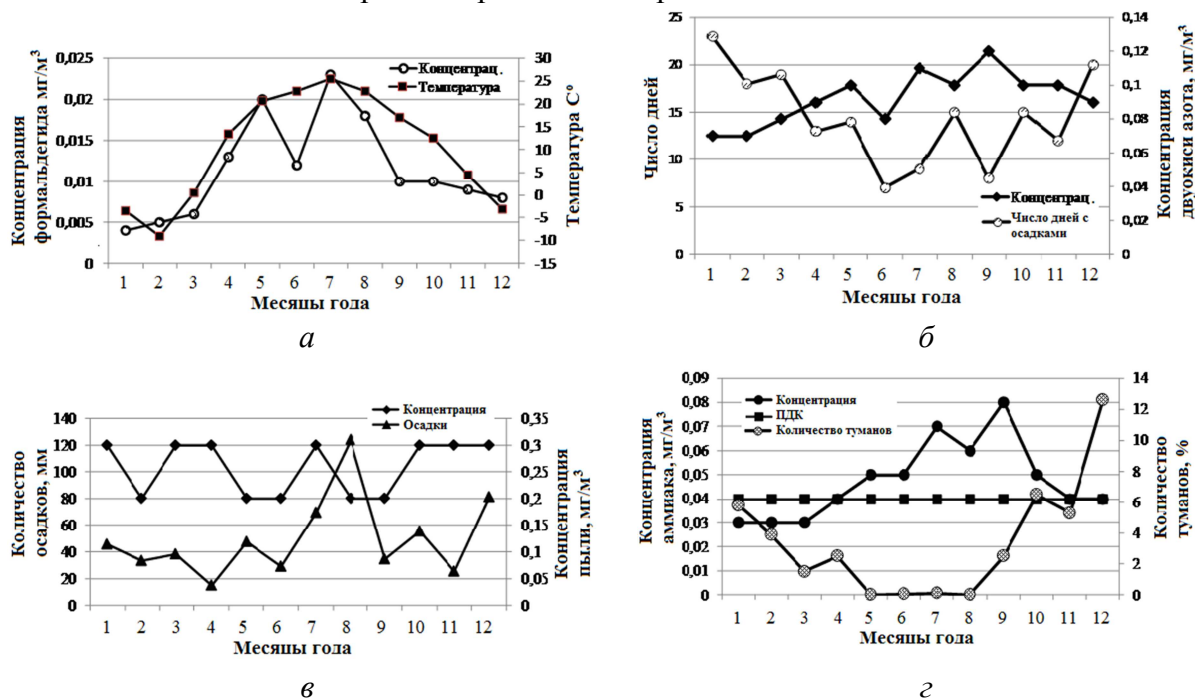
Михайлов А.Ю., студент гр. М-ЕО-13

Научный руководитель: Колесник В.Е., д.т.н., профессор кафедры экологии  
(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск,  
Украина)

## ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ АТМОСФЕРЫ ГОРОДА ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Концентрации загрязнителей в городской атмосфере меняются не только от интенсивности их выбросов, но и от влияния различных метеорологических факторов, которые обуславливают взаимодействие этих загрязнителей с воздухом при участии солнечной радиации. К основным контролируемым метеорологическим факторам относят: температуру воздуха; атмосферное давление; количество осадки в виде дождя; число дней с осадками; туманы и их количество. Для установления закономерностей такого влияния нами анализировались ряды помесечной динамики приоритетных загрязнителей, полученные по данным наблюдений в 2013 году в г. Днепропетровске.

Результаты значений концентраций приоритетных загрязнителей городской атмосферы, усредненных по разному количеству ежемесячных проб воздуха, представлялись в виде временных диаграмм, с нанесением на них средних значений метеорологических параметров. При этом на соответствующие графики наносились показатели лишь тех факторов, которые могли оказывать существенное влияние на содержание того или иного загрязнителя в воздухе, с учетом их возможного взаимодействия. Эти диаграммы приведены на рис. 1.



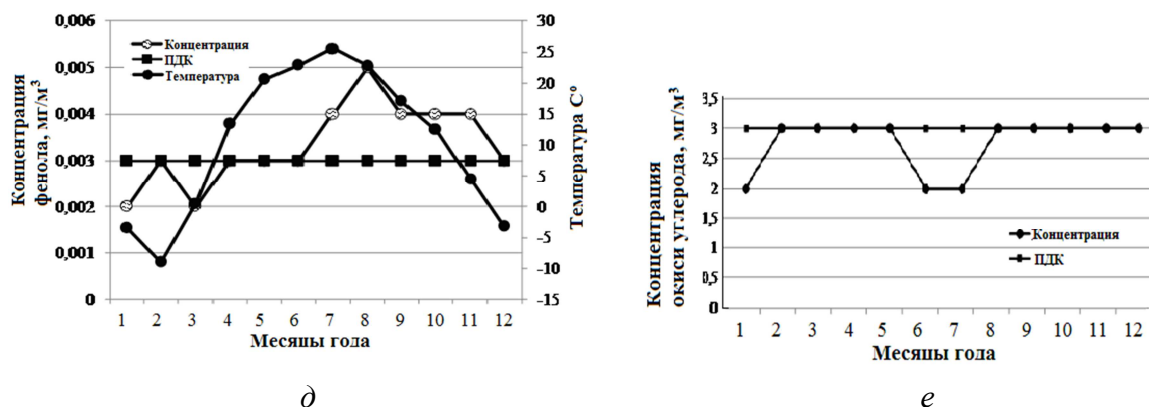


Рис. 1 – Помесячная динамика концентрации приоритетных загрязнителей в атмосфере г. Днепропетровска и влияющих на них метеорологических показателей: а - е – соответственно формальдегида, двуокиси азота, пыли, аммиака, фенола и окиси углерода

Детальный анализ представленных на рис. 1 диаграмм показал, что среднее содержание формальдегида (диаграмма а) на протяжении всего года превышало ПДК = 0,003 мг/м<sup>3</sup>. Характерно, что увеличение средних концентраций формальдегида наблюдалось в теплые и засушливые месяцы года. При этом выявилась довольно сильная корреляция между содержанием формальдегида в атмосфере города и температурой воздуха, что позволило получить соответствующую зависимость (рис. 2 а)

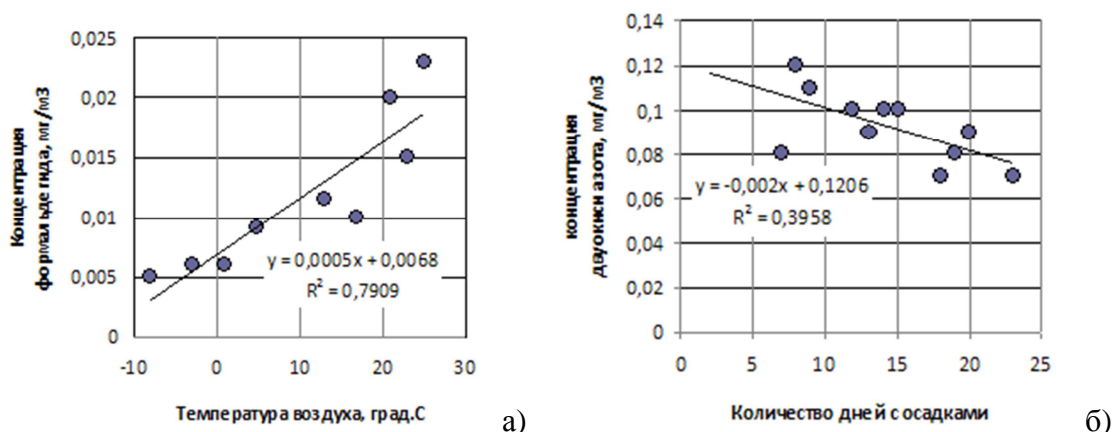


Рис. 2. Зависимости концентраций формальдегида и двуокиси азота (у) от температуры воздуха и количества дней с осадками (х), соответственно

Полученное уравнение регрессии в виде линейного тренда  $y = 0,000x + 0,006$  характеризуется достаточно тесной связью между переменными ( $R^2=0,790$ ) и может быть использовано для прогноза ожидаемой концентрации формальдегида при определенной температуре воздуха. Например, при 20°C содержание формальдегида составит 0,0017 мг/м<sup>3</sup>.

Среднее содержание двуокиси азота (диаграмма б) значительно превышало безопасный уровень – ПДК = 0,05 мг/м<sup>3</sup>. Удалось установить зависимость концентрации двуокиси азота от количества дней с осадками в виде линейного уравнения регрессии  $y = - 0,002x + 0,1206$  ( $R^2=0,3958$ ) (рис.2 б). Зависимость оказалась менее тесной, чем в предыдущем случае. При этом коэффициент парной линейной корреляции оказался отрицательным. Это обусловлено тем, что двуокись азота хорошо растворяется в воде осадков и «вымывается» из атмосферы. Полученное уравнение тоже можно использовать для прогноза содержания двуокиси азота в условиях Днепропетровска, в зависимости от количества дней с осадками. Например, при

количестве дней с осадками – 20, ожидаемая концентрация двуокиси азота – 0,082 мг/м<sup>3</sup>.

Среднее содержание пыли в воздухе (диаграмма в) в каждом месяце превышало ПДК = 0,15 мг/м<sup>3</sup>. Увеличение средних концентраций пыли наблюдались в периоды с незначительным количеством осадков. Однако выявить достаточно достоверную зависимость между этими показателями не удалось из-за низкого значения R<sup>2</sup>.

Среднемесячные концентрации аммиака (диаграмма з) в первом квартале держались ниже ПДК = 0,04 мг/м<sup>3</sup>, но превышали всю остальную часть года преимущественно в теплые месяцы года, хотя достоверная корреляция между температурой воздуха или количеством туманов, в каплях которого может растворяться аммиак, не обнаруживается.

Среднемесячные концентрации фенола (диаграмма д) главным образом превышали ПДК = 0,003 мг/м<sup>3</sup>, а увеличение его концентраций тоже в определенной мере связано с температурой воздуха. Однако выявить достаточно достоверную зависимость между этими двумя показателями не удалось из-за низкого значения R<sup>2</sup>.

Среднее содержание окиси углерода (диаграмма е) в первом полугодии не превышало среднесуточную ПДК = 0,06 мг/м<sup>3</sup>, а во втором – постепенно приблизилось к ее значению. Зависимость содержания окиси углерода от метеорологических факторов тоже не выявлена.

Таким образом, из приведенных приоритетных примесей в атмосфере города лишь содержания формальдегида и двуокиси азота достаточно хорошо коррелируют с такими метеорологическими параметрами как температура воздуха и количество дней с осадками. Соответствующие уравнения регрессии в виде прямых линий можно использовать для прогноза указанных примесей в атмосфере г. Днепропетровска без трудоемкого анализа проб.

**Новикова В.А.** гр. ГЕ-14М

**Научный руководитель: Богданов В.К.** доцент кафедры экологии

(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

## **ОЦЕНКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЕПАТОБИЛИАРНОЙ СИСТЕМЫ У ШАХТЕРОВ СЦИТИГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

Человек может вносить в биосферу антропогенные токсины спонтанно, то есть не нарочно, например – при функционировании горнодобывающей промышленности.

Масштабы и спектр загрязнителей от горнодобывающей промышленности наибольший в спектре промышленных загрязнителей Западного Донбасса. Количество наименований веществ, попадающих в биосферу (а значит и в организм человека) от разных антропогенных источников за всю историю техногенеза превысило 100 тыс. Механизмы детоксикации вредных для человека веществ составляют основу гомеостатической реакции организма, направленной на восстановление гомеостаза. Процессы детоксикации организма человека осуществляются гепатобилиарной системой. Поэтому физиологическое состояние печени как детоксикационного органа и возможность определять функциональное состояние гепатобилиарной системы давно интересовало как врачей, так и ученых – экологов [1].

Многоуровневая система защиты организма от токсинов состоит из внешнего уровня, промежуточного и мембраноклеточного, который представляет гепатоциты (гепатобилиарная система). В этой связи мы можем предвидеть большую патогенетическую зависимость состояния здоровья работников горнодобывающей промышленности не только от количества и разнообразия вредных веществ, попадающих в окружающую среду, но и от функции гепатобилиарной системы человека, которая заключается в детоксикации в том числе [2].

В последнее время в клинической практике для оценки функционального состояния гепатобилиарной системы наибольшее распространение получили радионуклидные методы, которые характеризуются физиологичностью и информативностью при оценке поражения исследуемого органа, а также при оценке глубины функциональных и морфологических изменений в печени[3].

Для проведения мониторинга состояния функционирования гепатобилиарной системы у работающих в горнодобывающей промышленности мы использовали данные сцинтиграфии шахтеров и неработающих непосредственно в шахте.

Мы избрали такие показатели, характеризующие функциональное состояние клеток печени:

1. Индекс печеночного захвата (отношение коэффициента ретенции над областью печени и сердца) – ИПЗ.
2. Время максимального накопления препарата в печени (в минутах) – ВП<sub>мах</sub>.
3. Время полувыведения препарата из печени - %.
4. % выведения препарата из печени до 120-й - %.
5. Время появления препарата в кишечника (в минутах) – Вк.
6. Начало поступления препарата в желчный пузырь (в минутах) – Вж.
7. Максимальное накопление препарата в желчном пузыре (в минутах) - Вж<sub>мах</sub>.
8. Латентный период – от момента подачи желчегонного к началу сокращения желчного пузыря (в минутах) – Влат.
9. Процент выведения препарата из желчного пузыря до 60-й минуты - %.

Анализировали результаты исследований 35 шахтеров возрастом 31-40 лет и результаты 35 мужчин из этого же региона и такой возрастной группы, но не

работающих в горнодобывающей промышленности, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели сцинтиграфии						
Исследуемая группа	Статистические показатели	ИПЗ	ВП <sub>max</sub>	В <sub>1/2П</sub>	% выведения до 120-й минуты	В <sub>к</sub>
Шахтеры	M+/-m	2,51+/- 0,07	32,4+/- 1,91	-	37,4+/- 3,65	62,9+/- 6,09
P < 0,1 для всех показателей						
Нерабочие	M+/-m	2,93+/- 0,13	28,0+/- 2,01	98,0+/- 2,01	70,1+/- 1,93	30.5+/- 3,56

У обследуемых шахтеров поглотительная и выделительная функции гепатобилиарной системы имели отклонения, у неработающих в горнодобывающей промышленности – показатели в пределах нормы. И первая, и вторая группы при прохождении медосмотра признаны здоровыми. Но отклонение показателей сцинтиграфии в 1-й группе (шахтеры) можно объяснить снижением многоуровневой системы защиты организма от токсинов вследствие влияния экзогенных факторов на работе в предприятиях горнодобывающей промышленности.

Коррекцию показателей (а это необходимо для этой профессиональной группы с целью предупреждения развития заболеваний гепатобилиарной системы) можно достичь комплексом мероприятий:

1. Первичная профилактика, подразумевающая усовершенствования очистительных для окружающей среды систем.
2. Вторичная профилактика, которая включает медицинские мероприятия, а именно – применение энтеросорбентов для улучшения детоксикационной способности функционирования гепатобилиарной системы.

### Список литературы

1. Богданов В.К. Радионуклидная оценка состояния гепатоцитов // Научно-практический журнал Днепропетровской медицинской академии, ISSN №1561-3602. – 2004. – С.95-97.
2. Богданов В.К. Современные методы исследования с применением радионуклидов. // Український журнал дерматології, венерології та косметології № 3, 2009. – С.34-36.
3. Люсев В.А., Каперко Ф.Ф. Радиоизотопные методы исследования в клинике // Тез. научн. – практ. конф. по применению радиоизотопной диагностики в клинической практике. – М.: 2001. – 217 с.

**Чала А. В. студентка групи ПЕ-11-1/9**

**Науковий керівник: Бочка Л.Ф, викладач гео-екологічних дисциплін  
(Дніпродзержинський енергетичний технікум)**

## **ВПЛИВ НІКОТИНУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

Мета роботи: дослідити вплив нікотину на здоров'я людини та навколишнє середовище, виконати хімічний аналіз води, для з'ясування рівня небезпеки для людини та рослин, оцінити критичність ситуації в цій сфері.

Чи знаєте ви, що ніде у світі немає правил, що вимагають, щоб тютюнові компанії зменшували або контролювали концентрацію канцерогенів в тютюновому димі. Не кажучи вже про те, що смоли і нікотин в сигаретах набагато більше, ніж вказують тютюнові компанії.

До теперішнього часу тютюнові вироби містять близько 4000 хімічних сполук, а тютюновий дим – близько 5000 хімічних сполук, з яких приблизно 60 викликають рак. Чи знаєте ви, яке випромінювання отримуємо ми при рентгені. Адже не спроста встановлено що рентген, можна робити тільки 2 рази в рік, оскільки при цьому йде сильне випромінювання на органи тіла. Так от людина, що викурює пачку сигарет в день, отримує за рік дозу опромінення в 500 рентген. Ви уявляєте собі, який удар організм отримує від кожної викуреної сигарети?

Нікотин є природним компонентом тютюнових рослин і це наркотик і сильна отрута. Він легко проникає в кров, накопичується в самих життєво важливих органах, призводячи до порушення їх функцій. У великих кількостях він дуже токсичний. Нікотин є природним захистом тютюнової рослини від поїдання комахами. Він має в три рази більшу токсичність, ніж миш'як. Коли нікотин потрапляє в мозок, він надає доступ до дії на різноманітні процеси нервової системи людини. Отруєння нікотином характеризується: головним болем, запамороченням, нудотою, блювотою. У важких випадках втрата свідомості і судоми. Смола - це все те, що міститься в тютюновому димі, за винятком газів, нікотину і води. Кожна частинка складається з багатьох органічних і неорганічних речовин. Дим потрапляє в рот у вигляді концентрованого аерозолі. При охолодженні він конденсується і утворює смолу, яка осідає в дихальних шляхах. Речовини, що містяться в смолі, викликають рак і інші захворювання легенів такі як параліч очисного процесу в легенях і ушкодження альвеолярних мішечків. Вони також знижують ефективність імунної системи.

Стадії. Основні джерела негативного впливу на природне середовище:

- вирубка лісів - при сушці тютюну використовується багато деревини, головним чином у вигляді палива, але також і для споруди сушарок; По всьому світу вирубка дерев для обробки тютюну складає 1,7% втрат лісу, але в 66 країнах тютюнового виробництва (майже всі вони розвиваються) 4,6% збезлісень в країні відбуваються із-за вирубки дерев для обробки тютюну; Деревина також вирубується для виробництва сигаретного паперу і упаковки тютюнових виробів;

- пестициди та гербіциди. Тютюн – це чутлива рослина, схильна до багатьох хвороб, тому вона вимагає величезної кількості хімічних засобів: протягом одного тримісячного періоду зростання рекомендується до шістнадцяти обробок пестицидами;

- виснаження ґрунту і ерозія - тютюн вичерпує живильні речовини ґрунту, такі як азот, фосфор і калій у вищій мірі, ніж будь-які продовольчі культури. Це особливо приводить до калієвого голодування, оскільки тютюн абсорбує більше калію (інколи в шість разів), чим інші культури;



- виникнення відходів - в процесі виробництва тютюну утворюються різні відходи, у тому числі розчинники, гідросуміші, масла, пластик, папір і деревина.

- сміття також утворюється з використаних недопалків, пачок, упаковок від блоків сигарет і інших тютюнових виробів. Згідно з оцінками, лише в 1995 році у всьому світі було продано 5,535 трильйонів сигарет в 27,7 мільярдах блоків і 277 мільярдів пачок. Сигаретні недопалки – це найбільш частий предмет, який попадається при очищенні пляжів на побережжі. Сигаретні недопалки є великою загрозою здоров'ю живих істот, якщо вони їх помилково з'їдять. Недопалки були виявлені в шлунках китів, дельфінів, морських птахів і черепах. З недопалків виділяються токсичні речовини, що викликає запалення травної системи тварин і, якщо через це розвивається непрохідна кишечнику, веде до смерті. Була виявлена черепаха, що проковтнула більше 200 недопалків. Фільтри сигарет, призначені для абсорбції частини смол і інших токсинів, при попаданні у воду починають виділяти ці токсини;

- викиди - в середньому 25% всіх видів речовин, що містяться в тютюні, згорає і руйнується в процесі куріння, 50% вирушає в довкілля, 20% потрапляє в організм курця і лише 5% залишається в цигарці або фільтрі сигарети. Сигаретний дим складається з газоподібних складових і твердих часток.

Результати роботи поетапно:

1. Першим етап - дослідження часу, за який одна цигарка розкладається у ґрунті. Дослідження показало, що для розкладання однієї цигарки в ґрунті потрібно від 3 до 5 років.

2. Другий етап - відео – опитування, з метою визначення обізнаності людей в тому, як саме нікотин впливає на здоров'я та навколишнє середовище. Результати не порадували, лише 60% з опитуваних знають на скільки шкідливе паління.

3. Третій етап - було проведено хімічний аналіз води з додаванням недопалків від цигарок, для визначення перевищення норм ГДК у лабораторії Дніпродзержинського Міськводоканалу. Результати аналізу наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати хімічного аналізу води з вмістом недопалків від цигарок, порівняння з нормами ГДК.

