

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА
Екологічний факультет

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Збірник наукових статей
XIV Всеукраїнських наукових
Таліївських читань



Харків – 2018

ББК 28.081
УДК 504

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
екологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 10 від 12.04.2018 р.)

Посвідчення УкрІНТЕІ МОН України № 769 від 20 грудня 2017р.

Редакційна колегія:

Н. В. Максименко, канд. геогр. наук (голова редколегії);
С. А. Балюк, д-р с.-г. наук; О. М. Крайнюков, д-р геогр. наук;
В. В. Медведєв, д-р біол. наук; А. Н. Некос, д-р геогр. наук;
О. О. Гололобова, канд. с.-г. наук; Е. О. Кочанов, канд. військ. наук;
А. В. Тітенко, канд. геогр. наук; Л. В. Баскакова; А. А. Клещ;
К. Б. Уткіна, канд. геогр. наук. (відповідальний секретар);
Ю. В. Мірошник (технічний секретар);

Адреса редакційної колегії:

61022, м. Харків-22, майдан Свободи, 6, к. 480а.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, екологічний факультет.

Тел. 707-53-36, e-mail: monitoring.ecodepart@gmail.com

Розглядаються сучасні проблеми раціонального природокористування та охорони природи, оцінки екологічного стану компонентів і комплексів довкілля. Висвітлені наукові та освітнянські проблеми заповідної справи в Україні. Також надано результати міжнародного співробітництва в галузі екологічної освіти і просвітництва.

Для науковців, фахівців-екологів, викладачів, аспірантів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за добір, точність, достовірність наведених даних, фактів, цитат, інших відомостей.

Матеріали друкуються мовою оригіналу



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

XIV Всеукраїнські наукові Таліївські читання проводяться за підтримки Проектів:

INTENSE – Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology;

INENCY – Instruments of the EU Environmental Policy;
International Visegrad Foundation Project – Political and economic aspects of biodiversity conservation in V4 countries

ISBN 978-966-285-483-1

© Харківський національний університет
імені В.Н. Каразіна, 2018

© Дончик І. М., макет обкладинки, 2018

ЗМІСТ

Адаменко М. І., Колісник С. О. Екологічна небезпека промислового комплексу України.....	7
Ачасов А. Б., Канівець І. М. Геоінформаційний моніторинг наслідків незаконного видобутку бурштину.....	10
Балабак А. В. Еколого-біологічні особливості розмноження та вирощування чайно-гібридних троянд	12
Баскакова Л. В., Гончарова А. Ю. Небезпечні природні явища на території Харківської області.....	14
Баскакова Л. В., Шелепаєва Г. В. Екологічні ризики для ґрунтового та рослинного покриву при розливах пластових вод.	17
Бодня О. В., Одінець Т. О., Серік І. Екологічна оцінка рівня шуму на території Індустріального району м. Харків.....	19
Бойко С. В. Лісівнича освіта в Польщі.....	22
Бухта І. О. Стан здоров'я населення м. Львова та чинники, що впливають на його формування.....	24
Гарбуз А. Г., Калініченко Д. С. Оцінка вмісту важких металів у плодах яблук та груш м. Балаклія.....	27
Гарбуз А. Г., Петрова А. О. Особливості хімічного складу продуктів переробки яблук різних сортів.....	29
Гарбуз А. Г., Нетьсова К. Ю., Харченко В. Ю. Оцінка еколого-токсикологічного стану водних об'єктів Красноградського району Харківської області.....	32
Гарбуз А. Г., Шахайло М. О. Особливості якості питної води окремих закритих джерел м. Харків.....	35
Гололобова О. О., Дорогань В. В. Кластерний підхід до оцінки якості поверхневих вод малих та середніх річок Полтавської області.....	38
Гололобова О. О., Лунячек Н. О., Березовський Р. Ефективність дії різних ділянок електромагнітного випромінювання видимого діапазону спектру на виведення свинцю з організму шурів.....	41
Гололобова О. О., Толстокора А. А. Екологічна оцінка впливу стічних вод на якість гідрохімічних показників р. Уди та р. Сіверський Донець.....	43
Гололобова О. О., Толстякова В. В. Екологічний стан ґрунтів ботанічного заказника «Альошина балка» Харківського району Харківської області.....	46
Доронін Є. В. Проблеми утилізації відходів сміттєспалення.....	48
Дудченко В. Ю., Рябенький А. В., Острікова М. Дослідження захворюваності дитячого населення Харківської області за період 2015-2016 р.р.....	49
Жук Ю. І. Проблеми поводження з твердими побутовими відходами у малих містах Львівської області.....	51
Загоруйко Н. В., Шитик Л. І. Ризик мікроелементозів серед населення Черкаської області.....	54
Зубкович І. В. Оцінка виносу біогенних елементів з ґрунтів водозбору оз. Посвітське (Волинське Полісся).....	57

Карпов В. Г., Яхно Г. К. Екологічна роль заплавлених територій в урболандшафті.....	59
Коваль І. М., Браунинг А., Воронін В. О., Невмивака М. А., Токарева Н. А. Особливості формування шарів ранньої, пізньої та річної деревини дуба звичайного в насадженні Лівобережного Лісостепу України.....	61
Коновалова О. О., Андрейко Г. П., Іщенко Н. Г. Вміст важких металів у ґрунті і воді східного регіону України.....	64
Кочанов Е. О., Буланов Д. А. Розвиток рекреаційного потенціалу Холодногірського району м. Харків.....	67
Кравченко Н. Б., Бісик О. І. Вплив гірничо-видобувного виробництва на компоненти навколишнього середовища (на прикладі ПАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»).....	70
Кравченко Н. Б., Григоренко Л. В. Вплив сміттєзвалищ на стан ґрунтів (на прикладі Краснокутського району Харківської області).....	72
Крайнюков О. М., Кривицька М. І., Іванов О. В. Токсичні метаболіти пліснявих грибів в продуктах рослинного походження.....	74
Крайнюков О. М., Кузьміна І. С. Очистка стічних вод малих населених пунктів за допомогою споруд біоплато у зимовий період.....	77
Крайнюков О. М., Максимов О. М., Шевчик К. В. Дослідження кількісного вмісту важких металів у сніговому покриві на території Київського району.....	79
Крайнюков О. М., Стріян К. О., Крайнюков О. О. Розрахунок збитків рибного господарства внаслідок забруднення водоймищ.....	82
Крайнюков О. М., Чеграхчі Н. В. Комплексна оцінка приміських територій на прикладі Нікольського району Донецької області.....	84
Крайнюков О. М., Штайгервальдт А. Д. Еколого-токсикологічний стан ґрунтів як індикатор їх якості (на прикладі Індустріального району м.Харкова).....	87
Крайнюков О. М., Якушева А. В. Етапи встановлення екологічних стандартів якості в країнах ЄС.....	90
Кривицька І. А., Пантюх О. В. Еколого-токсикологічна оцінка якості води р. Ташань в межах м. Зіньків Полтавської області.....	92
Кривицька І. А., Тонкошкур Н. О. Фітотоксичні властивості ґрунтового покриву м. Вовчанськ.....	94
Кривицька І. А., Черкашина Ю. Ю. Сучасні технології біологічних методів захисту овочевих культур.....	97
Кривицька І. А., Чижик Н. В. Визначення фітотоксичних властивостей ґрунтів придорожніх територій Шевченківського району м. Харків.....	99
Крюченко Н. О., Жовинський Е. Я., Дмитренко К. Е. Геохімічна оцінка дикорослих багаторічних трав (звіробій та злаки) Поліської зони України.....	102
Кулик М. І., Іващенко В. С., Стрюк В. В. Вміст сполук азоту в приземному шарі атмосферного повітря функціональних зон м. Харкова в 2017 р.....	104
Кулик М. І., Мірошніченко Ю. О. Вплив спалювання соломи на стан атмосферного повітря на прикладі Донецької області.....	106