Хімічний елемент	NOH	Cl	PO <sub>4</sub>	Сухий залишок	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	Fe
Домішки у воді, що аналізують	3,74	39,8	2,3	290	0,23	<0,5	0,62
Норми ГДК	0,5	250	3,5	1000	0,5	50	0,2
Результати	перевищено	занижено	занижено	занижено	занижено	занижено	перевищено

4. Четвертий етап – було проведено анкетування майже 300 студентів перших та четвертих курсів гео-екологічного та електротехнічного відділення з метою визначення їх відношення до нікотину. Результати анкетування обробляються.

### Перелік посилань

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Основи екологічних знань: Підручник К.: Либідь, 2004
2. Зубик С.В. Техноекологія. "Джерела забруднення та захисту навколишнього середовища" Львів: Оріана-Нова, 2007
3. Матеріали інтернет видань.

**Новикова В.А.** гр. ГЕ-14М

**Научный руководитель: Колесник В.Е., д.т.н., профессор кафедры экологии**  
(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ КОМБИНАТА ХЛЕБОПРОДУКТОВ**

Как известно, тяжелые металлы практически всегда присутствуют в выбросах промышленных предприятий, объектов энергетики, транспорта, сельского хозяйства. Попадая в почву, металлы обычно образуют комплексные химические соединения, которые мигрируют в воздушной и водной средах, накапливаются в растениях. В конечном итоге, попадают в организм человека, представляя угрозу для его здоровья и жизни. Вызывают различные заболевания, которые часто связаны с местом проживания или родом деятельности [1]. Примечательно, что неблагоприятные последствия для здоровья от воздействия тяжелых металлов проявляются даже в тех случаях, когда содержащиеся их выбросы снизились или прекратились. Это явление в последнее время наблюдается на территориях развитых стран [2].

Характерно, что проблема загрязнения почв тяжелыми металлами является актуальной даже в условиях небольших поселков, где имеется хотя бы одно промышленное предприятие, например Серогозский комбинат хлебопродуктов (КХП) – предприятие, специализирующееся на хранении, сушке, переработке зерна подсолнечника, пшеницы, рапса, ячменя. В процессе его функционирования в атмосферу помимо газов ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  и др.) выделяются оксиды тяжелых металлов. При этом важно знать их наличие в почвах на территориях жилых застроек, которые по разным причинам оказались в санитарно-защитной зоне (СЗЗ) предприятия [3]. Так, для анализируемого нами КХП эта зона составляет 100 метров без учета розы ветров, однако на расстоянии 40-50 м от предприятия уже находятся жилые дома. Поэтому ставилась задача выявить наличие тяжелых металлов на этих территориях.

В качестве методики исследования выступает довольно простой биоиндикационный метод [4]. Основан он на способности тяжелых металлов давать красное окрашивание микроскопических срезов листьев или плодов растений при реакции с дитизоном ( $\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{S}$  – 2-фенилгидразид фенилазотиоимуравьиной кислоты; кристаллы черного, пурпурно-черного или сине-черного цвета, которые обладают высокой чувствительностью к кадмию и свинцу; образуют в присутствии металлов нерастворимые соли – дитизонаты, обладающие красной окраской). Помимо кадмия и свинца дитизон может образовывать окрашенные комплексы с такими металлами как цинк, кобальт, медь, хром, железо и никель, поэтому этот реактив может использоваться для обнаружения широкого круга тяжелых металлов. В качестве растений биоиндикаторов обычно используют проростки подсолнечника, огурца, гороха, кукурузы и др. Нами выбран горох, как наиболее чувствительный к тяжелым металлам.

В водную вытяжку из исследуемых почв мы помещали семена гороха и проращивали 7 дней. Для определения наличия относительного количества и мест локализации тяжелых металлов нами была приготовлена серия проб в виде тонких (микроскопических) поперечных срезов корня и первых листьев гороха на разных расстояниях от их оснований (4 среза растения, пророщенного на водной вытяжке каждой исследуемой пробы почвы). Полученные срезы помещали на предметное стекло, наносили на них 3 капли дитизона, накрывали покровным стеклом и спустя несколько минут просматривали под микроскопом при разных увеличениях, отмечая

окрашенные участки ткани, где локализованы тяжелые металлы. [5] Результаты исследования представлены в таблице, где знаками + отмечено покраснение среза биоиндикатора.

Таблица

Выявление наличия тяжелых металлов в проростках гороха

Номер пробы	Красный цвет (локализация тяжелых металлов в тканях)			
	Срез 1	Срез 2	Срез 3	Срез 4
1	+	+	+	+
2	+	+	-	+
3	-	+	+	-
4	-	-	-	-

Результаты экспериментального исследования показали, что в почве непосредственно возле предприятия (проба 1) выявлено высокое содержание тяжелых металлов (проба 1). На расстоянии 50 метров (проба 2) – также высокое их содержание. На расстоянии 150 метров от источника загрязнения (проба 3) отмечено умеренное загрязнение. Наиболее чистой, как и следовало ожидать, оказалась почва, взятая на расстоянии 1500 м (проба 4 – контрольная).

Таким образом, с использованием метода биоиндикации выявлено наличие тяжелых металлов в пробах почвы на расстоянии до 50 м от Серогозского КХП. Умеренное их содержание отмечено на расстоянии до 150, т.е. за пределами СЗЗ предприятия и не обнаружено вовсе в контрольной пробе. Как выявлено, КХП выбрасывает тяжелые металлы за пределы своей ССЗ и является источником экологической опасности. Степень экологической опасности предприятия по фактору тяжелых металлов целесообразно уточнить по результатам количественного состава наиболее характерных тяжелых металлов или их комплексных соединений.

### Перечень ссылок

1. Руководство по профессиональным заболеваниям, под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: “Медицина”, 1983. – 480 с.
2. Lars Jarup. Hazards of heavy metal contamination / Heavy Metals in Soils, Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability, Environmental Pollution.– Vol. 22, 2013, – 121 с.
3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».
4. Шуберт Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем.– М: Изд-во «Мир»., 1988.– 287 с.
5. Руководство к лабораторным и практическим занятиям. – [Электронный ресурс]: – Режим дост. – URL: <http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1579/6/1333217guide.pdf>

**Масяк В.С.** студент гр. М-ЕО-13

**Науковий керівник: Риженко С.А.,** професор кафедри екології,

**Деменко О.В.,** асистент кафедри екології

*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)*

### **ЗНИЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ВИКИДІВ ЗАВОДУ З ПЕРЕРОБКИ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АКУМУЛЯТОРІВ**

На сучасному етапі утилізація відходів, що вміщують свинець, дозволяє вітчизняним виробникам отримувати свинцеву сировину, а також вирішує таку важливу екологічну проблему, як безконтрольне накопичення на звалищах відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів, що належать до категорії високотоксичних відходів. Але не зважаючи на всі переваги заводів з переробки відпрацьованих акумуляторів, не можна забувати, що як і всі металургійні підприємства, вони характеризуються викидами шкідливих речовин в атмосферу, пов'язаними з технологічними процесами.

Найбільшу питому вагу серед викидів забруднювачів даних підприємств мають свинець, окиси азоту, двоокис сірки, оксид вуглецю, які здатні викликати серйозні захворювання. Відомо, наприклад, що підвищені концентрації SO<sub>2</sub> можуть призводити до дистрофічних змін у серці, нирках та печінці а NO<sub>2</sub> - нервові розлади, токсикози, вроджені аномалії, серцеву недостатність та ін. Також у результаті багатьох досліджень виявлено зв'язок між забрудненням повітря і смертністю людей. Окрім того, присутність в атмосфері оксидів сірки, азоту та вуглецю призводить до виникнення багатьох негативних процесів, зокрема до утворення кислотних дощів.

Особливу увагу слід звернути на присутність у викидах такого важкого металу, як свинець, який віднесено до 1 класу високонебезпечних речовин. Він займає особливе місце серед забруднювачів середовища, оскільки характеризується максимально широким діапазоном впливу практично на всі системи і функції організму людини, має мутагенні та канцерогенні властивості. Осадження свинцю на поверхні землі поблизу підприємств небезпечно як для дітей, так і для дорослих, що вдихають свинцевий пил або споживають свинець із їжею.

Особливе занепокоєння викликає забруднення свинцем індустриального походження ґрунтів, оскільки цей важкий метал є одним із основних ініціаторів ґрунтової деградації та зниження їх якості як природного ресурсу. Більшість сполук свинцю кінетично малоактивні, що обумовлює їх підвищену здатність до накопичення у депонуючих середовищах.

Попередні дослідження ґрунтів у районі розташування виробничого комплексу по утилізації відпрацьованих акумуляторів ТОВ «Укрсплав», розташованого у Самарському районі м. Дніпропетровська, виявили наявність у них поліелементних аномалій з підвищеним вмістом свинцю. Це свідчить про те, що викиди підприємств, на яких здійснюється процес плавки свинцевомістких відходів, представляють безсумнівну екологічну небезпеку для населення територій, розташованих у зоні їх впливу.

З усього вищесказаного випливає, що розробка природоохоронних заходів із зниження екологічної небезпеки викидів свинцевих підприємств має важливе санітарно-гігієнічне, екологічне і економічне значення. Оскільки не завжди можливо вирішити дану проблему за рахунок архітектурно-планувальних заходів, оптимальним, на наш погляд, варіантом захисту атмосферного повітря є оптимізація систем очищення викидів промислових підприємств.

**Гончарук Є. М., Любимов О. І., студенти III курсу, спец. «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів»**

**Наукові керівники: Муліна А.В., викладач екології; Кармеліта С.І., викладач спеціалізації**

*(Автотранспортний технікум Державного ВНЗ «НГУ», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ**

### **ЕЛЕКТРОМОБІЛІ. ВИДИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ. ПОРІВНЯЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ТА ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ.**

Останнім часом електромобілі займають стійкі позиції на світових автомобільних ринках. Це зумовлено тенденцією зростання інтересів суспільства до екологічних проблем навколишнього середовища.

Основна мета роботи проаналізувати позитивні та негативні сторони використання електромобілів та зробити висновок з питання про екологічність електромобілю.

За даними щорічника Міжнародного енергетичного агентства (IEA) Key World Energy Statistics 2011, електроенергію отримують:

- в основному при спалюванні вугілля, його частка в світовій електрогенерації – 40,6%;

- природний газ – 21,4%;

- частка гідро електроенергетики, яка нічого не спалює, дорівнює 16,2%;

- АЕС виробляють 13,4% світової електроенергії;

- нафта в балансі електрогенерації складає 5,1%;

- 3,3% припадає на так звані відновлювальні джерела енергії – природні джерела тепла, включаючи геотермальні води, сонячну і вітрову енергію, біопаливо і сміття.

Надана в ЗМІ інформація про річний світовий обсяг ринку електромобілів в 500 тисяч штук – перебільшення, так як в цю цифру входять не тільки електромобілі в прямому розумінні цього слова, але й їхній симбіоз з бензиновими автомобілями – автомобілі гібриди.

Види електромобілів:

1) battery electric vehicle – BEV (виключно електромотор, що працює від акумулятора.)

2) HEV (hybrid electric vehicle) автомобілі, у яких електродвигун другий, допоміжний мотор, електричний двигун заряджається під час руху машини;

3) PHEV (plug-in hybrid electric vehicles) автомобілі, у яких електродвигун другий, заряджається під час руху машини або від мережі

4) fuel cell electric vehicle (FCEV) машини з водневим двигуном: у них теж два мотора, один паливний – він спалює водень і заряджає акумулятори, другий – електричний, працює від акумуляторів і рухає авто.

ККД найсучаснішого електродвигуна сягає 95%. ККД сучасної електростанції приблизно 40%. При транспортуванні електроенергії по лініях електропередача втрачається близько 10%. У міській мережі та при зарядці акумулятора від розетки втрати – 5 -10%. Тобто ККД всієї системи – в кращому разі 43%, в гіршому -38%. Саме такий ККД мають сучасні дизельні двигуни. Бензинові відстають, але, як правило, їх ККД вже не менше 35-36%. Виходить, що на кожен кіловат (або кінську силу) потужності електромобіль палить приблизно стільки ж умовних одиниць вугілля або мазуту, скільки традиційний двигун внутрішнього згоряння спалює бензину або дизельного палива.

Американська некомерційна організація страховиків Free Insurance Quotes розрахувала обсяги споживаної енергії звичайними машинами та їх аналогами з електромотором. Перемогу здобув електромобіль. Автопарк країни щорічно споживає

54 мільярда літрів бензину і дизельного пального (або 518 мільярда кВт енергії, 1 літр бензину = 9,6 кВт). Електромобілі в чотири рази ефективніше витрачають енергію, а значить, для того, щоб наповнити всі акумулятори Америки, буде потрібно всього 129,5 мільярда кВт.

Отже, плюси електромобілів:

1) зручність електромобіля: тільки кермо і дві педалі, замість перемикача передач часто ставлять підстаканники для прохолодних напоїв, як би підкреслюючи комфорт електрокара.

2) дешевше обслуговування: між сервісний пробіг у них в 3-4 рази більше, ніж у двигуна внутрішнього згорання, при аварії машина не загориться і не вибухне;

3) шуму від мотора всередині салону взагалі немає, не чути його, до речі, і зовні, що створює небезпеку для пішоходів. Тому зараз всерйоз обговорюється питання про рінгтони для електромобілів, щоб людина на дорозі чув машину, що наближається по її пісенці.

4) екологічність: нульовий викид CO<sub>2</sub>.

Мінуси електромобілів:

1) організація підзарядки та ціна, то, принаймні, в мегаполісах електромобіль уже зараз був би серйозним конкурентом бензиновим машинам. Але розвинених мереж електропідзарядок поки немає просуванню електромобілів допомагають іншими способами.

2) вартість: дорожче на 40% від цього бензинового автомобіля.

3) утилізація відходів акумуляторів: 15% від усіх видів впливу електромобіля на навколишнє середовище припадає на виробництво, експлуатацію та утилізацію літій-іонної батареї. 7,5% становить навантаження на атмосферу і водні ресурси під час видобутку та подальшої обробки міді й алюмінію, що входять до складу кабелів і роз'ємів.

Компанія Nissan стверджує, що батареї ємністю 24 кіловат-години вистачає до 175 км. Відповідно, на 100 км. Йде 13,7кВт•год. Однак, американське Агентство з охорони навколишнього середовища говорить про 21 кВт•год на сто кілометрів при реальному використанні в місті. До речі, з урахуванням цього виходить, що на повній батареї можна проїхати всього 115 км. Взимку ще менше. При виробленні однієї кВт•год в повітря викидається 553 грама CO<sub>2</sub>. Значить, при виробленні 21 кВт•год в атмосферу потрапить 11,6 кг вуглекислого газу. При згорянні літра бензину утворюється близько 2,32 кг. CO<sub>2</sub>. Отже, щоб отримати 11,6 кг CO<sub>2</sub> треба спалити п'ять літрів палива.

Проаналізувавши надану інформацію, ми можемо прийти до висновку, що вихлопів не стане менше, просто вони будуть далеко. Це дозволить значно поліпшити екологічність міст та інших населених пунктів, в яких масово використовуються електромобілі, і перенести забруднення в місця де вони не будуть мати такий жахливий вплив на організм людей.

### Перелік літератури

1. Марков О.Д. «Организация автосервиса», Львов, «Ориана-Нова», 2010г.
2. Білявський Г.О., Гадун М.М., Фурдуй Р.С. «Основи загальної екології» 2-е вид. К., 1995 р. с. 368.
3. Владимир Добровольский, Даниил Низамутдинов «Болиды, гибриды и новые электромобили показали на Парижском автосалоне» //25/04/2011© РИА Новости
4. Воробьев\_Обухов Л. «Электрическое послезавтра» // ж-л «Вокруг света», №6/2837,20105. 5. Бажинов А.В., Трунова И.С. «Аккумуляирование энергии в гибридных электромобилях»//Весник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, №39/2007
6. Ширяева И.А. «Опыт использования электромобилей и автомобилей с гибридными двигателями в Москве»// ж-л «Энергосвет», №3(22), 2012р.

**Мазник Ю.П., ст. гр. 1-БО-12**

**Науковий керівник: Кулина С.Л., викладач**

*(ДВНЗ «Червоноградський гірничо-економічний коледж», м. Червоноград, Україна)*

## **ТЕХНОГЕННІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧО- ПРОМИСЛОВОГО РЕГІОНУ**

Освоєння Львівсько-Волинського вугільного басейну сприяло розбудові міст Червонограда, Соснівки, селища Гірник. Розвиток території впродовж кількох десятиків років відбувався у тісному взаємозв'язку із ростом обсягів вуглевидобутку. Достатня кількість робочих місць на вуглевидобувних та вуглеобслуговуючих підприємствах давала можливість зайняти не тільки міське, але й сільське та мігроване населення. Питома вага вугледобувної промисловості сьогодні складає 54% у місті Червонограді та 83% в Сокальському районі. Разом з тим за часів незалежності розвивались, як супутні, галузі легкої промисловості та оборонного комплексу, що забезпечували роботою частину жіночого населення та висококваліфіковану молодь.

За 23 роки незалежності України в місті не збудовано жодної шахти, хоча закрили три.

Внаслідок погіршення економічної ситуації, значної втрати робочих місць через закриття шахт і несприятливої демографічної ситуації (скорочення чисельності населення на 6,5 тис. осіб, ріст смертності - на 21%, зменшення народжуваності - на 43,9% в порівнянні з 1990 р.) теперішній стан розвитку території розглядається як депресивний.

Ліквідація лише 2 вуглевидобувних підприємств (1996 та 2000 роки) призвела до різкого росту безробіття в населених пунктах Червоноградської міської ради та Сокальського району, оскільки при закритті лише однієї шахти втрачається від 1000 до 1500 робочих місць, а в планах держави закриття ще трьох шахт. Кількість працюючих, які залишаться без роботи буде близько 5 000 чоловік. Якщо поррахувати цю кількість безробітних на кількість сімей, які залишаться без значних грошових надходжень – це близько 15 000 чоловік.

Несприятлива економічна ситуація у регіоні на сьогодні утотожнюється з екологічною кризою. Значна частина населених пунктів та сільськогосподарських угідь території зазнали впливу забруднення довкілля, просідання ґрунтів, заболочення, знищення лісів. Великі площі земельних угідь зайняті під териконами та відходами від збагачення вугілля, яке здійснює Червоноградська центральна збагачувальна фабрика.

На території цього регіону, внаслідок багаторічного видобутку вугілля, виникла низка проблем техногенно-екологічного характеру, оскільки супроводжувався винесенням на поверхню землі великої кількості вуглемістких порід та значним шахтним водовідливом, який в середньому досяг 6,5млн.м<sup>3</sup> в рік. За весь період експлуатації шахт розміщено на земній поверхні 200 млн. м<sup>3</sup> шахтних вод з мінералізацією 6-8 і більше г/л. Геологічне середовище на дослідженій території представляє собою техногенно-природну систему з переважним впливом господарсько-промислової діяльності, в першу чергу, вуглевидобувної. Порушено гідрогеологічний режим підземної гідросфери, триває нагромадження териконів, відбувається процес просідання земної поверхні з наступним підтопленням, утворенням техногенного рельєфу (значна зміна поширення боліт та заболочених земель, зміна характеру гідромережі, підтоплення орних земель, лісових масивів).

На території Червоноградського гірничопромислового регіону накопичено 3421,1 тис. т відходів вуглевидобутку. Породні відвали займають на території Сокальського

району 290 га з кількістю породи 90 млн. тонн, крім цього, мулонакопичувач Червоноградської збагачувальної фабрики займає площу 141 га, в якому знаходиться 8,5 млн. тонн відходів флотації вугільної маси. Перегоріла частина в загальній кількості породи, видобутої за всі роки експлуатації гірничих підприємств, становить лише 25-30%, виникає загроза обвалів та зсувів. Також флотаційні та гравітаційні відходи є джерелами забруднення довкілля фенолами, нафтопродуктами, сульфатами, фосфатами.

Накопичення породних відвалів зумовлює наступні техногенні зміни в регіоні:

- накопичення в териконах пухких і нестійких відходів гірської породи, що містять агресивні хімічні субстанції;
- зміна балансу ґрунтових вод і виснаження водоносних горизонтів через порушення природної циркуляції;
- втрата значних площ земельних ресурсів через підтоплення та їх забруднення;
- забруднення атмосфери, ґрунтів та підземних вод, зокрема важкими металами;
- штучне утворення нехарактерного мікроклімату.

Розпочинаючи з 1970 року просідання і деформація поверхні землі інтенсивно прогресує. За цей період поверхня землі на території Межирічанської, Сілецької, Волсвинської, Острівської, Ванівської сільських рад просіла від 0,6 до 2,2 м і ці території зараз затоплюються поверхневими водами. Загальна площа підроблених і внаслідок цього підтоплених земель становить 697 га, в тому числі сільськогосподарських угідь 647 га. Загальні втрати сільськогосподарського і лісгосподарського виробництва складають

37,6 млн. грн. Шахтні води нагромаджуються в ставках-накопичувачах площею 60 га. Шахтні терикони розташовані в районі річкової системи річок Західний Буг, Солокія та Рата. Поверхневі стоки від річкової системи річок Західний Буг, Солокія та Рата. Поверхневі стоки від шахт випускаються безпосередньо в річки.

Значну небезпеку забруднень р. Західний Буг становить також скидання під час паводку придонного мулу з водосховища Добротвірської ТЕС, що призвело до замулення русла р. Західний Буг довжиною 15 км, яке спричиняє підтоплення населених пунктів Сілець, Волсвин, Межиріччя, Городище, Бендюга, Добрячин, Завишень. Внаслідок просідання ґрунтів на підроблених територіях, криниці цих населених пунктів залиті поверхневими водами. В таких населених пунктах як Сілець, Бендюга, Добрячин, Волсвин, Городище, Глухів вода не придатна для споживання, тобто не відповідає вимогам санітарних норм, як за хімічними так і бактеріологічними аналізами. В результаті підробки території смт. Гірник гірничими виробками шахти "Межирічанська" просідання земної поверхні становить від 1,5 до 3 метрів. Площа підтопленої території, що потребує термінового захисту, складає 25 га, потенційно підтопленої території – 95 га. Територія міста Соснівка підроблена гірничими виробками шахт "Надія" та "Візейська". Площа потенційно підтопленої території становить 32 га. В результаті підробки території інших шахт ситуація з водним режимом ускладнилась: просідання земної поверхні до 4 м зумовило відносне зміщення ґрунтових вод до поверхні землі; зміна нахилу рельєфу погіршила умови поверхневого стоку. Внаслідок шахтних підробок та опускання русла Західного Бугу найближчі до річки вулиці населених пунктів під час проходження весняних повеней та дощових паводків частково підтоплюються. Промислові підприємства регіону через свою виробничу діяльність негативно впливають на навколишнє середовище. Суттєві зміни геологічного середовища регіону призводять до підтоплення окремих територій, виникнення аварійних ситуацій на інженерних мережах. Тривала діяльність підприємств вугільної промисловості, потужної збагачувальної фабрики, а також розпочатий процес ліквідації шахт призвели до просідання земної поверхні, підвищення рівня ґрунтових вод, заболочення територій. Режимні спостереження за станом динаміки гідрологічної обстановки на етапі ліквідації шахт №1



"Червоноградська" та №5 "Великомостівська" підтвердили підвищення рівня ґрунтових вод в криницях сільських населених пунктів, підвалах житлових будинків [2].

Проведений аналіз екологічної ситуації у Червоноградському гірничопромисловому регіоні свідчить про значний техногенний вплив на довкілля підприємств вугільної галузі. Така ситуація, потребує негайного впровадження системних заходів направлених на її покращення. До них на нашу думку необхідно віднести:

- Впровадження в технологічний процес вуглевидобутку сучасних технологій, які дозволяють проводити часткову, або повну закладку породи у відпрацьований простір гірничих виробок.

- Використання твердих відходів вуглевидобутку і збагачення для будівництва доріг, штучних захисних споруд (дамб), виготовлення будівельних матеріалів тощо.

- Проведення детальних хімічних аналізів породи, яка буде використовуватися для сільськогосподарської рекультивациі та інших потреб.

- Покращення роботи ставків (накопичувачів, відстійників), на яких обов'язково повинна проводитись обробка шахтних вод (нейтралізація, демінералізація, флотація тощо).

- При ліквідації шахт обов'язковим повинно стати проведення рекультивацийних робіт з озелененням лісонасадженнями та посівом багаторічних трав, оскільки це дозволить зупинити деформаційні процеси на териконах та подальше забруднення довкілля токсичними компонентами породних відвалів. Проведення біологічної рекультивациі дозволить підвищити біологічну продуктивність порушених земель і навколишніх територій та забезпечить покращення санітарно-гігієнічних умов проживання в районах впливу породних териконів.

- В межах кожного вугільного басейну необхідно впровадження системного екологічного контролю за станом довкілля, не лише за допомогою фізико-хімічних аналізів, які визначають вміст окремих забруднювачів, але й біологічних методів.

#### Список літератури

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2013 році [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://www.ekologia.lviv.ua/file/monitoring/nacdop\\_2014.pdf](http://www.ekologia.lviv.ua/file/monitoring/nacdop_2014.pdf)

2. Бабаджанова О.Ф, Сукач, Сукач Р.Ю. Вплив діяльності шахт на гідрологічний режим територій Львівської області [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://www.google.com.ua/url?Sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0cbwqfjaa&url=http%3A%2F%2Fubgd.lviv.ua%2Fmoodle%2Fpluginfile.php%2F14592%2Fmod\\_folder%2Fcontent%2F0%2Fsu%2F4.pdf%3Fforcedownload%3D1&ei=e5qevpfvplzaowngigi&usg=afqjcnfrbw9a3vmoguw-DSD6cnDEDbUnEQ](http://www.google.com.ua/url?Sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0cbwqfjaa&url=http%3A%2F%2Fubgd.lviv.ua%2Fmoodle%2Fpluginfile.php%2F14592%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2Fsu%2F4.pdf%3Fforcedownload%3D1&ei=e5qevpfvplzaowngigi&usg=afqjcnfrbw9a3vmoguw-DSD6cnDEDbUnEQ)

**Корнієнко А.С., ст. гр. М-ЕО-13**

**Науковий керівник: Риженко С.А., проф. кафедри екології**

*(ДВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМ**

Зростання чисельності населення та швидкий розвиток промисловості призводить до значного збільшення кількості твердих побутових відходів (ТПВ). Більшість розвинених європейських держав здатні захистити навколишнє середовище та досить ефективно впроваджувати сучасні технології переробки та утилізації ТПВ задля забезпечення нормальної життєдіяльності населення, охорони довкілля та ресурсозбереження [1].

Існуюча в Україні практика поводження з ТПВ не забезпечує захист об'єктів довкілля та населення від їх несприятливого впливу. Така ситуація притаманна для більшості міст і становить значну проблему для забезпечення сталого розвитку, як окремих населених пунктів, так і держави в цілому.

Проблеми у сфері поводження з ТПВ пов'язані зі збільшенням їх негативного впливу на довкілля та стан здоров'я населення. Питомі обсяги утворення ТПВ в Україні постійно зростають: за останні десять років їх кількість, що припадає на одну людину, підвищилась приблизно на 75 відсотків і сьогодні складає в середньому 300-400 кг на рік.

В Україні щороку утворюється близько 50 млн. м<sup>3</sup> ТПВ, що дорівнює близько 11 млн. тонн, які захоронюють на 4,5 тис. сміттєзвалищах і полігонах загальною площею понад 8 тис. га. Кількість сміттєзвалищ, які перевантажені – 314 (7%), а 897 сміттєзвалищ (20%) не відповідають нормам екологічної безпеки [2].

Річний обсяг створення відходів щороку зростає приблизно на 3%, але при цьому рівень охоплення послугами вивезення відходів є низьким. Приблизно 92% зібраних відходів зберігаються на майже 6 000 полігонів, більшість з яких є перевантаженими, експлуатуються понад експлуатаційний ресурс та не відповідають санітарним стандартам і нормам проектування. Крім цього, досить поширеним явищем є несанкціоновані звалища. Майже 23% створених ТПВ не збирається й не доходить до офіційних полігонів. Це призводить до зараження ґрунтових вод, викидам у повітря та поширення хвороб гризунами і являє таким чином загрозу для навколишнього середовища та здоров'я людей.

Саме тому існує невідкладна потреба у зменшенні обсягів відходів, які зберігаються на полігонах, з метою покращення на них санітарних умов, а також знаходження у майбутньому альтернатив щодо їх остаточної переробки. Важливе значення у вирішенні екологічних проблем утворення та накопичення ТПВ є будівництво комплексів з їх сортування та подальшої утилізації.

Стале поводження з побутовими відходами фокусується на тому, щоб забезпечити безпечне поводження з відходами сьогодні та не завдати в результаті цього поводження шкоди наступним поколінням. Іншими словами, збирання, утилізація та захоронення побутових відходів не повинні негативно впливати на навколишнє природне середовище в коротко-, середньо- та довгостроковій перспективі.

### **Список літератури**

1. Системи поводження з твердими побутовими відходами в українських містах, роль міського населення в роздільному збиранні сміття та рекомендації для органів місцевого самоврядування. Аналітичне дослідження, виконане в рамках Проєкту ПРООН «Муніципальна програма врядування та сталого розвитку»

2. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2012 рік. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minregion.gov.ua/zhkh/Blahoustriteriyoriy/stan-sferi-povodzhennja-z-pobutovimi-vidhodami-v-ukraini-za-2012-rik/>

**Зайченко А.О., аспірантка 2-го року навчання**

**Науковий керівник: Алексєєв М.О., д.т.н., зав. каф. ПЗКС**

*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧОК ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ**

Західний Донбас – потужний гірничодобувний регіон України площею 3,6 тис км<sup>2</sup>, на території якого експлуатується 11 вугільних шахт. Основні запаси вугілля знаходяться у долині річки Самари. Видобуток вугілля супроводжується інтенсивним водовідливом шахтних вод підвищеної мінералізації, які акумулюються у ставках-накопичувачах, побудованих без екранізації днищ, що призводить до значних екологічних змін підземних і поверхневих вод [1, 2].

Така ситуація вимагає прийняття необхідних і обґрунтованих рішень у сфері управління якістю водного середовища, проведення на їх основі різних заходів щодо запобігання забруднення, охорони і відновлення якості водного середовища. Для прийняття таких рішень необхідним є застосування системи управління, яка повинна базуватися на достовірній і своєчасній інформації про стан водного середовища, джерела і рівні антропогенного впливу, існуючих і можливих наслідках цих впливів.

Збір, обробка та аналіз великого обсягу моніторингових даних поверхневих вод вимагають подолання серйозних технічних труднощів, величезних витрат і адекватних організаційних рішень. Ефективне вирішення завдань моніторингу якості вод вимагає застосування сучасних комп'ютерних методів і засобів для обробки і аналізу даних моніторингу.

Тому на сучасному етапі існує необхідність у вдосконаленні та розробці математичного, алгоритмічного та програмного забезпечення, що дозволяє вирішувати завдання моніторингу якості вод з кінцевою метою організації раціонального природокористування.

Інформаційна система (ІС) екологічного стану поверхневих вод включає в себе набір підбаз даних, систему управління даними, інструкції користувачеві, картографічні матеріали гідрографічних районів русла річки із зазначенням створів відбору проб, інформацію про методики відбору проб, а також про методи отримання оцінок якості прісних вод, інформацію щодо програм хімічного, токсикологічного, гідрологічного та біологічного моніторингу поверхневих вод тощо.

ІС повинна охоплювати щонайменше три підбаз даних, що містять, в свою чергу, фізико-хімічні дані: (1) концентрацій забруднюючих речовин у мг/л (азот амонійний, азот нітратний, азот нітритний, азот органічний, алюміній, ванадій, зважені речовини, вісмут, гексахлоран, карбофос, ліндан, ДДТ та інші пестициди, залізо, кадмій, калій, кальцій, кобальт, кремній, ксантогенати, лігнін, магній, марганець, мідь, метанол, метилмеркаптан, молібден, миш'як, натрій, нафтопродукти, нікель, олово, ртуть, свинець, срібло, сірководень, синтетичні поверхнево-активні речовини, смолисті речовини, окис вуглецю, сульфати, вуглеводні, феноли, формальдегід, фосфор мінеральний, фосфор загальний, фосфор органічний, фтор, фториди, хлориди, хром, ціаніди, цинк та ін.); (2) інших гідрохімічних показників (вміст кисню, біохімічне споживання кисню, хімічне споживання кисню, рН, жорсткість води, сума іонів, мінералізація); і (3) гідрологічних характеристик (швидкість течії, витрати води, рівень води, кольоровість, прозорість).

Усі три зазначені підбаз повинні включати в себе обов'язковий набір полів – "гідрографічний район", "басейн", "підбасейн", "водний об'єкт" (річка, озеро, водосховище), "координати створу", "ствір", "рік відбору проби", "місяць відбору проби", "день відбору проби", "час відбору проби" тощо.

Вихідними даними для екологічної оцінки якості води великих, середніх та малих рік є результати систематичного моніторингу поверхневих вод в контрольних створах, розташованих на території Західного Донбасу. Систематичні спостереження за гідрохімічним станом Дніпра, Самари, Вовчої, Мокрої Сури тощо проводяться

лабораторіями Облводгоспу, ОблСЕС та обласною екологічною інспекцією за 32 показниками 3–4 рази на рік у 44 створах, розташованих в межах населених пунктів в місцях впливу на водойми скидів стічних вод та вод їх притоків.

Встановлено високе забруднення води завислими речовинами, залізом, нафтопродуктами, ХСК на рівні 1,3 – 2,5 культурно-побутових ГДК. В більшості створів річок вміст марганцю, нікелю, кобальту та кадмію до 3 раз перевищує нормативи рибогосподарських ГДК. В деяких створах відмічається підвищений вміст нітритів (до 2,7 мг/дм<sup>3</sup>) та амонію (до 2,5 мг/дм<sup>3</sup>). Лише по незначній кількості показників (нітратах, фосфатах, цинку, АПАР) якість води ріки відповідає нормативам ГДК для водойм культурно-побутового та рибогосподарського водокористання.

Висока мінералізація води річок Західного Донбасу обумовлена скидом шахтних вод ДХК “Павлоградвугілля”. Високий вміст сухого залишку, хлоридів і сульфатів спостерігається по всій течії ріки Самара від створу на кордоні області до гирла, незначні коливання якого залежать від періодичних скидів шахтних вод ДХК “Павлоградвугілля” по балках Космінна та Свідовок.

Отже, поряд з необхідністю впровадження технологій демінералізації стічних вод шахт і кар’єрів для зменшення негативного впливу поверхневі води басейну річки Дніпро, вкрай важливим є також розробка принципів організації побудови інформаційної підтримки у сфері управління якістю водного середовища на основі комплексної оцінки і прогнозування ступеня забрудненості поверхневих вод, для чого необхідно вирішити наступні завдання:

- провести аналіз існуючих підходів до організації інформаційної підтримки прийняття рішень в задачах моніторингу якості поверхневих вод, а також застосовуваного при цьому програмного забезпечення;

- розробити з використанням системного підходу принципи організації побудови інформаційної підтримки на основі комплексної оцінки і прогнозування ступеня забрудненості поверхневих вод за гідрохімічними показниками;

- розробити алгоритмічне та програмне забезпечення, а також бази даних показників якості вод, нормативних, довідкових і архівних даних моніторингу, з метою забезпечення інформаційної підтримки прийняття рішень;

- розробити методіку застосування отриманого програмного забезпечення на основі проведених обчислювальних експериментів, реалізувати практично отримані результати у виробничій та науковій діяльності.

Таким чином, розробка інформаційних систем нового технічного рівня, особливостями яких є Інтернет-орієнтований підхід, застосування просторових і розподілених баз даних та ГІС технологій, надасть можливість обміну інформацією між різними рівнями системи та суб'єктами моніторингу, а також використання засобів вимірювань в автоматичному режимі, що бути сприятиме швидкому реагуванню і прийняттю управлінських рішень для запобігання забруднення поверхневих вод річок Західного Донбасу.

### **Перелік посилань**

1. Харитонов М.М., Анісімова Л.Б. Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну річки Дніпро у Дніпропетровській області [Текст] / Екологія і природокористування, Вип. 17. – 2013. – С. 75-86.

2. Евграшкіна Г.П. Влияние горнодобывающей промышленности на гидрогеологические и почвенно-мелиоративные условия территорий [Текст] – Днепропетровск: Монолит, 2003. –200 с.

**Подпрятова Н.О., студентка гр. ЕОгС-14-1**

**Науковий керівник: Клімкіна І.І., доц. кафедри екології**

*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ІНДЕКСУ ЗАБРУДНЕННЯ ВОД РІЧКИ САМАРИ**

Проблема забруднення природних вод актуальна в багатьох країнах. Ситуація з середини 1990-х років характеризується високим рівнем забруднення локального і регіонального масштабів, викликаного як точковими, так і площадними джерелами. Найсерйознішими проблемами якості природних вод є високі рівні вмісту нафтопродуктів, БСК, низьких концентраціях розчиненого кисню, бактеріологічному забрудненні, високих концентраціях амоніаку і нітратів. В багатьох водних об'єктах високим є також і рівень вмісту фосфору, що у сумі з різними формами нітрогену призводить озера, водосховища і річки з повільною течією до евтрофікації [1].

Великого екологічного навантаження зазнають водні екосистеми гірничовидобувних районів. Яскравим прикладом є річки одного з найбільших вугледобувних районів України – Західного Донбасу[2, 3].

Водогосподарський комплекс даного регіону характеризується значним техногенним забрудненням внаслідок дії підприємств гірничо-металургійної галузі. Рівень мінералізації середніх та малих річок Західного Донбасу сягає 2-6 г/л, що становить реальну загрозу стану водних екосистем та існуванню гідробіонтів.

Тому метою даної роботи було оцінка екологічного стану та визначення комплексного екологічного індексу забруднення вод річки Самари, які віднесені до водних об'єктів рибогосподарської категорії водокористування і є джерелом водопостачання для промислових та сільськогосподарських потреб.

Самара бере початок на західних схилах Донецького кряжу, в селі Мар'ївка. Далі тече Придніпровською низовиною переважно на захід. Впадає до Дніпра (у Дніпровське водосховище) в межах міста Дніпропетровська.

Згідно даних [4] найхарактернішим забрудненням Самари є висока мінералізація її води, яка зумовлена скидом шахтних вод Донецької області та ДХК «Павлоградвугілля». Високий вміст сухого залишку (1790-3936 мг/дм<sup>3</sup>), хлоридів (240-783 мг/дм<sup>3</sup>), сульфатів (652-1590 мг/дм<sup>3</sup>) спостерігається по всій течії річки від створу на кордоні області до гирла, незначні коливання якого залежать від періодичних скидів шахтних вод ДХК «Павлоградвугілля» по балках Косьмінна та Свідовок. Крім того, зазначено, що якість води р. Самара не відповідає вимогам СанПіН № 4630-88, як водного об'єкту культурно-побутового водокористування. Максимальне перевищення нормативів ГДК впродовж 2012 року спостерігалось за наступними показниками: сухий залишок в 4,4 рази (ГДК – 1000мг/дм<sup>3</sup>), хлорид-іони в 3,4 рази (ГДК – 350 мг/дм<sup>3</sup>), сульфат-іони в 3,4 рази (ГДК – 500 мг/дм<sup>3</sup>, ХСК в 1,9 рази (ГДК – 30 мг/дм<sup>3</sup>), марганець в 3,0 рази (ГДК – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>) [4].

Для аналізу стану поверхневих вод річки Самара було використано дані Державного управління з екології у Дніпропетровській області щодо загальносанітарних та токсикологічних показників води у створі, розташованому в межі с. Новоселівка за період 2004-2012 рр. Було розраховано середні показники у порівнянні з гранично допустимими концентраціями шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм.

Комплексний екологічний індекс (*I<sub>e</sub>*) річки Самара розраховували за трьома групами показників: (1) дані сольового складу; (2) трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) та (3) речовини токсичної дії [5-7]. Результати розрахунків представлені у табл. 1.

Відповідно до значень  $I_e$  виділяють наступні класи і категорії якості вод за ступенем їхньої чистоти: I клас 1 категорією – дуже чисті; II клас 2 категорія – чисті, 3 категорія – помірно забруднені; III клас 4 категорія – забруднені, 5 категорія – брудні; IV клас 6 категорія – дуже брудні; V клас 7 категорія – надзвичайно брудні.

Таблиця 1  
Значення комплексного екологічного індексу у створі на річці Самара (2004 – 2012 рр.)

Пункт гідрохімічного контролю	$I_e$	Факторні індекси (для $I_e$ )						Клас і категорія якості води
		$I_a$		$I_b$		$I_c$		
с. Новоселівка, вище впадіння в р. Дніпро	<u>13,47</u>	13,06	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2,60	БСК <sub>5</sub>	24,45	Cr	V кл, 7 кат

За результатами дослідження можна зробити висновок про значне перевищення багатьох показників, що досліджувалися, але найбільші значення мають показники вмісту Cu, Cr, нафтопродуктів та сульфатів. Перевищення ГДК за цими показниками є характерним для районів гірничовидобувної промисловості. Комплексний екологічний індекс становить 13,37, що відносить води річки Самара до V класу, 7 категорії, середовище якої є «надзвичайно забруднені». При забрудненні такого рівня спостерігаються порушення трофічних ланцюгів в екосистемі.

Найбільш доступними засобами очистки шахтних вод є використання горизонтальних відстійників, нажаль цей метод є ефективним лише для очистки від зважених часток. Але проблема з демінералізацією майже не вирішена. Застосування відомих методів (термічних, реагентних, йоннообмінного фільтрування, зворотного осмосу) або не завжди дає необхідний ефект, або не є економічно виправданим. Тому актуальним є удосконалення відомих та розробка нетрадиційних методів демінералізації шахтних вод.

### Перелік посилань

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році [Текст]: Міністерство екології та природних ресурсів України. – 2012. – 410 с.
2. Евграшкина Г.П. Влияние горнодобывающей промышленности на гидрогеологические и почвенно-мелиоративные условия территорий [Текст] / Г.П.Евграшкина. – Днепропетровск: Монолит, 2003. – 200 с.
3. Харитонов М.М., Анісімова Л.Б. Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну ріки Дніпро у Дніпропетровській області [Текст] / Екологія і природокористування, 2013. – Вип. 17. – С. 75-86.
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2012 рік [Текст]: Дніпропетровск, 2013. – 207 с.
5. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [Текст] / Романенко В.Д., Жукинський О.П., Окслюк О.П. й др. – Київ: Символ-Т. – 1998. – 28 с.
6. Перелік методик вимірювань (визначень) складу та властивостей проб об'єктів довкілля, викидів, відходів і скидів, допущених до використання Мінекоресурсів України [Текст]: Введено 03.11.2003. – Київ. – 2003. – 37 с.
7. СанПиН № 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения [Текст] – М.: Минздрав СССР, 1988. – 69 с.