Кутова А. М., Гетманенко В. А. Компостування в органічному землеробстві.....	109
Лісняк А., Торма С., Кійовський П. Порівняння методичних підходів з оцінювання природного потенціалу лісових ґрунтів	112
Луценко М. М., Кулик М. І. Шляхи забезпечення екологічної безпеки атмосферного повітря.....	116
Максименко Н. В., Батиченко М. А. Вплив талих вод в районі викидів Зміївської ТЕС на гідрохімічний режим підземних вод.....	119
Максименко Н. В., Бурченко С. В. Перспективи використання стратегії «зеленої інфраструктури», як частини програми NATURA 2000 на прикладі водозбірного басейну Печенізького водосховища.....	121
Максименко Н. В., Волкова Л. Є. Екологічна оцінка абсолютних максимумів температури повітря м. Харків за період 2013-2017 р.р.....	123
Максименко Н. В., Коцюбинська В. С. Оцінка метеорологічного потенціалу міста Кам'янське.....	125
Максименко Н. В., Порохняк О. В. Оптимізація природокористування агрофірми «Коробочкине» засобами ландшафтно - екологічного планування.....	127
Максименко Н. В., Терещенко І. О. Особливості екологічного виховання дітей дошкільного віку.....	129
Назарук М. М., Ткач О. І. Вплив ТОВ «SWISS KRONO» (сmt. Брошнів-Осада) на довкілля.....	131
Назарук М. М., Цевух Я. І. Вплив атомних електростанцій на компоненти природного довкілля (на прикладі Хмельницької атомної електростанції).....	134
Некос А. Н., Медведєва Ю. В. Оцінка неканцерогенних ризиків споживання рослинної продукції, вирощеної у межах урбогеосистеми.....	137
Некос А. Н., Мироненко М. О. Потенціал створення локальної екомережі (на прикладі Чутівського району Полтавської області).....	140
Некос А. Н., Проскуріна Д. Р. Оцінка екологічного стану аквакосистеми Червонооскільського водосховища (Борівський район Харківської області).....	142
Некос А. Н., Шеремет К. О. Екологічна оцінка якості ґрунтового покриву, забрудненого залишками мінеральних добрив.....	144
Пушкарьова-Безділь Т. М. Взаємна алелопатична активність насінин <i>ZEA MAYS L.</i> та <i>ECHINOCHLOA CRUS-</i> <i>GALLI (L.) P. BEAUV.</i>	147
Пушкарьова-Безділь Т. М., Парахненко В. Г. Формування флори найбільш антропогенно навантажених територій м. Кіровограда....	149
Пушкарьова-Безділь Т. М., Швець Я. А. Деякі інвазивні деревні види центрального лісостепу України	151
Радовенчик В. М., Лясога В. О. Дослідження ефективності коагулянтів при зниженні кольоровості природних вод.....	154
Рожко І. М., Зюзін С. Ю. Використання полонин Мармароського масиву для організації рекреаційного природокористування	157

Суханова І. П., Нечипоренко Н. В. Методичні підходи до очистки ґрунтів від екотоксикантів.....	160
Сушильнікова А. Ю., Остроух К. Р. Використання ГІС у вивченні ПЗФ.....	162
Твердохліб М. М., Гомеля М. Д. Застосування магнетиту в якості сорбенту каталізатору для очищення природних вод від заліза.....	164
Трус І. М., Ніщименко А. Очищення води від нітратів при використанні методів іонного обміну.....	166
Уткіна К. Б., Бондаренко О. О. Створення інформаційного ресурсу «ECOLOGY-PORTAL».....	168
Чорна В. І., Вагнер І. В., Ворошилова Н. В., Рак А., Мовчан Г. Агроекологічний стан техногенно-порушених земель і шляхи підвищення їх родючості.....	170
Широкоступ С. М., Дорошенко Д. О. Динаміка активності екологічних організацій в м. Харків за 2015-2017 рр. (на прикладі діяльності ГО «LET'S DO IT! UKRAINE».....	172
Gololobova O. O., Z. Masovets, Cherkashyna N. I. Ecological and economic assessment of modern methods of vegetable production.....	176
Kryvytska I. A., Sayapina I. A., Cherkashyna N. I. The impact of “Azovstal” ironworks on the soil in Mariupol city.....	178

УДК 504.05

М. І. АДАМЕНКО, д-р техн. н., проф., **С. О. КОЛІСНИК**, студ.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

В статті проаналізовано причини зростання екологічного збитку при аваріях на промислових підприємствах України. Введено поняття про критично небезпечні об'єкти. На прикладі хімічної промисловості оцінено джерела екологічної небезпеки.

Ключові слова: екологічна небезпека, промисловість, критично небезпечні об'єкти, хімічна небезпека, потенційна небезпека.

The article analyzes the reasons for the increase of environmental damage in the event of accidents at industrial enterprises of Ukraine. The concept of critical objects was introduced. On the example of the chemical industry, sources of environmental hazard are assessed.

Key words: ecological danger, industry, critically dangerous objects, chemical danger, potential danger.

Всі заходи сучасного суспільства не приводять до ліквідації глобального протиріччя між соціологічно обумовленою необхідністю зростання масштабів промисловості та промислового виробництва як основного джерела задоволення матеріальних потреб людства, що постійно зростають, та необхідністю у жорсткому контролі зростання виробництва сучасного «антиекологічного» рівня розвитку, як найбільшого фактора приближення екологічної катастрофи [1].