**Цунік К.О., студентка гр. ЕОг-13-1**

**Науковий керівник: Клімкіна І.І., доц. кафедри екології**

*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ МІСТА ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ**

Усі компоненти, що надходять в атмосферне повітря, поверхневі і підземні води, у кінцевому рахунку, попадають у ґрунт, депонуються в ньому, а потім з нього мігрують у рослинність. Отже, ґрунт є тим зв'язуючим середовищем, з яким визначений весь кругообіг хімічних і біологічних інгредієнтів і сполук у природі. Тому захист його від різного роду несприятливого впливу є першочерговою екологічною проблемою [1].

Забруднення ґрунтів у першу чергу обумовлено викидами в атмосферу промисловими підприємствами токсичних агентів, надходженням їх з вихлопними газами автотранспорту, застосуванням у сільському господарстві пестицидів, мінеральних і органічних добрив, рідких і твердих побутових і промислових відходів та ін.

Одним з найпоширеніших видів антропогенного забруднення є надходження у ґрунт важких металів, до яких відносять більше 40 металів періодичної системи з атомною масою понад 50 атомних одиниць: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb, Bi та ін. При цьому важливу роль у категоріюванні важких металів відіграють такі умови, як їх висока токсичність для живих організмів у відносно низьких концентраціях, а також здатність до біоаккумуляції і біомагніфікації.

Виявлено негативний вплив важких металів на нирки, нервову та судинні системи, встановлено канцерогенність нікелю та хрому, а також високу генотоксичність, нейро- та нефротоксичність свинцю та ртуті [2, 3].

В деяких роботах зроблені спроби встановити кореляції між вмістом біологічно значимих металів в організмі та конкретними хворобами. Наприклад, пониження рівня марганцю, цинку та хрому в крові зареєстровано при атеросклерозі; при ангіокарциномі така ж ситуація спостерігається для міді і заліза; гіпертонічна хвороба супроводжується зниженням в організмі вмісту марганцю, цинку, заліза та збільшенням вмісту міді [4]. При підвищенні вмісту свинцю в крові вище 15,3 мкг/100 мл спостерігаються зміни, які свідчать про початкову стадію мікроцитарної анемії [2].

Підвищений вміст свинцю, кадмію та нікелю у крові, сечі та молоці породіль та їх новонароджених формує не тільки опосередковану, а й безпосередню ембріотоксичну дію [3]. У жінок спостерігається посилене виділення мікроелементів цинку та міді з сечею, зниження концентрації міді у 1,5 рази у крові, цинку – у молоці породіль, що можливо розцінити як метаболічні порушення внаслідок зниженого їх надходження в організм. Множинним кореляційно-регресійним аналізом доведено порушення репродуктивної функції у здорових жінок на всіх її етапах: вагітність – пологи – неонатальний період новонароджених – такі, як анемія і гіпотонія вагітних, передчасне відшарування плаценти і дефекти посліду породіль, аномалії посліду, вроджені вади новонароджених, їх незрілість і летальність [3].

У зв'язку з вищезазначеним, метою даної роботи біло провести оцінку рівня накопичення важких металів у ґрунтах міста Дніпропетровськ, яке характеризується високим рівнем індустріалізації та техногенним впливом на довкілля.

Для оцінки ступеня забруднення ґрунтів важкими металами порівнювали фактичні концентрації металів за даними Державного управління екології в Дніпропетровській області із відповідними фоновими концентраціями. Потім

розраховували сумарний показник забруднення ґрунтів ( $Z_c$ ). При значеннях  $Z_c < 16$  рівень небезпеки забруднення території міст оцінюється як допустимий; від 16 до 32 – помірно небезпечний; від 32 до 128 – небезпечний і понад 128 – надзвичайно небезпечний [5].

Результати розрахунків свідчать про те, що на території м. Дніпропетровськ спостерігається перевищення концентрації над фоновими для марганцю у 1,32 рази, заліза – 1,27, хрому – 1,4, нікелю – 1,6, міді – 1,45 разів. Найбільші перевищення встановлені для свинцю (2,7) і цинку (4,2 рази відповідно). Найменше забруднена досліджувана територія кадмієм (рис. 1).

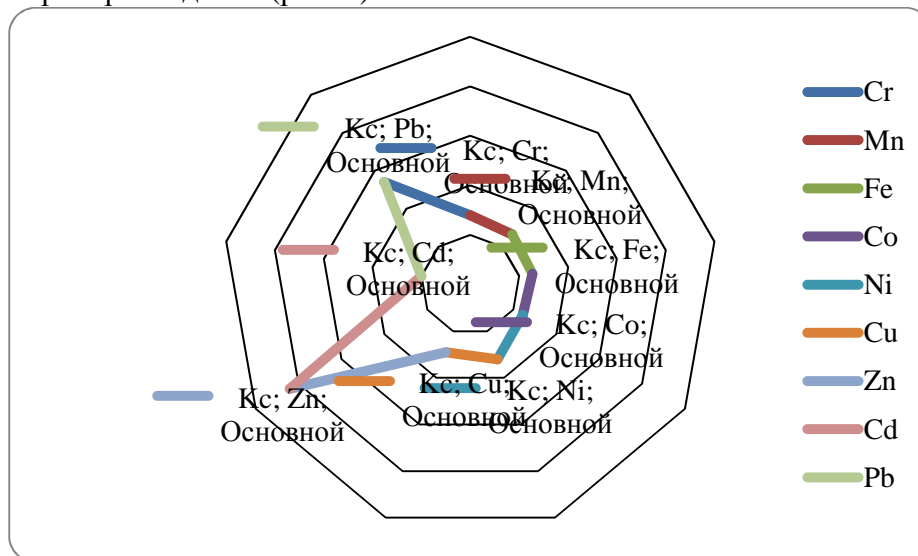


Рисунок 1. Розподіл коефіцієнтів концентрації металів у ґрунтах м. Дніпропетровська

Незважаючи на «допустимий» рівень забруднення ґрунтів міста Дніпропетровська важкими металами за сумарним показником, саме їх надходження до ґрунтового покриву визначає можливість подальшої міграції, доступність для рослин, потенційну загрозу живим організмам, у тому числі й людині. Крім того, комбінована дія багатьох токсикантів, присутніх у довкіллі у концентраціях навіть менших за нормативні значення, може призводити до синергізму і таким чином посилювати розвиток токсикологічного процесу. Тому вкрай важливим є запобігання надходження важких металів до ґрунтів, а далі – до сільськогосподарської продукції, та рекультивация техногенних територій.

#### Перечень ссылок

1. Малиш Н. Важкі метали у ґрунтах [Текст]. Вісник НАУ, 2009. – С. 67–71
2. Трахтенберг И.М., Белецкая Э.Н., Демченко В.Ф., Головкова Т.В., Антонова О.В. Свинец в условиях промышленных городов: внешняя экспозиция, биомониторинг, маркеры действия и эффекта, профилактика [Текст]// Среда и здоровье. – 2002. - №3(22). – С.10-12
3. Білецька Е.М. Гігієнічна оцінка сумарного добового надходження важких металів до організму в умовах промислових міст [Текст]// Довкілля та здоров'я. – 1999. - № 2 (9). – С. 2-6.
4. Ляшенко В.І. Наукове значення біомоніторингу металів у з'ясуванні механізмів формування негативного стану здоров'я населення під впливом факторів оточуючого середовища [Текст]// Гігієна населених мест. – 1999. – Вып. 35. – С. 22-33
5. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами № 4266-87 [Текст]: утв. МОЗ СССР от 13.04.87.



## **ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТ-ЙОНІВ У СВІЖИХ ОВОЧАХ ЕКСПРЕС - МЕТОДОМ**

Метою роботи є дослідження вмісту нітрат-йонів у пізніх сортах овочів під час зберігання, визначення способів зменшення нітратів в раціоні харчування людини.

Нітрати – це природні продукти обміну всіх рослин. Вони життєво необхідні рослинам – без них неможливий їхній нормальний ріст і розвиток. Згідно із даними МОЗ України, вміст нітратів в 10% рослинної продукції постійно перевищує гранично допустимі рівні, тому вміст нітратів в овочевій продукції нормується. Вміст нітратів у овочах коливається залежно від часу збирання врожаю, від місцевості, від структури і вологості ґрунту, від кліматичних умов. Але найважливішим є агротехнічний фактор, тобто кількість азотних добрив, методи їх внесення у ґрунт. У ґрунті під впливом мікроорганізмів з амонійного та амідного азоту, з органічних азотних добрив утворюються нітрати (нітрифікація). У корінні та листі рослин із нітратів утворюється амонійний азот, необхідний для синтезу амінокислот та інших азотовмісних сполук. Інтенсивність синтезу азотовмісних сполук у рослинах залежить від достатньої кількості вуглеводів, які утворюються в процесі фотосинтезу, від збалансованості між К, Mg, P та достатньої кількості мікроелементів. У випадку надлишку нітратів, швидкість фотосинтезу перевищує швидкість надходження нітратів, і нітрати накопичуються в різних органах рослин. Крім надмірної кількості азотних добрив, накопиченню нітратів у рослинних продуктах сприяють: порушення оптимальних агротехнічних термінів оброблення ґрунту; використання рослин, здатних накопичувати нітрати; дефіцит світла; велика спека і засуха; холодні періоди в процесі вегетації рослин; постійне зволоження ґрунту; надмір або нестача елементів живлення; підвищення кількості гумусу, солей кальцію; механічне травмування рослин; застосування хімічних засобів, які прискорюють ріст рослин; види та сорти рослин; час збереження врожаю.

Вміст нітрат-йонів у свіжих овочах визначали 12.11.2014 р. експрес-методом за допомогою приладу «SOEKS NUC-019-1». Прилад вимірює вміст нітратів на кілограм маси продуктів. Отримані результати: нітратів у пізній моркві – 260 мг/кг (ГДК=250 мг/кг); картопля – 340 мг/кг (ГДК=250 мг/кг); буряк – 1700 мг/кг (ГДК=1400 мг/кг); ріпчаста цибуля – 85 мг/кг (ГДК=80 мг/кг). Отримали незначні перевищення норм. Тіж самі овочі (після збереження в холодильнику протягом 10 діб) дослідили на вміст нітратів: результати – пізня морква – 255 мг/кг; картопля -300 мг/кг; буряк – 1700 мг/кг; ріпчаста цибуля – 82 мг/кг.

Технологічна обробка рослинної продукції сприяє зменшенню в ній нітратів. Промивання та механічне очищення овочів знижує вміст нітратів на 3–10%, вимочування – на 20–30%, варіння – на 20-80%, смаження – 10%, квашення, консервування та маринування – 50-70%.

Способи зменшення нітратів в раціонах: вживання більшої кількості інгібіторів утворення нітратів; заміна або відмова від використання нітратів в ковбасному виробництві та м'ясних консервах; заміна коптіння димом обробленням коптільними препаратами. Відомо, що феноли коптільної рідини гальмують утворення нітратів; оброблення м'ясної продукції ультрафіолетовими променями, а також а та g-променями, вільними електронами; проведення термічного оброблення харчових продуктів з вакуумуванням; зменшення терміну зберігання харчових продуктів, багатих на попередники нітратів; готування продуктів у відкритому посуді, в цьому випадку леткі нітрати видаляються; додавання білкових добавок рослинного походження (ізоляти, концентрати) до м'ясних продуктів; удосконалення технології виробництва.

Слід відмітити, що під час збереження пізніх сортів овочів відбувається поступове зменшення вмісту нітратів.

**Діденко А.В., студентка гр. ЕОг-11-1**

**Науковий керівник: Клімкіна І.І., доц. кафедри екології**

*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ ПІДПРИЄМСТВА ГІРНИЧО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

Антропогенне і техногенне навантаження на навколишнє природне середовище в Україні у кілька разів перевищує відповідні показники у розвинутих країнах світу. Зокрема, такий показник, як тривалість життя в Україні становить у середньому близько 66 років (у Швеції – 80, у Польщі – 74). Значною мірою це зумовлено забрудненням навколишнього природного середовища внаслідок провадження виробничої діяльності підприємствами гірничодобувної, промисловості та паливно-енергетичного комплексу.

За даними кадастрового обліку, в Україні на початок 2009 року налічувалося 8658 родовищ з 97 видами корисних копалин і майже 12 тис. їх проявів. Загальна кількість розроблених родовищ становить 3 тис. В обсягах видобутку переважають залізорудна сировина, флюсові вапняки, кам'яне вугілля, а також будівельне каміння. Більшість корисних копалин в Україні видобувається в межах кількох головних гірничопромислових регіонів – Донецького, Криворізько-Нікопольського, Прикарпатського. Щороку реєструється до 300 надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, внаслідок яких гинуть люди, завдаються великі економічні збитки.

Довготривале інтенсивне використання ресурсів надр у цих регіонах призвело до значних змін геологічного середовища та виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру. Головними чинниками негативного впливу є надзвичайно висока концентрація гірничодобувних підприємств, високий рівень виробленості переважної більшості родовищ, недостатній обсяг фінансування робіт, спрямованих на зменшення впливу на навколишнє природне середовище, зумовленого розробкою родовищ. Тому вкрай необхідною є вдосконалення системи екологічного управління у рамках єдиної державної політики, розроблення і впровадження системи стимулів для суб'єктів господарювання, що впроваджують принципи соціальної відповідальності, застосовують екологічний аудит.

У 2004 році в Україні почав розвиватися правовий інститут екологічного аудиту, коли було прийнято Закон України «Про екологічний аудит» [1]. Прийняття цього Закону відкрило нову сторінку забезпечення екологічної безпеки в Україні. Розвиток екологічного аудиту в нашій країні є необхідним кроком для інтеграції національних і міжнародних інтересів в умовах сучасного соціально-економічного розвитку. Вагомий внесок у формування основ екологічного менеджменту і аудиту внесли провідні вітчизняні вчені О.І. Амоша, О.Ф. Балацький, О.В. Бреславцев, З.С. Бройде, Т.П. та ін. Однак, незважаючи на велику кількість наукових праць, проблема лишається актуальною. Досвід розвинутих країн (Великобританія, Німеччина, країни Бенілюкс і Скандинавії) підтверджує ефективність використання екологічного аудиту. На міжнародному рівні, як у США, так і у європейських країнах, екологічний аудит розглядається як економіко-правовий інструмент стимулювання природоохоронної діяльності з метою підвищення інвестиційної привабливості. Екологічний аудит є основою складової системи екологічного менеджменту і містить у собі оцінку показників екологічності, аналіз і управління ризиком. Таке розуміння засноване на внутрішніх європейських та американських стандартах, міжнародній серії ISO 14000, а також роз'ясненнях і заявах Ради Європейського Союзу. Значну роль у розвитку екологічного аудиту в європейських країнах зіграла Міжнародна торгівельна палата [2].

Екологічний аудит – комплекс заходів з встановлення джерел і чинників негативного впливу на довкілля господарської діяльності з визначенням витрат на його нейтралізацію, а також загальної суми витрат на реабілітацію довкілля.

До основних цілей у галузі екологічного аудиту (ЕА) у сфері гірничо-промислового комплексу(ГПК) із урахуванням міжнародної практики, сьогодні відносять [3]:

- Збирання інформації про екологічні аспекти діяльності підприємства ГПК та формування висновків на її основі.
- Встановлення відповідності об'єкта вимогам екологічного законодавства.
- Оцінка впливу діяльності підприємства ГПК на стан довкілля
- Оцінка ефективності та обґрунтованості природоохоронних заходів на підприємствах ГПК .
- Сприяння самостійному регулюванню підприємством ГПК власної екологічної політики.
- Інтеграція природоохоронної діяльності із іншими сферами роботи.

Законом передбачено добровільний та обов'язків екологічний аудит. Добровільний здійснюється за ініціативою керівництва об'єкта аудиту та погоджується з ним. Обов'язковий – за вимогою державних органів для об'єктів, які несуть підвищену екологічну небезпеку. В тому числі підприємства з добути корисних копалин на стадії розвідки, промислової експлуатації, консервації, підприємства, які використовують шахти та інші підземні споруди.

Результати екологічного аудиту необхідні для оцінки рівня екологічного ризику об'єктів інвестування; визначення вартості об'єктів приватизації; прийняття рішень щодо модернізації технологічного процесу; розробки нових сучасних технологій і очисного обладнання; визначення відповідності фактичних показників діяльності підприємств екологічним нормам і стандартам; оцінки рівня екологічної безпеки об'єктів страхування; визначення цінової політики, а також складання прогнозів і планів; контролю в сфері використання природних ресурсів і охорони довкілля.

Основні засади проведення такого виду перевірок в загальних рисах є унормованими, визначені основні терміни і поняття, види і етапи. Але до цього часу не відпрацьована єдина наукова методика проведення екологічного аудиту на підприємствах гірничо-промислового комплексу. До того ж, екологічний аудит на підприємствах гірничозбагачувальної підгалузі в Україні здійснюється здебільшого не системно, а інформація про його результати часто носить конфіденційний характер і не оприлюднюється публічно. Для надання послуг з екоаудиту виникає необхідність удосконалення методології і методик його проведення, а саме процесів утворення, збирання, перевезення, оброблення, утилізації, видалення, знешкодження і захоронення відходів. А також потрібні спеціалізовані аудиторські фірми, а на рівні регіону – необхідно створення відділу, що має регламентувати цю діяльність. Тому активно обговорюється питання про створення регіонального координаційного центру екологізації (РКЦЕ), який буде підпорядкований обласній державній адміністрації. Ця діяльність має базуватися на діючих законодавчих актах України, зокрема на положеннях Закону України “Про екологічний аудит”.

### Перелік посилань

1. Закон України «Про екологічний аудит» від 24.06.2004 № 1862-IV
2. Лебедевич С.І. Курс аудиту: Аудит. Організація і методика аудиту. Екологічний аудит. Навчальний посібник. – Львів: Ліга-Прес, 2007. – 1050 с.
3. Шафоростова М.Н. Законодательное обеспечение экологического аудита отходов в Украине // Збірка доповідей науково-практичної конференції “Екологічні проблеми індустріальних мегаполісів” (01 – 04 червня 2004 р.), – Донецьк – Авдєєвка: Донецький національний технічний університет, 2004. – С. 154-155.

**Покотило І.А., ст. гр. ГЕ-14-1М**

**Научный руководитель: Богданов В.К., к.м.н. доцент кафедры экологии**  
(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск,  
Украина)

## **КОРЕКЦІЯ ФУНКЦІЇ ГЕПАТОЦИТІВ СОРБЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ У ПРАЦІВНИКІВ ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЦТВ**

Масштаби та спектр забруднювачів довкілля щорічно збільшуються. Людство безперервно викидає до навколишнього середовища антропогенні токсини і в наслідок виробництва, і в наслідок техногенних аварій, катастроф, пожеж, як спонтанно (випадково) так і свідомо(використовуючи пестициди або хімічну зброю. Перелік шкідливих речовин що попадають до біосфери (і таким чином – до організму людини) від різних джерел за всю історію техногенезу перевищує 100 тисяч найменувань в тому числі 1,5 тис. особливо небезпечних для людини.

Система захисту організмів налічує декілька рівнів адаптації резистентності та нейтралізації токсинів: зовнішній рівень (шкіра та слизові оболонки); проміжний рівень (гістогематичний бар'єр); мембрано-клітинний рівень (гепатоцити). Асоціація уражень перерахованих рівнів здебільшого зустрічається у людей що працюють на шкідливих виробництвах.[1]

До роботи на шкідливих виробництвах допускають абсолютно здорових людей після досконального медичного обстеження. В процесі роботи вони підлягають направленню на періодичні обов'язкові планові медичні огляди – і як правило залишаються здоровими завдяки належно впровадженій техніці безпеки.

Ми ж звернулися до моніторингу даних обстеження таких працівників методом сцинтиграфії ( радіонуклідний метод дослідження функції гепатоцитів).[2]

За даними літератури [3] працівників шкідливого виробництва визначені здоровими, а паралельно з ними обстежували аналогічну групу з 35 чоловік такого ж віку (31-40 років) які ніколи не мали контакту зі шкідливим виробництвом. І тих і других визнали здоровими, але показники функції гепатоцитів у робітників шкідливого виробництва мали відхилення від норми, та від показників в контрольній групі. Це ще раз підтверджує тезу про те, що саме гепатобіліарна система (а саме – клітини печінки-гепатоцити) взяли на себе навантаження здійснювати, детоксикацію шкідливих речовин в людському організмі [3].

Але, де та межа, до якої людина буде вважатися здоровою? Щоб упередити пошкодження гепатоцитів (клітин печінки) у працівників шкідливого виробництва застосовують сорбційні методи профілактичного лікування. Один із цих методів ентеросорбція. В її основі лежить виведення баластних речовин із крові в просвіт кишечника після поглинення сорбентом шкідливих для людини сполук. Для ентеросорбції застосовують великий перелік штучно створених сорбентів. Роботи по створенню сорбентів продовжуються і вчені намагаються створювати сорбенти які б виконували дренажні функції, мали пористу структуру, були збагачені мікроелементами і містили в собі біологічно-активні компоненти

Вузькому колу фармакологів та вчених-геологів відомо, що природні мінерали – алюмосилікати мають такі необхідні в медицині сорбційні властивості. Із них у Держреєстрі лікарських засобів дозволених до застосування в медичній практиці і промисловому виробництві, 1986 – під реєстраційним номером 64/228/52 значиться «бентоніт медичний».

Це і є зелена (блакитна) глина яку широко використовують в промисловості, а ми рекомендуємо використовувати її для ентеросорбції, для екзосорбції. Позитивною

характеристикою дисперсних систем бентоніту є те, що поглинання катіонів токсичних речовин у біологічних рідинах посилюється супроводжуючись зростанням їх концентрації в розчинах.

Інші глини – монтморилоніт, палигорськіт та інші (їх понад 40), не зареєстровані в Держреєстрі лікарських засобів. У палигорськіта і монтморілоніта найвища обмінна властивість (в середньому становить 80-10 мг/екв/100 г глини).

На жаль, в практичній медицині високі сорбції ні властивості бентонітів використовують мало. Є поодинокі повідомлення про використання бентонітів для очищення питної води, соків, та в легкій промисловості для виробництва барвників.

Сукупність цілої низки теоретичних обґрунтувань про високі сорбції ні властивості бентонітових глин дозволяють передбачати нову сферу застосування бентонітових сорбентів-бентабіатинів для відновлення детоксикаційних властивостей гепатоцитів, що особливо корисно для працівників шкідливих виробництв.

### Перелік посилань

1. Тарасевич Ю. И Природные сорзбенты в процессах очистки воды / Ю.И. Тарасевич – К.: Наук Думка, 1981.-208с
2. Богданов В.К. Радионуклидная оценка состояния гепатоцитов и дерматовенералогия, косметология, сексопатология 1-2(7) 2004 с. 95-97
3. Люсев В.А., Каперко Ф.Ф. Радиоизотопные методы исследования в клинике / Тез. Научн. – практ. Конф. по применению радиоизотопной диагностики в клинической практике. – М.:-2001. – 217 с
4. Аюлаєва Л.А. Використання бентонітових глин Кудринського родовища для охорони навколишнього середовища: Автореф. Дим. Канд.. геол.. наук: 04.00.19./НАН України; Інститут геохімії навколишнього середовища. – К., 2002.-21с

**Боженко К.О., студентка гр. ЕОг-11-1**  
**Науковий керівник: Клімкіна І.І., доц. кафедри екології**  
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## **БІОТЕСТУВАННЯ ЯК НЕОБХІДНА СКЛАДОВА МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД**

Більшість водних об'єктів піддаються різноманітному антропогенному впливу, внаслідок чого виникає кризова екологічна ситуація, яка часто є однією з причин погіршення здоров'я людей і соціальної напруги в окремих регіонах.

Для оцінки і прогнозу змін стану водних об'єктів запроваджено Державний моніторинг водних об'єктів, який являє собою систему регулярних спостережень за гідрологічними, гідрогеологічними і гідрогеохімічними показниками їх стану. Система забезпечує збір, передачу та обробку отриманої інформації з метою своєчасного виявлення негативних процесів, прогнозування їх розвитку, запобігання шкідливих наслідків і визначення ступеня ефективності здійснюваних водоохоронних заходів.

Метою Державного моніторингу є:

- своєчасне виявлення та прогнозування розвитку негативних процесів, що впливають на якість води у водних об'єктах і їх стан, розробка та реалізація заходів щодо запобігання негативних наслідків цих процесів;

- оцінка ефективності здійснюваних заходів щодо охорони водних об'єктів;

- інформаційне забезпечення управління в галузі використання і охорони водних об'єктів, в тому числі для державного контролю та нагляду за використанням та охороною водних об'єктів.

Моніторинг водних об'єктів включає в себе наступні завдання:

- регулярні спостереження за станом водних об'єктів, кількісними та якісними показниками стану водних ресурсів, а також за режимом використання водоохоронних зон;

- збір, обробку та зберігання відомостей, отриманих у результаті спостережень;

- внесення відомостей, отриманих у результаті спостережень, до державного водний реєстру;

- оцінку і прогнозування змін стану водних об'єктів, кількісних і якісних показників стану водних ресурсів.

Оціночні показники забруднення водних об'єктів в Україні об'єднані в три групи: органолептичні, токсикологічні та санітарно-гігієнічні. Ці показники використовуються вже багато років, без яких або нововведень, в той час як у всьому світі все частіше використовують біотестування, яке, завдяки простоті, оперативності та доступності отримало широке визнання поряд з методами аналітичної хімії. За допомогою біотестування можливо визначати ГДК нових хімічних сполук, проводити біохімічний і генотоксичний моніторинг водних екосистем.

Біотестування дає можливість на кількісній підставі за рахунок отримання конкретних цифрових даних характеризувати рівень токсичності середовища для організмів. Результати біотестування становлять інтерес не тільки в екологічному, але і в гігієнічному плані. З одного боку, в гігієнічних дослідженнях біотестування використовується як експрес-метод оцінки токсичності водного середовища. З іншого боку, гідробіонти беруть активну участь у процесах природного самоочищення водойм від забруднення, а токсичний вплив на них хімічних речовин може призвести до зниження самоочисної здатності водоймища і до погіршення його санітарного режиму, що важливо з санітарно-гігієнічної точки зору.

Методи біотестування – це експериментальне визначення токсичної дії води на гідробіонтів (водні організми), що базується на реєстрації реакцій тест-об'єкта (за показниками біологічних реакцій організмів, зміни їх стану, морфологічними та функціональними порушеннями).

Біотестування дозволяє одержати характеристику впливу на водну біоту, але на відміну від хімічного аналізу така оцінка є узагальнюючою (інтегральною) і відображає реальні ефекти дії хімічних сполук та сумішей в умовах конкретного гідрохімічного режиму.

На сучасному етапі відома велика кількість методів біотестування, але стандартизованих не так вже й багато (в Україні це тести з прісноводними рибами, ветвистовусими та жаброногими ракоподібними, водоростями, інфузоріями, бактеріями, які світяться [1-4]).

Відповідно до статті 37 Водного Кодексу України для оцінки екологічного благополуччя водних об'єктів та визначення водоохоронних заходів встановлюється екологічний норматив якості вод, який містить біологічний показник “рівень токсичності”, що визначається шляхом біотестування.

Як правило, згідно з методиками біотестування, гранично допустимий рівень токсичності поверхневих вод – відсутність хронічної токсичності, а гранично допустимий рівень токсичності в місцях скиду зворотних вод на скиді у водні об'єкти – відсутність гострої летальної токсичності.

Біотестування висуває ряд вимог, дотримання яких є необхідним для отримання достовірних результатів. Серед них: відносна швидкість проведення досліджень, отримання достатньо точних і відтворюваних результатів, присутність об'єктів, що застосовують у біотестуванні у великій кількості і з однорідними властивостями, а також діапазон похибки у порівнянні з іншими методами тестування не більше 20%

Таким чином, результати, отримані за допомогою хіміко-аналітичного контролю і біотестування, доповнюють один одного. Але біотестування – це оперативний, відносно доступний та інформативний метод визначення якості поверхневих вод. За відповідною реакцією тест-організму він дає змогу отримати інтегральну інформацію за всією сукупністю впливових (токсичних) агентів, які чинять вплив на тест-об'єкт, і повинен бути обов'язковою невід'ємною частиною загального екологічного моніторингу навколишнього середовища.

### Перелік посилань

1. ДСТУ 3959-2000. Охорона довкілля та раціональне поводження з ресурсами: Методики біотестування води. Настанови. - Введ. 2001.01.01 - Офіц. вид. - К.: Держстандарт України, 2000. – IV. – 5 с.

2. ДСТУ 4166:2003. Якість води: Випробування за пригніченням росту прісноводних водоростей *Scenedesmus subspicatus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Selenastrum capricornutum* (ISO 8692:1989, MOD) / Крайнюкова, Ульянова (розроб.) – Офіц. вид. – Чинний від 01.07.2004 – К.: Держспоживстандарт України. – 2004. – IV.- 12 с.

3. ДСТУ 4168:2003. Якість води: Визначення гострої летальної токсичності на морських ракоподібних (crustacean) (ISO 14669:1999, MOD)/ Котко, Крайнюкова (розроб.) – Офіц. вид. – Чинний від 01.07.2004 – К.: Держспоживстандарт України. – 2004. – IV. - 20с.

4. ДСТУ 4074-2001. Якість води: Визначення гострої летальної токсичності хімічних речовин та води на прісноводній рибі [*Brachydonto rerio* Hamilton – Buchanan (Teleostel, Cyprinidae)] (ISO 7346-3:1996, MOD)/ Крайнюкова (розроб.) – Офіц. вид. – Чинний від 01.07.2003 – К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики. – 2003. – IV. – 20 с.

**Подпрятова Н.О., студентка гр. ЕОгС-14-1**

**Науковий керівник: Федотов В. В., асистент кафедри екології**

*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна),*

**Подпрятков О. О., молодший науковий співробітник**

*(Відділення "Кам'яні Могили" УСПЗ НАН України, с. Назарівка, Україна)*

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАПОВІДНИКА «КАМ'ЯНІ МОГИЛИ»**

Донецький та Запорізький край відчуває велике антропогенне навантаження (висока щільність населення, розвиток промисловості та транспортної мережі, інтенсивні форми ведення сільського господарства, значні об'єми видобутку та переробки різної сировини, споживацьке відношення при експлуатації природних ресурсів і т.д.), що викликає кризові екологічні ситуації. Найбільш вразливими в цих умовах є природні території, що підлягають особливій охороні. Природні заповідники є скарбницями унікального генетичного фонду рослинного та тваринного світу, останнім місцем перебування рідкісних видів біоти. Тому постає необхідність підвищення ефективності функціонування цих територій як еталонів природи. Але екологічні проблеми територій, що підлягають особливій охороні вивчені не в повній мірі та в літературі висвітлені недостатньо, тому актуальним є дослідження екологічних проблем природоохоронних територій для їх подальшого вирішення.

Український степовий заповідник був створений згідно з постановою Ради Міністрів УРСР від 22 липня 1961 р. № 1118 в результаті об'єднання самостійних заповідників «Хомутовський степ» (засновано у 1926 р.), «Кам'яні Могили» (засновано у 1927 р.), «Михайлівська цілина» (засновано у 1928 р.), «Стрільцівський степ», які увійшли до його складу як окремі відділення. Стрільцівський степ у 1968 р. було передано до складу Луганського природного заповідника. У 1988 р. розпорядженням Ради Міністрів УРСР від 14.07.1988 р. № 310-р створено ще одне відділення заповідника – «Крейдова флора». Заповідник було створено з метою збереження в природному стані ксерофітного варіанту різнотравно-типчаково-ковилових степів, петрофільних степів на гранітах, лучних степів, кретофільної флори, байрачних лісів та крейдино-соснових борів.

Територіальна особливість Українського природного степового заповідника полягає в тому, що він складається з чотирьох окремих відділень: «Хомутовський степ» – 1028 га (Донецька обл., Новоазовський р-н, с. Хомутове), «Кам'яні Могили» – 389,2 га (Донецька обл., Володарський р-н, с. Назарівка та Запорізька обл., Куйбишевський р-н), «Михайлівська цілина» – 202,4 га (Сумська обл., Лебединський р-н, с. Катеринівка), «Крейдова флора» – 1134 га (Донецька обл., Краснолиманський р-н, с. Крива Лука і Слов'янський р-н, с. Рай-Олександрівка). Загальна площа заповідника становить 2768,4 га, площа його охоронної зони – 3690,8 га. З 2008 року до складу УСПЗ увійшло п'яте відділення – «Кальміуське» 579,6 га, яке знаходиться в стадії формування (Донецька обл., Тельманівський р-н.).

Природна рослинність у заповіднику представлена лісами, чагарниками, степами, луками, болотами. У заповіднику охороняються 3 лісові, 15 степових та 1 водна формації, які занесені до Зеленої книги України (2009). В Українському степовому природному заповіднику зустрічається 14 видів ковилових злаків. За цим показником він не має собі рівних у світі. Різноманітний у заповіднику і тваринний світ. Загальна кількість видів природної фауни заповідника становить біля 7300 видів.

«Кам'яні Могили» представляють собою виходи кристалічних порід на денну поверхню. В ущелинах скель зустрічаються вузьколокальні ендемічні види: деревій голий та волошка несправжньооблідолускова, а також 8 видів папоротей [1].

Однією з найнебезпечніших екологічних проблем для природних екосистем заповідника є пожежі. Це обумовлено тим, що на території переважає рослинність степового типу, яка може легко займатися в пожежонебезпечний період – липень-



листопад. Значним ускладненням проблеми є роки з підвищеними температурами влітку. З метою запобігання степових пожеж на території відділення, як протипожежні профілактичні заходи використовуються протипожежні смуги, що викошуються щорічно уздовж дороги від садиби до шлагбаума на в'їзді до заповідника (завширшки до 10 м за відсутності гранітних брил) та навколо садиби – 50 м. Загальна площа прокосів становить близько 5 га. Остання велика пожежа на території відділення сталася 1 серпня 2002 року, коли до 60% його території постраждало від степової пожежі [2].

Неменшою за своєю важливістю є проблема антропогенного забруднення території «Кам'яних Могили» внаслідок впливу великих промислових підприємств міста Маріуполь, що розташоване на відстані приблизно 50 км від заповідника. Провідними галузями промисловості міста є чорна металургія та машинобудування, які є джерелами забруднення атмосферного повітря на значній прилежній території.

Однією з найсуперечливіших екологічних проблем заповідника «Кам'яні Могили» є законодавча заборона туризму на території природних заповідників (на відміну від Національних природних парків) [3]. Вочевидь, екскурсійна діяльність на периферійних ділянках заповідників є важливим засобом екологічного виховання громадян, а також додатковим джерелом фінансування. Обмежений пізнавальний (не розважальний) детально регламентований екскурсійний туризм у заповідниках, з урахуванням їх розмірів, специфіки, традицій може значно підняти рейтинг заповідної справи, підвищити соціальну значимість заповідників. Для проведення еколого-просвітницької діяльності в заповіднику «Кам'яні Могили» ще з радянських часів облаштована екологічна стежка по території Запорізької області – 0,3 км, та екологічна стежка на гору Жаба по території Донецької області – 0,6 км. Загальна довжина екостежки – 0,9 км, але вона не використовуються за своїм призначенням [4].

Дуже актуальною проблемою заповідника на сьогодні є військові дії при проведенні антитерористичної операції на території Донецької області. Найбільш масштабними за своїм впливом є пожежі, які охопили 17 % лісів та 24 % степів в зоні АТО. Серед них вогнем пошкоджені відділення УСПЗ «Кальміуське» та «Крейдяна флора», які також зазнали прямого пошкодження обстрілами. На території цих заповідних територій збудовані окопи та інші фортифікації. Вкрай серйозні наслідки війна принесла заповідним територіям, що мали адміністрації на цій території. Так, в заповіднику «Хомутовський степ» адміністрація захоплена бойовиками, тобто кілька місяців поспіль жодного фінансування заповідник не отримує. Можлива втрата досвідчених фахівців заповідної справи з багаторічним досвідом роботи в цій сфері, багаторічних напрацювань, документації та архівів заповідних установ[5]. Важко поррахувати вже нанесені збитки природоохоронним територіям від цієї ситуації на сьогодні, і втрати в перспективі.

### Перелік посилань

1. Быстрицкая Т.Л. Почвы первичная биологическая продуктивность степей Приазовья [Текст] / Быстрицкая Т.Л., Осычнюк В.В. – Москва: «Наука», 1999. – 6 с.
2. Обґрунтування господарчої діяльності відділення «Кам'яні Могили» УСПЗ НАН України у 2014 р. [Текст]: Введено 14.11.2013. – Донецьк. – 2013. – 37 с.
3. Закон України «Про природно-заповідний фонд України»: за станом на 26.04.2014 [Текст] / Верховна Рада України. – Офіц. Вид. – К. :Парлам. вид-во, 2014. – 22 с.
4. Коломійчук В.П., Онищенко В.А., Перегрим М.М. Важливі ботанічні території Приазов'я. [Текст] – Київ, Альтерпрес, 2012. – С. 50-52.
5. Кравченко О. Екологи створили карту заповідних територій, що постраждали під час війни [Електронний ресурс] / Войціховська А., Василюк О. – Режим доступу: <http://www.facebook.com/pages/Environment-People-Law-EPL> Екологія-Право-Людина-ЕПЛ

**Савотченко О.М.** аспірант кафедри «Екологія та охорона навколишнього середовища»

**Науковий керівник: Зберовський О.В.,** д.т.н., зав. кафедри «Екологія та охорона навколишнього середовища»

*(Дніпродзержинський державний технічний університет, м. Дніпродзержинськ, Україна)*

## **АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ПРИ МАСОВИХ ВИБУХАХ НА КАР'ЄРАХ**

Масові вибухи внаслідок проведення відкритих гірничих робіт є основним джерелом забруднення довкілля дрібнодисперсним пилом, пиловим аерозолем та токсичними газовими продуктами вибуху (СО, NO, NO<sub>2</sub> та ін.), які під дією вітру розповсюджуються на відстань до 20 км від території кар'єру. Встановлено залежність швидкості руху пилогазової хмари від маси вибухової речовини, залежність висоти підйому пилогазової хмари у часі, залежність зміни концентрації пилу від відстані розповсюдження ПГХ та приведені результати гранулометричного аналізу пилу в ПГХ.

При інтенсифікації відкритих гірничих робіт, як найбільш економічного і ефективного способу видобутку корисних копалин, у теперішній час і в майбутньому слід очікувати збільшення глибини кар'єрів України до 450-500 м. Буровибуховий спосіб видобутку корисних копалин залишається поки єдиним ефективним способом руйнування гірських порід незважаючи на його пагубний вплив на довкілля.

Аналіз даних Міністерства екології та природних ресурсів України про викиди основних забруднюючих речовин на гірничо-збагачувальних комбінатах Дніпропетровської області за 2012 рік показав, що у цілому в атмосферу потрапило майже 65 тисяч тон забруднюючих речовин, у тому числі: 15 тисяч тон твердих та 50 тисяч тон газоподібних речовин. Придніпровський регіон знаходиться серед найбільш забруднених областей країни, тому проблема зменшення забруднення атмосфери при масових вибухах на кар'єрах є надзвичайно актуальною.

Буровибухові роботи у залізорудних кар'єрах супроводжуються виділенням значної кількості теплової та кінетичної енергії, що разом з продуктами вибуху та згорання утворюють пилогазову хмару великого об'єму з високою дисперсністю пилу та вмістом оксиду вуглецю та азоту. Після масових вибухів у кар'єрі пилогазова хмара (ПГХ) підіймається на висоту до 800 м, розповсюджується та осідає на земну поверхню, у тому числі в житлових районах і на сільськогосподарських угіддях, що створює відчутні негативні ефекти в радіусі 15-20 км від кар'єру. Концентрація пилу в повітрі при масових вибухах 600-800 т вибухової речовини досягає 1200-2800 ГДК на відстані 1 км від кар'єру і до 90 ГДК на видаленні 10 км [1]. Це завдає шкоду здоров'ю людини, сільськогосподарським культурам, лісам та землям на прилеглих територіях. Відомо, що у гірничодобувних регіонах підвищена дитяча смертність, а тривалість життя населення коротша на 4-6 років.

Процес зародження і формування пилогазової хмари дуже швидкоплинний, тому для його дослідження використовувалася швидкісна технічна кінозйомка. Оцифровка кіноплівки за допомогою програми FreeVideoToJPGConverter з періодом 50 мс дозволила отримати більше як 9 тисяч кінограм. Аналіз кінограм дозволяє розглядати розвиток пилогазової хмари у вигляді трьох етапів: процес зародження (інтервал часу 0-560 мс); процес формування (560-5000 мс); процес поширення ПГХ в атмосфері кар'єра (5-30 с). На основі графоаналітичного дослідження кінограм було встановлено залежність швидкості руху пилогазової хмари від маси вибухової речовини (рисунок 1) та залежність висоти підйому пилогазової хмари у часі (рисунок 2).

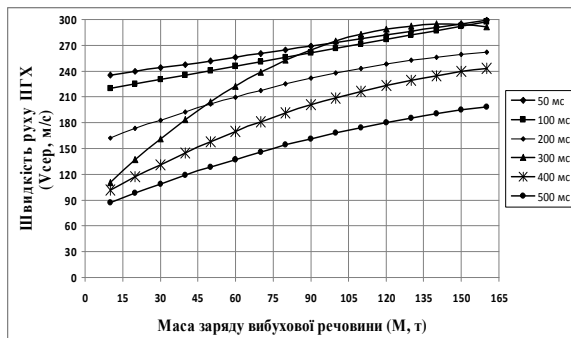


Рисунок 1 - Залежність швидкості руху ПГХ ( $V_{сер}$ ) від маси (M) заряду ВР в періоді 50-500 мс

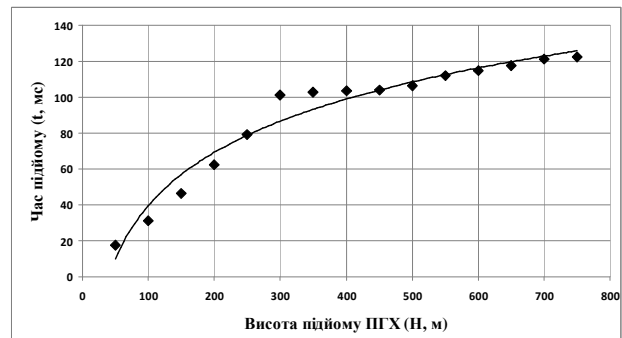


Рисунок 2 - Залежність зміни висоти ПГХ (H) у часі (t) при вибуху зарядів ВР масою 50-100т

Відомо, що пилогазова хмара це об'єкт з високою температурою, швидкістю та висотою підйому, тому при обгрунтуванні ефективного захисту довілля необхідно враховувати ці параметри та здійснювати пилогозаподавлення ПГХ в період її зародження та формування з метою запобігання розповсюдження та розсіювання ПГХ за межі кар'єра.

З використанням експериментальних даних при вибухах на Першотравневому кар'єрі була встановлена залежність зміни концентрації пилу від відстані розповсюдження ПГХ в навколишньому середовищі (рисунок 3).

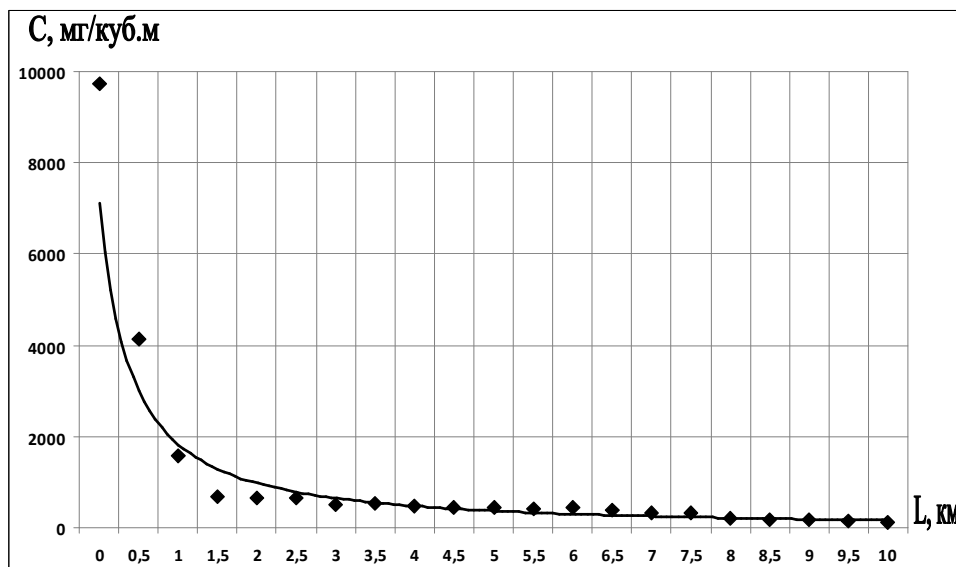


Рисунок 3 - Залежність зміни концентрації пилу (C) від відстані розповсюдження ПГХ (L) (маса заряду вибухової речовини 500-700 т)

При оцінці забруднення довілля пилогазовими викидами після масових вибухів у кар'єрах необхідно знати не тільки масу та об'єм викиду пилу, а також його фракційний склад, від якого значною мірою залежить вплив ПГХ на організм людей, тварин, рослин та на властивості ґрунтів. Нами були виконані дослідження гранулометричного складу пилу в ПГХ на основі аналізу експериментальних даних. Встановлено, що кількість часток пилу респірабельної фракції менше 10 мкм складає 44,2%, менше 5 мкм – 22,15%, у тому числі фракції менше 1 мкм - 6,28%. Це вказує на високу небезпеку пилового викиду при масовому вибуху в кар'єрі для людей і довілля.

### Перелік посилань

1. Научные основы защиты атмосферы в экосистеме «Карьер-окружающая среда-человек» Зберовский А.В.; Автореф. дис. д.т.н., Дн-вск: НГАУ, 1997. – 35 с.

**Гайцук А.С.** студентка групи ЕОг-13-1

**Науковий керівник: Клімкіна І.І., доц. каф. екології**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **АНАЛІЗ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Дніпропетровська область належить до найбільш урбанізованих областей України. На відміну від більшості регіонів України, у Дніпропетровській області більшість населення концентрується у великих містах.

Дніпропетровська область повністю розташована в межах басейну Дніпра. Води Дніпра активно використовуються для потреб населення (водозабезпечення міст Дніпропетровська, Дніпродзержинська, Новомосковська, а також Кривого Рогу через канал Дніпро-Кривий Ріг) та промисловості, передусім чорної металургії, електроенергетики, хімії та нафтохімії, подекуди для зрошення сільськогосподарських земель [1]. На північному сході області дніпровська вода перекидається до Сіверського Дінця каналом Дніпро-Донбас.

Крім того, відомо, що Дніпро забезпечує водою 2/3 території України, близько 30 млн. чол., 50 великих міст та промислових центрів, 2,2 тис. сільських і понад 1 тис. комунальних господарств, 50 великих зрошувальних систем і 4 атомних електростанції. Використання води питної якості на питні потреби становить 50% [2]. В той же час приблизно 90% потреби можна задовольнити за рахунок впровадження зворотних циклів повторного використання води [3]. Антропогенний вплив на водні екосистеми басейну р. Дніпро призводить не тільки до їх кількісного виснаження, але і до деградації якісного складу природних вод. В найбільш загрозливому стані знаходяться екосистеми середніх та малих рік. Це пов'язано з надмірними об'ємами скидів стічних вод, з різним ступенем очищення і їх якістю. Будівництво на Дніпрі каскаду водоймищ призвело до значних змін гідрологічного режиму ріки: різко зменшилась швидкість течії води, значно скоротилося турбулентне перемішування води, зменшився водообмін і проточність, що обумовило утворення застійних зон [3]. Зменшення проточності і мілководні зони, що утворилися, негативно впливають на якість води в Дніпрі. Це призводить до частого, майже щорічного її цвітіння, пов'язаного також із надходженням у Дніпровське водоймище великої кількості забруднюючих речовин, особливо азоту і фосфору. Тобто мова йде про посилення процесів евтрофікації у поверхневих водах ріки Дніпро.

В Дніпропетровській області протікають 217 річок, з них 55 – довжиною понад 25 км [1]. В межах регіону Дніпро приймає численні, але маловодні притоки (Томаківка, Солона, Базавлук, Кам'янка, Оріль, Самара) [4].

Область належить до водозабезпечених, однак такий стан досягається за рахунок транзитного потоку вод Дніпра. Спостерігається недостатній обсяг водних ресурсів.

Із штучних водних об'єктів у межах області знаходяться частини Дніпродзержинського, Дніпровського і Каховського водосховищ. Побудовано 100 невеликих водосховищ і 1 400 ставків. На території області споруджено канал Дніпро-Кривий Ріг, проходить траса каналу Дніпро-Донбас.

Область має потужний промисловий потенціал, який характеризується високим рівнем розвитку важкої індустрії. У регіоні діють понад 700 основних промислових підприємств двадцяти основних видів економічної діяльності. Найпотужнішими промисловими центрами області виступають Дніпропетровськ, Кривий Ріг, Дніпродзержинськ, Нікополь, Павлоград.

Відхилення якості води від вимог СанПіНу 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги щодо води питної, призначеної для споживання людиною» у 2011 р. виявлені в 1,4% випадках за бактеріологічними показниками (в Україні загалом – 2,8%). Внаслідок перебоїв у водопостачанні та погіршення технічного стану водогонів спостерігається подальше погіршення показників бактеріального забруднення питної води у Кривому Розі, Апостолівському, Дніпропетровському, Павлоградському та Синельниківському районах.

Найважливішими проблемами водних ресурсів Дніпропетровської області є:

- Відсутність сучасних ефективних методів очистки та демінералізації шахтних, кар'єрних, та рудничних вод Кривбасу і Західного Донбасу.

- Відсутність систем централізованого водопостачання та каналізації в населених пунктах (із 1453 населених пунктів області лише 197 мають централізоване водопостачання та бб – каналізацію).

- Недостатня потужність та фізичне зношення очисних споруд в містах Дніпропетровської області. Технічний стан 30% водопровідно-каналізаційних комунікацій населених пунктів (дореволюційного та довоєнного будівництва) незадовільний, решта також зношені на 80%, що не відповідає вимогам надійної експлуатації та є причиною аварійних ситуацій з великими втратами питної води або забрудненням навколишнього середовища. Відсутність систем централізованого водопостачання та каналізації в населених пунктах (із 1453 населених пунктів області лише 197 мають централізоване водопостачання та бб – каналізацію).

- Відсутність проєктів водоохоронних зон та прибережних захисних смуг водних об'єктів Дніпропетровської області. Незадовільне виконання водоохоронних заходів основними підприємствами- забруднювачами: ПАТ «Свраз – ДМЗ ім. Петровського», ПАТ «Дніпровський меткомбінат», ВАТ «Дніпрошина», ПАТ «ДНІПРОАЗОТ», ВАТ «Інтерпайп Нижньодніпровський трубопрокатний завод», ПАТ «Дніпропетровський трубний завод» та інші .

- Утворення значних обсягів високомінералізованих шахтних вод Західного Донбасу та Кривбасу: щорічно у р. Самару скидається до 20 млн. м<sup>3</sup> шахтних вод ВАТ «Павлоградвугілля» та у річки Інгулець і Саксагань до 12 млн. м<sup>3</sup> шахтних та кар'єрних вод підприємств Кривбасу.

Таким чином, головними причинами, що призвели до загрозового стану довкілля можемо вважати: застарілу технологію виробництва та обладнання; високу енергомісткість та матеріаломісткість, що перевищують у два-три рази відповідні показники країн; високий рівень концентрації промислових об'єктів; несприятливу структуру промислового виробництва з високою концентрацією екологічно небезпечних виробництв тощо.

З метою поліпшення екологічної ситуації в Дніпропетровській області визначені основні напрямки діяльності спрямовані на поліпшення екологічного стану басейну Дніпра, розв'язання проблем поводження з відходами, насамперед з токсичними та непридатними та удосконалення системи екологічного моніторингу в області. Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід'ємні умови економічного та соціального розвитку Дніпропетровського регіону.

### **Перелік посилань**

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2012 рік [Текст]: Дніпропетровськ, 2013. – 207 с.

2. Шашук В.А. Еколого-економічні основи басейнового управління водними ресурсами [Текст]: За заг.ред. П.І.Коваленка. Дніпропетровськ: Зоря, 2006. – 480с.

3. Гидроэнергетика и окружающая среда [Текст]:Под общ. ред. Ю. Ландау, Л. Сиренко. Монография. – К. Либра, 2004. – 484с.

4. Дем'янов В.В. До витоків річок. Свята справа. [Текст]: Еколого-краєзнавчий часопис. 2010. – № 3-4. – С.10-14.

**Янжула К.А. ст. гр. Х-11 1/9**

**Науковий керівник: Мещерякова Н.Р., к.х.н., викладач**

(Державний ВНЗ «Дніпропетровський політехнічний коледж», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ**

Вода є найважливішою хімічною сполукою, що визначає можливість існування життя на Землі взагалі і людини зокрема. Щоденний вжиток людиною питної води складає в середньому близько 2 літрів, а загальний вжиток води на душу населення в розвинених країнах складає 150-300 л в день.

Найважливішою властивістю води є її незвичайно висока чутливість до різних фізико-хімічних і енергоінформаційних дій за рахунок наявності низькоенергетичних водневих зв'язків, здатних перебудовуватися під дією всіляких зовнішніх дій, що не вимагають великих витрат енергії. Представляє великий інтерес з'ясування реальності подібного роду явищ, їх механізму і зв'язку із структурою і властивостями води, а також вплив на воду і водні системи електромагнітних полів і інших зовнішніх чинників, не пов'язаних безпосередньо зі зміною хімічного складу води і водних розчинів.

Вчені Стенфордського центру синхротроного випромінювання (Stanford Synchrotron Radiation Lightsource) під керівництвом Андерса Нильсона (Anders Nilsson) з'ясували, що уявлення про молекулярну структуру води, які існували до цих пір, були невірними – виявилось, що її молекули формують не одну структуру, а одночасно два типи структур, що співіснують в рідині незалежно від температури.

Це вдалося з'ясувати завдяки новітнім методам вивчення будови рідин з використанням потужного рентгенівського випромінювання, яке одержують за допомогою великих прискорювачів елементарних частинок, званих синхротронами.

Один тип структури формується у вигляді згустків приблизно по 100 молекул, структура яких нагадує структуру льоду. Другий тип структури, який оточує згустки, набагато менш впорядкований. Збільшення температури аж до точки кипіння води призводить до деякої зміни структури згустків та зменшення їх кількості та домінування разупорядкованої структури.

Метою даної роботи було вивчення впливу зовнішніх факторів (постійного магнітного та змінного електромагнітного поля, мікрохвильового випромінювання та ін.) на якість води. В якості об'єкта дослідження використовували стічну, водопровідну воду та водопровідну, яка очищена системою зворотного осмосу. Для цього записували спектри досліджуваних проб води в ультрафіолетовій області до (вихідна проба) та після оброблення води та поливали відповідними пробами насіння квітів, квасолі, гороху, кукурудзи.

Для виявлення впливу зовнішніх фізичних факторів проби води розташовували:

- на зовнішньому постійному магніті – постійне магнітне поле;
- на панелі електричного перемішувача – змінне електромагнітне поле;
- в мікрохвильовій печі та на її поверхні – мікрохвильове випромінювання;
- в середині та на поверхні холодильника;
- перед екраном електронно-променевого та рідкокристалічного монітора;
- на поверхні мобільного телефону.

Як показали результати (рис. 1) під дією різних фізичних факторів спектр води змінюється (відносне відхилення може приймати як позитивні так і негативні значення, досягаючи 40-60%), що вірогідно обумовлено відповідною структуризацією води.

Пророщення насіння відбувається активніше (рис. 2), якщо поливна вода попередньо структурована в магнітному полі.

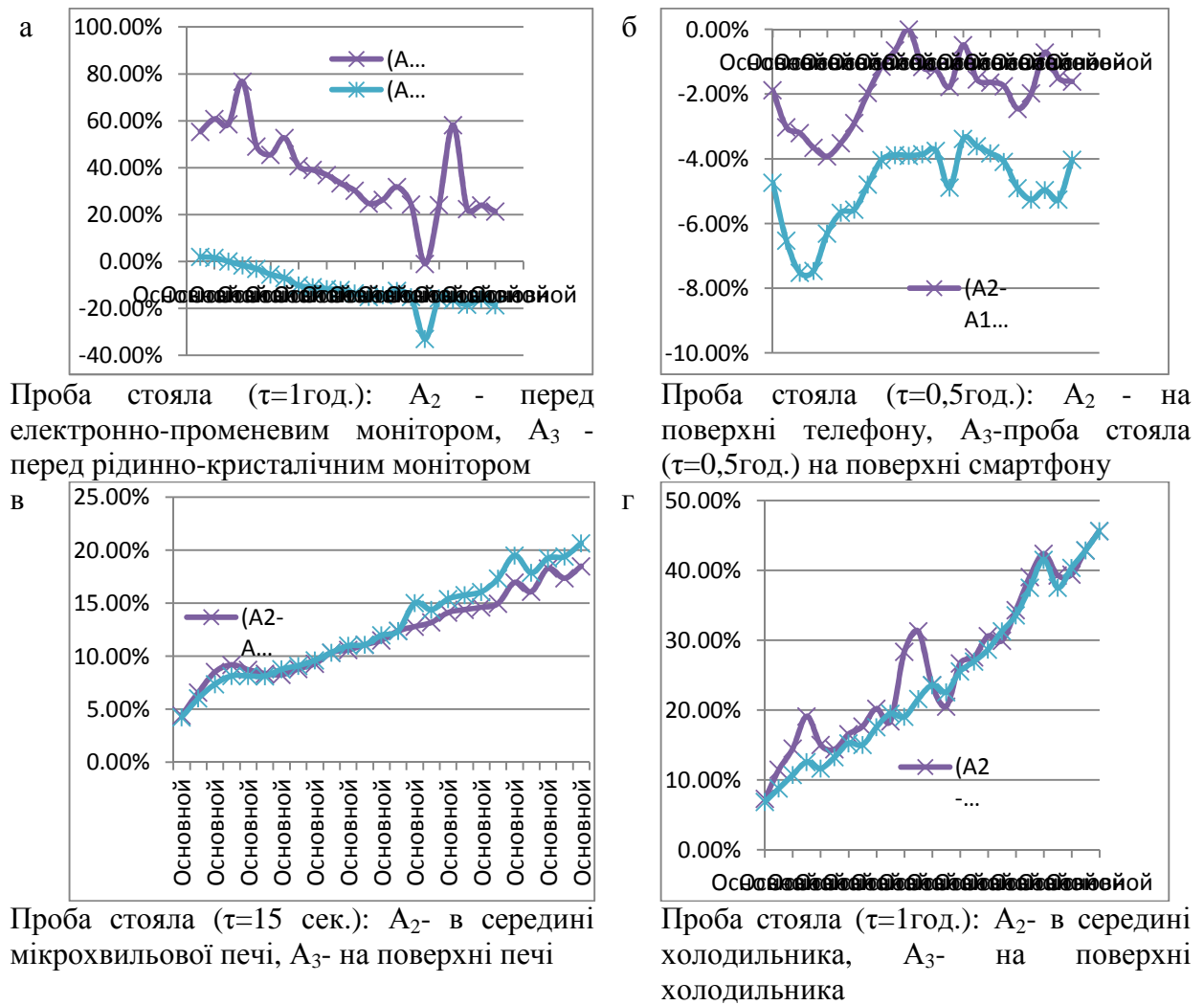


Рис. 1- Залежність відносного відхилення абсорбційності від довжини хвилі ( $A_1$ -вихідна проба)

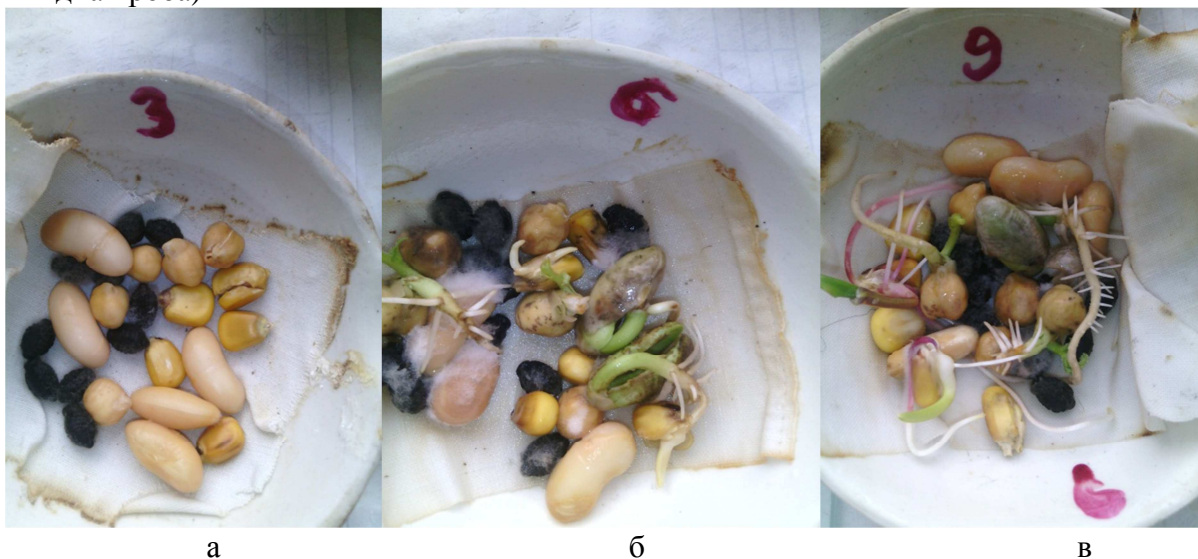


Рисунок 2 – Зовнішній вигляд пророщеного насіння. Проби поливали (12 діб) стічною водою: а) вихідна вода, б) вода, що знаходилась у полі постійного магніту, в) вода, що знаходилась у змінному електромагнітному полі.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГРАНИТНЫХ КАРЬЕРОВ

Разработка месторождений полезных ископаемых изменяет природные режимы подземных вод, воздействует на атмосферу (пылевая, аэрозольная и газовая загрязненность), земельные ресурсы, а также негативно влияет на состояние флоры и фауны. Степень такого влияния во многом зависит от способа разработки месторождений и эффективности применяемых на предприятии природоохранных и ресурсосберегающих технологий.

Новониколаевское месторождение гранитов разрабатывается Новониколаевским карьером ООО «Объединение Новониколаевский карьер». Площадь существующего карьера составляет по верху 24,9 га и 5,21 га по низу. Площадь земельного отвода I очереди карьера составляет 42,28 га.

Условия эксплуатации Новониколаевского месторождения гранитов (участок «Балка Гривина») определяется, главным образом, условиями залегания полезного ископаемого, мощностью продуктивной толщи и вскрышных пород, а также гидрогеологическими и гидрографическими особенностями и степенью устойчивости горных пород при разработке месторождения открытым способом.

В результате производственной деятельности возникают следующие виды воздействия:

- Геологическая среда: снятие почворастительного слоя грунта; удаление вскрышных пород; осуществление буровзрывного разрыхления гранитов; выполнение экскавационно-погрузочных и бульдозерно-планировочных работ.

- Основными источниками загрязнений атмосферного воздуха на карьере являются карьерные машины и механизмы, взрывное дробление скальных пород, дробильно-сортировочная линия с погрузочными средствами и транспортные средства. Воздействие на воздушную среду происходит при поступлении выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (пыль неорганическая, диоксид азота, сажа, сернистый ангидрид, оксид углерода, углеводороды предельные) в период выполнения работ по добыче гранита.

- При увеличении глубины карьера водоприток не усилится из-за затухания трещиноватости с глубиной. Для отвода паводковых и дождевых вод на карьерах вдоль земельного отвода устроены нагорные канавы для сбора и дальнейшего слива этих вод в отработанный карьер «Левобережный» или р. Мокрая Сура.

Эксплуатация Новониколаевского карьера сопровождается нарушением почворастительного слоя в пределах горного отвода.

Технологические процессы, связанные с добычей гранитов, сопровождаются значительным выделением в атмосферу пыли и вредных газов. К этим процессам относятся бурение взрывных скважин, взрывные работы, выемочно-погрузочные операции и транспортировка и отвалообразование.

Для уменьшения негативного влияния производственной деятельности карьера на окружающую среду рекомендуются следующие мероприятия:

- применение водяной смеси при бурении взрывных скважин;
- применение гидрозабойки при взрывании скважин;
- орошение забоя экскаватора водой;
- работа экскаватора при высоте уступа, не превышающей высоту его черпания;
- увлажнение автодорог и их обочин на ширину 4 м водой и др.

Внедрение предлагаемых мероприятий позволит уменьшить уровни загрязнения компонентов окружающей среды, и улучшить условия проживания населения на прилегающих к предприятию территориях.



### ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ КОТЕЛЬНИХ

Життя людини пов'язане з широким використанням не тільки електричної, а і теплової енергії. Відповідно з санітарними нормами трудової діяльності людини на підприємстві і його домашній відпочинок повинен відбуватися в певних комфортних умовах: все приміщення повинно опалюватися, вентилюватися, забезпечуватися гарячою водою для побутових цілей, в житлових приміщеннях температура повітря повинна складати  $+18^{\circ}\text{C}$ , а в поліклініках, лікарнях, дитячих установах  $+20^{\circ}\text{C}$ , громадських будівлях  $+16^{\circ}\text{C}$ . Ці комфортні умови можуть бути реалізовані тільки при постійному підведенні до об'єкту опалення цілком визначеної кількості тепла, яке залежить від температури зовнішнього повітря. Для цих цілей частіше всього використовують гарячу воду з температурою  $80-90^{\circ}\text{C}$  [1, 2].

За останні роки тарифи на енергію в Україні значно зросли, і цей процес триватиме. На опалення житла в Україні витрачається в 1,5-2 рази більше палива, ніж в розвинених країнах, причому для виробництва теплової енергії використовується переважно дефіцитний у нас природний газ. На жаль, теплові потужності електростанцій в останні роки не нарощувались і основними джерелами теплоти в системах централізованого теплопостачання є районні котельні, де газ використовується не найкращим способом, а теплові мережі на шляху від котельної до споживача втрачають до 15 % теплової енергії.

Опалювальні і опалювально-виробничі котельні займають одне з провідних місць серед споживачів паливних ресурсів, причому їх частка в загальному енергетичному балансі складає близько 50%. Слід відмітити, що велика кількість існуючого теплотехнічного обладнання районних котельень має граничні строки зношення, що за умови дефіциту енергоресурсів створює серйозні проблеми як для користувачів, так і для теплогенеруючих і теплопостачальних організацій.

Під час роботи котельень відбувається негативний вплив на навколишнє середовище: використання атмосферного кисню та викидання продуктів повного спалювання  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; теплові викиди; шум; шкідливі викиди в атмосферу тощо [2, 3].

Для зменшення використання атмосферного кисню та забруднення навколишнього середовища продуктами спалювання палива необхідно: підвищувати ККД обладнання, тобто виробляти теплоту за рахунок спалювання меншої кількості палива; зменшувати металомісткість та габарити обладнання, що дозволить економити паливо в процесі виробництва матеріалів та монтажу обладнання; використовувати менш енергоємні матеріали для виробництва обладнання та монтажних робіт.

Таким чином, для розв'язання екологічних проблем необхідно оптимізувати систему централізованого теплопостачання для поліпшення технічного стану та підвищення коефіцієнта корисної дії котельень, поліпшення стану тепломерж за рахунок їх реконструкції та модернізації з урахуванням новітніх технологій, зменшення втрат тепла та інших енергоресурсів у комунальній енергетиці. Крім того, газ доцільніше спалювати в місцях споживання теплоти, тобто в дахових, вбудованих і прибудованих котельних або котлах.

#### Список літератури

1. Авраменко С.Х. Перспективи екологічно чистих систем теплопостачання міста Дніпродзержинська / С.Х. Авраменко, О.М. Лебедева, О.Г. Левицька // Екол. безпека. – 2010. – № 1. – С. 47-51.
2. Степанов, Д. В. Котельні установки промислових підприємств : навчальний посібник / Д. В. Степанов, Є. С. Корженко, Л. А. Боднар. - Вінниця : ВНТУ, 2011.-120 с.
3. Маляренко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс: Навчальний посібник. - 2-е видання Х: «Видавництво САГА», 2008. – 320 с.

## ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВИДОБУТКУ ЗАЛІЗНИХ РУД

Висока концентрація гірничодобувних підприємств та відпрацювання переважної більшості родовищ призводить до значних змін геологічного середовища та виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру.

Видобуток та переробка корисних копалин призводить до виникнення численних екологічних проблем, обумовлених інтенсивним техногенним навантаженням. Вирішення комплексної проблеми забезпечення ресурсно-екологічної безпеки гірничодобувних регіонів України необхідно здійснювати на якісно новому рівні, який має відповідати новим умовам їх соціально-економічного розвитку. Регіональна стратегія управління і розвитку виробництва, в тому числі і конкретного підприємства повинна розроблятися з урахуванням специфіки природних умов регіону.

У Полтавській області в районі м. Комсомольськ розташовані дев'ять родовищ залізної руди Кременчуцької магнітної аномалії. У 1961 році був уведений в експлуатацію Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат. Основна технологія на ВАТ «ПГЗК» складається з видобутку руди відкритим способом, її збагаченні, виробництві концентрату та окатків.

На промисловому майданчику підприємства в наявності 288 стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря, з яких організованих – 221, неорганізованих – 67. Основними забруднюючими речовинами, що викидаються у атмосферне повітря, є: вуглецю діоксид, азоту діоксид, ангідрид сірчистий, пил неорганічний з вмістом двоокису

Характерною ознакою гірничо-збагачувальних комбінатів є потреба у значних площах територій для розміщення об'єктів виробничого комплексу. Основними видами впливу на ґрунти є випадання забруднюючих речовин, які надходять з промисловими викидами у атмосферне повітря та накопичення відходів виробництва на території підприємства та за його межами.

Основними джерелами впливу на стан підземних вод є: рудний кар'єр, хвостосховище та промайданчик.

Враховуючи вище наведене, для зменшення негативного впливу комбінату на навколишнє середовище, виникає необхідність розробки і впровадження високоефективних технологій, які дозволять:

- проводити вдосконалення технологічних процесів і устаткування для зниження негативного впливу гірничо-збагачувального комбінату на довкілля та здоров'я населення;

- досягати мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище за рахунок використання нових методів екологічного контролю;

- розробляти і реалізовувати короткострокові і довгострокові екологічні програми;

- дотримуватися вимог природоохоронного законодавства.

- вдосконалити структуру споживання та економії ресурсів, за рахунок підвищення ефективності використання відходів виробництва;

- зменшити рівні забрудненості об'єктів навколишнього середовища на прилеглих до комбінату територіях.

Своєчасне впровадження природоохоронних технологій дозволить ефективно реалізовувати комплекс взаємопов'язаних заходів щодо мінімізації та запобігання викидам і скидам забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище. Це в свою чергу дозволить зменшити техногенне навантаження на навколишнє природне середовище та здоров'я населення.

**Боголюбова Ю.В., студ. гр. М-ЕО-13**

**Научный руководитель: Горová А.И., зав. каф. экологии**

*(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрóпетровск, Украина)*

## **ПУТИ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЕМОВ**

Интенсивное развитие угольной промышленности в Украине наряду с позитивным эффектом приводит к нежелательным последствиям. В угледобывающих регионах одной из важнейших проблем на сегодняшний день является охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения шахтными водами.

Вскрытие и эксплуатация угольных месторождений связана с непрерывным откачиванием воды, попадающей в горные выработки. Как правило, эти воды являются высокоминерализованными, то есть характеризуются высоким солесодержанием. Степень влияния шахтных вод на водоемы зависит от характера сбрасываемых вод и их количества. В большинстве случаев ненормированный сброс приводит к изменению гидролого-гидрохимического режима реки. Наибольшее распространение на шахтах для отвода и отстоя высокоминерализованных вод получили пруды-накопители, расположение которых в пределах природных ландшафтов составляет существенную угрозу.

Проблема сброса шахтных вод наиболее актуальна для регионов с повышенной концентрацией угледобывающих предприятий, что характерно и для бассейна реки Самара в пределах Западного Донбасса.

Основными характеристиками шахтных вод являются водоприток и их химический состав. В ходе разработки шахтных полей возникает необходимость в откачке поступающей воды. Промежуточным звеном между шахтой и рекой является пруд-накопитель, который представляет собой балку с системой инженерных сооружений. Главными источниками загрязнения поверхностных водоемов на территории Западно-Донбасского региона являются пруды-накопители шахтных вод, расположенные в балках Косьминная, Таранова и Свидовок. После осветления и разбавления поверхностным стоком, шахтные воды, которые аккумулируются в прудах, сбрасываются в р. Самара.

Рассматриваемую проблему можно решить путем регламентации объемов сброса минерализованных шахтных вод в реку. Этот вариант сброса позволит поддерживать минимальный уровень загрязнения при том же уровне технологических нагрузок.

В связи с несовершенством существующей технологии и способов очистки шахтных вод, возникает необходимость разработки технологии, использование которой позволит выполнять водоохраные функции вследствие перехвата массы загрязнений перед поступлением их в водный объект. Таким требованиям может соответствовать технология по использованию биоинженерных систем (БИС), основой биологической загрузки которых являются растительные биоценозы. Перспективность устройства БИС заключается не только в эффективности использования высшей растительности в поглощении и трансформации загрязняющих веществ, но и в том, что эти системы управляемы с точки зрения формирования биологической загрузки и регулирования процессов самоочищения водных масс от совокупности загрязняющих веществ.

Строительство биоинженерных сооружений предполагает сооружение каскада, состоящего из искусственных прудов с устройством фильтров из песка и гравия, где будут высажены высшие водные растения – камыш, рогоз, аир.

Эксплуатация БИС позволит повысить эффективность очистки шахтных вод от токсикантов, которые, попадая в поверхностные водоемы, ухудшают качество воды и негативно влияют на состояние гидробионтов. Предлагаемое природоохранное решение может решить проблему загрязнения водоемов на территории Западного Донбасса.

**Гаращенко О.Г., студ. гр. М-ЕО-13**

**Науковий керівник: Горова А.І., завідувач каф. екології**

*(ДВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ВІДХОДІВ УРАНОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

В результаті масового використання радіоактивних речовин в господарській діяльності відбулось значне підсилення природного радіаційного фону. Дніпропетровська область багата різноманітними корисними копалинами, і серед інших, має родовище уранових руд, що і зумовило її інтенсивний видобуток і розвиток уранопереробної галузі. Незадовільні умови зберігання відходів-хвостів, відсутність системи комплексного радіаційного моніторингу призводять до радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища та підвищення шкідливого впливу забруднювачів на стан біоти та здоров'я населення. Саме тому, виникає необхідність проведення досліджень екологічного стану територій розташування відходів уранового виробництва.

ВО «Придніпровський хімічний завод» у період з 1949 по 1991 рік переробляло доменний шлак, урановмісні концентрати та уранову руду. За час роботи уранового виробництва накопичилось близько 42 млн. тонн відходів переробки уранових руд, що зберігаються у 9 сховищах загальною площею 2,68 млн. м<sup>2</sup> [1].

На території колишнього ПХЗ крім хвостосховищ колишнього уранового виробництва розташовані також значно забруднені будівельні споруди, трубопроводи, залишки конструкцій і обладнання, поводження з якими вимагає дотримання певних правил поведінки персоналу і дотримання радіаційних регламентів.

Враховуючи те, що існує винос радіоактивних та інших забруднюючих речовин за межі території СЗЗ колишнього «ПХЗ», необхідно контролювати не тільки джерела формування фактичного або потенційного забруднення, але і шляхи виносу забруднюючих речовин за межі розташування СЗЗ території колишнього ВО «ПХЗ» в цілому і кожного із об'єктів радіаційного контролю окремо.

В зв'язку з вищенаведеним необхідно проводити дослідження спрямовані на оцінку стану небезпечних об'єктів виробничого об'єднання "Придніпровський хімічний завод", що дасть можливість визначити вплив відходів уранового виробництва на навколишнє природне середовище і здоров'я населення та науково обґрунтувати комплекс заходів, спрямований на зменшення комплексного шкідливого впливу іонізуючого випромінювання та хімічного забруднення на стан ґрунтів, водних джерел, флори, фауни та організму людини.

Результати виконаних досліджень рекомендується використовувати для вирішення першочергових еколого-економічних і соціальних проблем на державному і регіональному рівнях та для розробки механізму, що забезпечує виконання природоохоронних законів на досліджуваних територіях. Це буде сприяти мобілізації матеріальних, фінансових та науково-технічних ресурсів для приведення небезпечних об'єктів виробничого об'єднання "Придніпровський хімічний завод" в екологічно безпечний стан і забезпечення захисту населення від шкідливого впливу радіоактивного і хімічного забруднення.

Проведені дослідження є надзвичайно важливими для ранньої діагностики та попередження негативних змін в екосистемах та соціумі, вирішення питання про першочерговість реалізації природоохоронних заходів, а також екологічно безпечного напрямку ведення господарської діяльності на радіаційно-забруднених територіях.

### **Список літератури**

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2009 р. N 1029 Державна цільова екологічна програма приведення в безпечний стан уранових об'єктів виробничого об'єднання "Придніпровський хімічний завод"

**Романишин А., ст. гр. 2-ЕРО -11**

**Науковий керівник: Кулина С.Л., викладач**

(ДВНЗ «Червоноградський гірничо-економічний коледж», м. Червоноград, Україна)

## **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ПЕК ЛЬВІВЩИНИ**

Для розвитку енергетичної незалежності держави кожна область України повинна працювати над пошуками шляхів нарощування свого промислового потенціалу.

Щодо Львівщини, то один із шляхів – це інтенсивний розвиток паливно-енергетичного комплексу, який повинен розвиватись за такими напрямками, як модернізація існуючих шахт для збільшення видобутку вугілля та будівництво нових шахт – перший, а другий – реконструкція існуючих і будівництво нових енергоблоків ТЕС для нарощування внутрішнього споживання та експорту електроенергії. Однак, попри величезний потенціал, частка ПЕК у валовому продукті області становить лише 2,4%.

Інтенсивний і планомірний розвиток паливно-енергетичного комплексу області розпочався у 50-х роках ХХ століття із розробки Львівсько-Волинського вугільного басейну і будівництва першої черги Добротвірської ТЕС.

На сьогодні в області знаходиться потужна розгалужена електрична мережа, що дає можливість не тільки задовольняти місцеві потреби в електроенергії, а й експортувати її у сусідні країни. Також на Львівщині діє нафтопереробний завод, здатний у повному обсязі забезпечити область пально-мастильними матеріалами. Через її територію проходять регіональні розподільчі та міжнародні магістральні нафто- і газопроводи.

В цілому на території Львівської області є практично всі види органічного палива. Так до прикладу, балансові запаси вугілля діючих шахт Львівсько-Волинського басейну становлять майже 170 млн. тонн. У Південно-Західному районі басейна розвідані Тягівське родовище і Любельська вугленосна площа, загальні запаси вугілля яких (у тому числі і коксівного) оцінюються в 1,1 млрд. тонн. Також на території Львівщини знаходяться поклади горючих менілітових сланців запаси яких становлять 520 млрд. тонн, на сьогодні відпрацьовані технічні проблеми їх спалювання для отримання електричної та теплової енергії. До того ж Львівщина має перспективу у видобутку сланцевого газу, поклади якого оцінюють у межах від 2 до 20 трлн. кубометрів. Також на території області є наявність значних покладів нафти і природного газу, особливо на великих глибинах.

Максимальний рівень річного видобутку вугілля в Львівсько-Волинському вугільному басейні досягли у 1980 році – 15,5 млн. тонн, з яких 4,5 млн. тонн (29,0%) використовували як паливо для електростанцій. Якість кам'яного вугілля, яке видобувається у басейні і використовується як паливо для електростанцій, з кожним десятиліттям знижується. З 1967-го по 1990 рік теплота згоряння вугілля, що надходить на електростанції, зменшилася з 5550 до 3750 ккал/кг, тобто на 32,4% від базового значення..

Сьогодні сумарний річний видобуток вугілля у басейні становить лише близько 3,5 млн. тонн, і цього обсягу недостатньо для покриття потреб електростанцій регіону в паливі (приблизно 8 млн. тонн). Погіршилась якість сировини через що видобуте рядове вугілля повинні збагачувати. ККД процесу збагачення не перевищує 63%, це призводить до значних втрат паливної маси з відходами, що направляються на зберігання в терикони збагачувальної фабрики.

Крім того, факельне спалювання вугілля на електростанціях без сірко- та азотоочисних установок завдає чималої шкоди навколишньому середовищу, що загрожує обмеженням, а у подальшому – повним припиненням експорту електричної енергії через недотримання європейських норм викидів шкідливих речовин. Це може загальмувати вступ України до Європейського Союзу.

Отже, наведені дані дають можливість зробити висновок, що в паливно-енергетичному комплексі області вже в середині 80-х років минулого століття виникла одна із головних екологічних проблем не лише ПЕК Львівщини, а в цілому і держави –

це невідповідність між факельною технологією спалювання палива на ТЕС та його фактичною якістю.

Як вже зазначалось на території Львівщини є поклади менілітових сланців, які залягають вздовж усієї української частини Карпат. Загальні геологічні запаси цих корисних копалин оцінюються у 520 млрд. тонн. Поклади знаходяться на території чотирьох областей західної України і придатні для розробки відкритим способом. Родовища по областях розподіляються таким чином: Львівська – 5, Івано-Франківська – 6, Закарпатська – 2, Чернівецька – 1.

Сучасні технології спалювання палива і перетворення енергії дозволяють використовувати горючі менілітові сланці Карпат як паливо для невеликих (від 10 до 100 МВт) теплових електростанцій. У разі використання котлів із топками киплячого шару для спалювання сланців разом із паросиловими установками з бінарним циклом перетворення енергії можна забезпечити ефективність роботи таких міні-ТЕС із ККД перетворення енергії до 50-55%. Теплова схема міні-ТЕС, які використовують паросилові енергетичні установки з бінарним циклом перетворення енергії, дозволяє таким енергетичним установкам працювати в маневреному режимі, покриваючи нерівномірність графіка електричних навантажень регіону. Ці установки, здатні працювати на місцевому твердому паливі, є альтернативою маневровим енергетичним установкам, що працюють на природному газі. Освоєння величезних запасів горючих сланців істотно полегшить вирішення багатьох питань, що їх поставили перед паливно-енергетичним комплексом країни нові ринкові умови роботи.

Але не дивлячись на усі поклади Львівська область залишається дефіцитною щодо органічного палива – щороку сюди поставляються сотні тисяч тонн нафти та мільярди кубометрів природного газу. Технологічне обладнання підприємств ПЕК майже вичерпало свій ресурс і потребує суттєвої модернізації або повної заміни. Також за останні 50 років на електростанціях області не введено в експлуатацію жодного нового енергоблока, напрацювання технологічного устаткування Добротвірської ТЕС досягло 230-340 тис. годин, що призвело до практичного вичерпання його паркового ресурсу, різкого падіння економічності, зниження надійності роботи і прогресуючого зростання аварійності. Подальший розвиток ПЕК стримується відсутністю інвестицій в оновлення та будівництво нових об'єктів.

Так, зокрема на базі гірничих підприємств ДП «Львіввугілля» можна було б побудувати завод з газифікації вугілля. Це вугілля після збагачення можна було б газифікувати, а завод із газифікації інтегрувати, наприклад, з хімпідприємством ПАТ «РівнеАзот» і виробляти там добрива. Тоді було б забезпечено стабільний збут Львівсько-Волинського вугілля у великій кількості (майже весь обсяг, що видобувається у цьому вугільному басейні).

Щоб виправити ситуацію, необхідно розробити програму розвитку ПЕК області за такими напрямками: прогнозування подальшого розвитку паливно-енергетичного комплексу, визначення раціональних масштабів енергопостачання; нарощування ресурсної бази органічного палива з метою самозабезпечення області власними енергетичними ресурсами, що є однією з головних умов її економічної безпеки; розвиток енергетичних потужностей для самозабезпечення області електричною і тепловою енергією та здійснення експорту електроенергії; впровадження нетрадиційних відновлюваних джерел енергії; стимулювання ощадливого використання споживачами електричної та теплової енергії; розвиток міжрегіонального та міжнародного співробітництва з метою розробки і впровадження новітніх технологій розвитку паливно-енергетичного комплексу; розробка програми захисту навколишнього середовища від діяльності підприємств паливно-енергетичного комплексу.

Реалізація даних напрямків розвитку ПЕК області буде можливе лише при умові комплексного підходу до розвитку вугільної галузі і теплової енергетики, що дозволить: збільшити видобуток вугілля і розробити реальний механізм ціноутворення, гарантувати постійне забезпечення ТЕС паливом, збільшити виробництво електроенергії для задоволення власних потреб регіону та експорту в інші країни, докорінно модернізувати технологічне обладнання шахт і електростанцій, розпочати будівництво нових об'єктів.

## ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКОМУ МОНТАЖНОМУ ТЕХНІКУМІ

**Актуальність.** Сьогодні українське суспільство чекає на нового громадянина, здатного генерувати незвичні інноваційні ідеї, швидко розв'язувати екологічні, суспільні та професійні задачі, що потребує суттєвої трансформації національної системи освіти.

**Об'єкт дослідження:** інтерактивні технології навчання.

**Мета:** теоретично обґрунтувати та експериментально підтвердити ефективність впровадження інтерактивних технологій на заняттях з екології в Дніпропетровському монтажному технікумі.

**Основні завдання:**

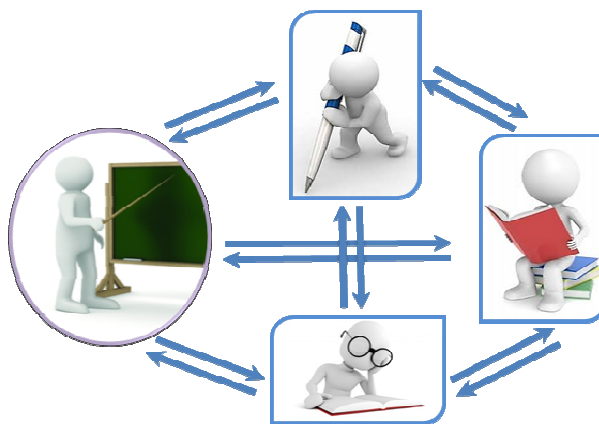
1. З'ясувати сутність особистісно-зорієнтованого навчання.
2. Виховати навички самостійності студентів у пізнавальній діяльності.
3. Сформувати ключові компетенції у студентів технікуму.
4. Довести ефективність впровадження інтерактивних технологій в навчальний процес.

**Методи дослідження:** інтерактивні технології навчання (робота парами, трійками, малими групами: 5-6 чоловік), взаємонавчання, рольові ігри, моделювання, порівняння, узагальнення, дослідження, метод проектів.

**Наочність.** Готуючись до інтерактивного заняття з екології, студенти виготовили більше 100 кольорових ілюстрацій продуцентів, консументів, редуцентів; вивчили різновиди екологічних пірамід і харчових ланцюгів живлення; знайшли малюнки основних екосистем світу. Було зроблено 90 фотографій цього інтерактивного заняття.

На зміну традиційному заняттю сьогодні приходить якісно новий тип організації навчально-виховного процесу: **інноваційний, особистісно-зорієнтований**, характерними ознаками якого є **передбачення та співучасть**.

Інтерактивна технологія навчання передбачає залучення до навчального процесу всіх його учасників, наявність творчих завдань, як обов'язкових. Інтерактивні методи навчання засновані на принципах взаємодії, позитивності, свободи вибору, створенні ситуації успіху, активності тих, кого навчають; опорі на груповий досвід, обов'язкового зворотного зв'язку (Рис.1). Викладач виконує функцію помічника в роботі, тільки одного із джерел інформації, створює умови ініціативи для тих, кого навчають, веде учасників навчання до самостійного пошуку.



**Рис. 1. Модель інтерактивного навчання**

В інтерактивному занятті з екології прийняли участь студенти трьох спеціальностей: «КД» - Комерційна діяльність, «А» - Архітектурне проектування та внутрішній інтер'єр, «СТС» - Монтаж та обслуговування внутрішніх санітарно-

технічних систем і вентиляції. На початковому етапі впровадження інтерактивних технологій рівень тривожності студентів склав: у групах «СТС» - 40%, «КД» - 30%, «А» - 15% (найбільш творча спеціальність).

Для кращого засвоєння матеріалу студентами ми склали вірші до багатьох термінів екології, запропонували *сенкани* (вислів з 5-ти рядків) щодо понять «Популяція», «Біосфера» тощо. Студенти із задоволенням працювали в парах (Фото 1). Їх метою було вивчення особливостей харчових взаємозв'язків в основних екосистемах біосфери: савана, луки, степи, хвойні і тропічні ліси, пустеля, море, болото. За допомогою викладача кожна група склала спрощені трофічні сітки для цих екосистем. На Фото 2 можна побачити один із прикладів побудови студентами екологічної піраміди в океані.



**Фото 1. Робота студентів в парах**



**Фото 2. Екологічна піраміда в океані**

До інтерактивних технологій навчання ми відносимо і метод екологічних проектів. Навчання за методом інноваційних проектів активізує інтелектуальну (креативну) та емоційну сферу студентів, їх творчі здібності; навчає самостійно мислити, висловлювати й відстоювати власні думки та ідеї, а викладача – спонукає до самовдосконалення й саморозвитку, підвищення його фахового рівня. В Дніпропетровському монтажному технікумі впроваджені такі проекти, як: «Інноваційний проект ЕКО-ферма», «Моделювання явища парникового ефекту», «Нанотехнології – високі технології XXI ст. в екології, біології, та медицині», «Ні – небезпечним звичкам! Так – здоровому способу життя!», «Дослідження стану озера Аджиголь», «Впровадження екологічних знань у майбутню професійну діяльність студентів» та інші.

#### **Висновки:**

1. Освіта у всьому світі визнана однією з найголовніших складових загальнолюдських цінностей. Інтеграція України в європейський простір невід'ємно пов'язана з якістю національної системи освіти, її конкурентоспроможністю.

2. Впровадження інтерактивних технологій у монтажному технікумі має позитивний відгук у студентів: суттєво підвищилась якість навчання: з 52% до 76%; зменшився рівень тривожності студентів щодо участі в інноваційному занятті; покращилось розуміння студентами різних спеціальностей достатньо складного для засвоєння матеріалу з підрозділу «Теоретична екологія», що довели результати модульного тестування.

3. Доведено ефективність впровадження інтерактивних технологій навчання на заняттях з екології у Дніпропетровському монтажному технікумі.

4. Застосування інтерактивних технологій навчання сприяє формуванню у студентів **ключових компетенцій**: соціальних, комунікативних, інформаційних, полікультурних, саморозвитку, самоосвіти, продуктивної творчої діяльності. Ці компетенції допомагають майбутнім спеціалістам успішно самореалізуватися і функціонувати в сучасному євро інтегрованому суспільстві.

#### **Список літературних джерел:**

1. Гаврилюк О.О. Формування екологічного мислення і свідомості учнів шляхом застосування інтерактивних форм і методів навчання /О.О. Гаврилюк // Біологія: наук.- метод. журн.. - 2012. - №7. - с.7-11.

2. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Розвиток студентських ініціатив студентської молоді», Дніпропетровський монтажний технікум, 04.04. 2013, 131 с.

3. Пометун О.І. та ін. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посіб. / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко; За ред. О.І. Пометун. К.: А.С.К., 2005. - 192 с.: іл.



**Грабітченко В. М., аспірант, Трус І. М., асистент, Гомеля М. Д., д.т.н., професор кафедри екології та технології рослинних полімерів**  
(*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*)

## **ПЕРЕРОБКА КОНЦЕНТРАТІВ ЗВОРТНЬООСМОТИЧНОГО ОПРІСНЕННЯ ВОДИ, ЩО МІСТЯТЬ СУЛЬФАТИ ТА НІТРАТИ**

На сьогоднішній день забруднення навколишнього середовища – беззаперечний факт. Це призводить до порушення взаємозв'язків між окремими компонентами біосфери, що в свою чергу негативно впливає на здоров'я людей. В тій чи іншій мірі забруднені всі елементи біосфери – атмосфера, літосфера і, в першу чергу, гідросфера. Наразі важко уявити людське існування без постійного водозабезпечення, а проблема забруднення джерел водопостачання актуальна вже протягом останнього десятиріччя. Деякі регіони нашої планети страждають від катастрофічної нестачі води. Регіони ж з нормальним забезпеченням водою стикаються з іншою проблемою – низька якість питної води. Значний ступінь забруднення водних об'єктів – це головна причина поганої якості питної води. Щорічно до 50 % річкової води піддається техногенному впливу, в тому числі за рахунок скиду стічних вод. Тому проблемі очищення води необхідно приділяти велику кількість уваги.

Проблема захисту водойм від забруднення дуже тісно пов'язана з очисткою стічних вод антропогенного походження, які утворюються в результаті діяльності різних галузей промисловості. Ситуація ускладнюється ще й тим, що існуючі технології і системи очистки не дозволяють досягти високої ефективності очищення. В результаті недостатньої очистки промислових та комунальних стічних вод, у поверхневій водоймі можуть надходити різноманітні мінеральні речовини, такі як, сульфати, хлориди, нітрати, іони жорсткості та ін.. Це спричинює появу присмаків та запахів води, порушення кисневого режиму і нормальної життєдіяльності гідробіонтів, а також до підвищення рівня мінералізації поверхневих джерел водопостачання.

На сьогодні всі існуючі методи переробки стічних вод супроводжуються утворенням відходів. Це можуть бути як шлами (в результаті термічної переробки), так і концентровані сольові розчини (як результат реагентних, іонообмінних чи зворотньоосмотичних методів очистки). Методи переробки таких концентратів не є економічно вигідними і не дозволяють повністю знешкодити небезпечні відходи. Єдиний можливий на сьогодні вихід – це проводити переробку сольових розчинів з метою отримання корисних продуктів.

Концентрати зворотньоосмотичного опріснення води, які містять високі концентрації сульфатів та іонів жорсткості, можна очищувати за допомогою реагентних методів при одночасному пом'якшенні розчинів. Сульфат-іони можна вилучати з розчинів в результаті їх висадження у вигляді сульфогідроксоалюмінату кальцію або натрію, гідроксиду магнію або карбонату кальцію. Такі осади не є токсичними і можуть бути використані для виробництва будівельних матеріалів. При такій обробці і одночасному пом'якшенні концентратів можна знизити вміст сульфатів, мінералізацію розчину до рівнів, допустимих на скид в каналізацію або поверхневій водоймі [1, 2]. При електродіалітному методі переробки відпрацьованих регенераційних розчинів, що містять сульфати і хлориди, в трикамерному електролізері можна отримувати розчини луку та сірчаної кислоти. При цьому відбувається виділення газоподібного хлору, з якого в подальшому можна отримувати

гіпохлорит натрію або кальцію, і направляти ці розчини на станції водопідготовки для знезараження води [3, 4].

Складніше очищенню піддаються розчини, що містять сульфати та нітрати. При електрохімічній переробці таких розчинів в анодній камері буде утворюватися суміш сірчаної і нітратної кислот. Тому для розділення сульфатів і нітратів можна спробувати використовувати процеси іонного обміну з метою отримання продуктів, придатних для подальшого використання.

Іонообмінне розділення сульфатів та нітратів проводили на високоосновному аніоніті АВ-17-8, який використовували в  $\text{NO}_3^-$  формі. Як середовище використовували модельні розчини на водопровідній воді, в яких концентрація сульфат-іонів коливалася в межах 800 – 1500 мг/дм<sup>3</sup>, а нітрат іонів в межах 100 – 500 мг/дм<sup>3</sup>.

Необхідно відмітити, що із збільшенням концентрації як сульфатів, так і нітратів, ємність іоніту знижується. Як видно з табл. 1, величина обмінної ємності до проскоку (ОДЄП) зменшувалась із підвищенням концентрації нітрат-іонів. Так для концентрації нітрат-іонів 0 мг/дм<sup>3</sup> величина ОДЄП складала 917 г-екв/дм<sup>3</sup>, а при концентрації 500 мг/дм<sup>3</sup> складала вже 167 г-екв/дм<sup>3</sup>. Це стосується і величини повної обмінної динамічної ємності іоніту (ПОДЄ).

Таблиця 1. Залежність величини обмінної ємності аніоніту АВ-17-8 до проскоку та його повної обмінної ємності по сульфатах від складу розчину

Обмінна ємність по сульфатах, г-екв/дм <sup>3</sup>	Концентрація сульфат-іонів, мг/дм <sup>3</sup>					
	800			1500		
	Концентрація нітрат-іонів, мг/дм <sup>3</sup>					
	0	100	500	0	100	500
ОДЄП	917	500	167	313	250	0
ПОДЄ	1744	1289	1019	1594	1156	918

При підвищенні концентрації сульфатів та нітратів, ефективність їх розділення знижувалась. Після вичерпування ємності іоніту, регенерацію проводили за допомогою розчинів соди, поташу чи аміаку. В результаті регенерації цими реагентами є можливість отримання рідких добрив і їх подальше використання в сільськогосподарській промисловості.

Висновки. На сьогодні велика кількість джерел водопостачання забруднюється за рахунок скиду стічних вод. В результаті зворотньоосмотичного очищення таких вод, утворюються концентрати, що містять сульфати та нітрати. Іонний обмін дозволяє здійснювати переробку цих сольових розчинів з утворенням корисних продуктів, які можна використовувати в різних галузях промисловості.

#### Перелік посилань

1. Рисухін В.В., Шаблій Т.О., Гомеля М.Д. Переробка концентратів, що утворюються при нанофільтраційному очищенні вод з підвищеною мінералізацією // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 5/3 (53). – С. 51-55.
2. Шаблій Т.О., Рисухін В.В., Гомеля М.Д. Очищення мінералізованих стічних вод від сульфатів та їх пом'якшення // Вісник національного технічного університету «ХПІ» – 2011. – № 43. – С. 31-38.
3. Голтвяницька О. В. Видалення та розділення хлоридів і сульфатів при іонообмінному знесоленні води / О. В. Голтвяницька, Т. О. Шаблій, М. Д. Гомеля, С. С. Ставська // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2012. - № 4 (103). – С. 12-15.
4. Кучерик Г. В. Використання електродіалізу для вилучення хлоридів та сульфатів з лужних регенераційних розчинів / Г. В. Кучерик, Ю. А. Омельчук, М. Д. Гомеля // Екологічна безпека. – 2012. – Т. 1, № 13. – С. 68-73.

**Самійленко Є. В., аспірант**

**Науковий керівник: Вадімов В. М., д. арх., проф. ПДТУ ім. Юрія Кондратюка.**

*( ПДАБА, м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРІЧКОВИХ ТЕРИТОРІЙ В МЕЖАХ МІСТА ДНІПРОПЕТРОВСЬК**

Наразі з кожним роком зростає загроза раціонального природокористування в межах річкового басейну та підтримання екологічної рівноваги на прирічкових територіях. Екологічна ситуація в басейні Дніпра і на прилеглих територіях погіршується з кожним роком. Головою причиною зниження якості води та найбільшої шкоди в її межах завдало інтенсивне ведення сільськогосподарської діяльності, спрямлення русла, гідроенергетика, промисловість, зарегулювання її стоку каскадом водосховищ. У зв'язку з масовим освоєнням прибережних територій на річці Дніпро виникла проблема захисту берегів від затоплення, підтоплення і розмиву. Заболочення прирічкової зони спричинено забрудненням водних мас важкими металами, органічними сполуками, нафтопродуктами. Диспропорції в розміщенні функціональних зон на прирічкових територіях Дніпра, зокрема розміщення об'єктів промисловості та комунально-складського призначення призвело до їх деформації, знизило здатність до самовідновлення їх природних елементів. Тож слід розглянути до чого може призвести кожен з аспектів людської діяльності.

Повноцінне функціонування річкових екосистем неможливе в умовах порушеного гідрологічного режиму. Самі по собі водосховища, як природно-технічні екосистеми, є прикладом того, коли зміна елементів гідрологічного режиму водної екосистеми річки призводить до корінної її трансформації в екосистему водосховища. Цю зміну добре вивчено на каскаді дніпровських водосховищ, спорудження яких призвело до значного підняття рівнів поверхневих і ґрунтових вод, абразії берегів та підтопленню земель у прибережній зоні, структурно - функціональному перетворенню екосистеми з річкової на озерно - річкову з відповідним уповільненням водообміну та самоочищення вод, деградації малих річок.

Головною проблемою прирічкових територій Дніпра в межах великих міст, є боротьба із забрудненням вод промисловими підприємствами та екологічна криза. Території уздовж річкового басейну оточені транспортними та пішохідними комунікаціями різного статусу і швидкісного режиму, житловою та комерційною забудовою, мають лінійну форму, орієнтовану вздовж русла річки. Промислові зони займають доволі цінні території вздовж акваторії, існують відносно автономно, впливаючи на погіршення екологічної ситуації водного басейну, і створюють перепони територіальному розвитку міста.

Перехід до екосистемного природокористування, основною умовою якого є збереження біорізноманіття та природних ресурсів на прирічкових територіях, повне відтворення використаних природних ресурсів крупних водосховищ був схвалений у 1992 році ООН, як Порядок денний на XXI століття. Наприкінці 80-х – на початку 90-х років з'явилися роботи, присвячені темі відновлення річок, що стало поштовхом для поєднання наукових розробок і практичного втілення в життя ідеї реконструкції гідроекосистем [1].

Останнім часом на прирічкових територіях великих річок реалізуються програми, націлені на їх оптимізацію з позицій екосистемного підходу та ідей сталого розвитку в комплексі екологічних та містобудівних дій. Для реалізації програм планування, стратегій використання та розвитку прирічкових територій на загальнодержавному рівні сформована відповідна законодавча база: закон «Про основи містобудування»,

«Про планування і забудову територій», Генеральна схема планування території України в якій прирічкові смуги річкових басейнів визначені як території, розвиток яких потребує державної підтримки; Загальнодержавна програма формування екологічної мережі України на 2000-2015 роки. В Україні діють розроблені на державному та регіональному рівнях програми оздоровлення р. Дніпро. Усі вони спрямовані на поліпшення якості води, але корінного вирішення проблеми - повернення до умов природного функціонування не передбачають.

Розглядаючи принципи функціонування річкових екосистем, слід згадати, що основною властивістю річок є проточність. Лише течія забезпечує очищення, знезараження і відтворення природно чистої й безпечної води. Вчені-біологи Дніпропетровського національного університету зазначають, що екологічне оздоровлення річок по всьому світі починали з того, що розгороджували їхні русла. Прагнучи збалансованого розвитку місцевості слід орієнтуватись на басейновий підхід, що комплексно діє на всіх територіальних рівнях та дає можливість вирішення проблемних питань просторового розвитку містобудівних процесів шляхом збалансованого співвідношення урбанізованих зон з природними елементами [2].

У значній мірі причиною забруднення поверхневих вод Дніпра є відсутність адекватних системних дій, та спрямування зусиль на боротьбу з наслідками, а не на усунення факторів, які спричиняють негативний вплив. Програми щодо збереження та відновлення річкових екосистем мають бути спрямовані на зведення до мінімуму шкоди для сталого функціонування басейну і збереження цілісності річкових систем.

Адекватне планування прирічкових територій сприятиме їх збалансованому й ефективному розвитку. Сформулюємо ключові положення політики містобудівного регулювання екологічно збалансованого розвитку прирічкових територій: прирічкові території володіють значним рекреаційно-оздоровчим потенціалом і їх використання вимагає запровадження системи збалансованого інтегрованого екологічного управління, з пріоритетом рекреаційно-оздоровчої, туристичної, природоохоронної діяльності; стан прирічкових територій вимагає заходів щодо поліпшення екологічної ситуації, зменшення антропогенного впливу, припинення втрат біологічного та ландшафтного різноманіття, підвищення рівня екологічної безпеки; планувальне регулювання містобудівного розвитку повинно враховувати оцінку стану розвитку містобудівних об'єктів і варіантів їх перспективного розвитку на різних рівнях, та збалансоване співвідношення природно-ландшафтних елементів в структурі річкових басейнів.

Однією з умов сталого розвитку міст є ландшафтний підхід в проектуванні та впровадження еколого-містобудівних принципів. Програми з відродження Дніпра та всіх складових його басейну передбачають комплексний підхід у формуванні рекреаційних зон та створенні екокоридору вздовж акваторії. Прирічкові території є важливим елементом в планувальній структурі міста, що можуть збагатити та доповнити міський каркас рекреаційного простору. Для відродження ландшафтів прирічкових територій Дніпра необхідно здійснити ряд відновлювальних заходів для всіх складових його басейну. Особлива увага має бути спрямована на прирічкові території в межах великих міст, щодо регулювання їх еколого-містобудівної ситуації та природоохоронної політики, подальшої архітектурно-ландшафтної організації.

### **Перелік посилань**

1. Восстановление и охрана малых рек. Теория и практика. – М. : Агропромиздат, 1989. – 317 с.
2. Вадімов В. М. Екосистемні передумови районування прирічкових територій України на основі басейнового підходу [Електронний ресурс]/ В. М. Вадімов, А. В. Вадімова. – Режим доступу до статті: [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/2009\\_17/5\\_Vadimov.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/2009_17/5_Vadimov.pdf)