До самого останнього часу навколишнє середовище зовні ніяк не реагувало в глобальних масштабах на систематичне втручання в нього. Цю чудову властивість резистентності природи, якій до певної міри ми зобов'язані успіхами в освоєнні її багатств, можна порівняти з пружністю. Якщо на пружне тіло надавати зовнішні дії, то в тілі виникають сили, які перешкоджають зміні його форми. Аналогічно зовнішнє середовище, не зважаючи на те, що людина в своїх цілях порушує баланс між її компонентами, знаходило усередині себе джерела урівноваження порушених пропорцій. Ця властивість привела до виникнення уявлення про безмежність самовідтворення навколишнього середовища. Проте, якщо антропогенна діяльність перевищить деяку критичну межу, це може привести до руйнування життєвої оболонки планети [2].

Спадщина СРСР з екологічного погляду вельми сумна. У більшості міст України перевищені ГДК шкідливих речовин в атмосфері, досі не ліквідовані наслідки аварії на Чорнобильській АЕС, забруднення річок басейну Дніпра і Дністра, забруднення рекреаційних зон України – Чорного і Азовського морів. Але це лише одна сторона проблеми наростаючого забруднення навколишнього середовища в Україні. Інша полягає в тому, що внаслідок розташування в Україні величезної кількості потенційних вибухо-, пожежо- і хімічно небезпечних виробництв, існує стійка тенденція експоненціального зростання числа аварій на них. Причому дана закономірність справедлива не тільки для України. Статистика безпечної роботи хімічних, нафтохімічних, газопереробних та інших споріднених потенційно небезпечних виробництв переконливо її підтверджує для всіх розвинених країн світу. Зростанню екологічного збитку при

аваріях на промислових підприємствах України сприяє низка об'єктивних причин:

- висока концентрація виробництва;
- збільшення кількості небезпечних речовин, що задіяні у виробництві;
- близькість підприємств між собою (внаслідок їх кластеризації і створення індустріальних комплексів), та з вузлами енергорозподілу, тепло- і газопостачання, транспортними магістралями і місцями мешкання населення.

Інша сторона – підвищення ймовірності аварій. До зростання цієї ймовірності призводять різні чинники, основними з яких є наступні:

- інтенсифікація процесів, що спричиняють зростання технологічних параметрів — температури, тиску, енергонасиченості, які наближаються до критичного рівня;
- розширення номенклатури випуску продукції підприємствами з передовою технологією, що забезпечують комплексну переробку сировини до сотень, а інколи і тисяч позицій, причому велика кількість з продуктів, що виготовляються, є горючими, надзвичайно токсичними або отруйними;
- комплексна обробка речовин, які при витоку і змішуванні утворюють вибухо-, пожежонебезпечні і отруйні сполуки;
- швидке оновлення технологій і техніки, для роботи з якими обслуговуючий персонал не має попереднього досвіду;
- зростання частки нафти і газу серед первинних енергоджерел.

Вказані чинники свідчать про постійну екологічну потенційну небезпеку, як для персоналу підприємств, так і для населення тих територій, що до них примикають. Виходячи із зазначеного, необхідно ввести поняття про критично небезпечні об'єкти. Критично небезпечними є такі потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких, враховуючи якісний склад та обсяги екологічно шкідливих речовин, що обертаються у технологічному процесі, ініціюють екологічну надзвичайну ситуацію.

Тому необхідне спеціальне екологічне забезпечення для вироблення і здійснення реальних кроків по поліпшенню стану навколишнього середовища. Необхідні для цього витрати, можливі зменшення продуктивності і закриття деяких промислових підприємств — лише тимчасовий захід, оскільки на відрізок часу близько десятків років показники розвитку промисловості неминуче виграють порівняно з результатами реалізації екологічних заходів, в першу чергу, внаслідок поліпшення умов життя трудящих завдяки подешевшанню продукції, внаслідок зростання її випуску. Практична реалізація вказаних заходів вимагає оволодіння знаннями, що дозволяють цілеспрямовано впливати на зміну довкілля, оскільки причинно-наслідкові зв'язки в природі складні, а отже, складним є і облік впливу промислових підприємств на природу.

Промисловість – найважливіший сектор господарського комплексу України. В ній використовується третина основних фондів та працює більше третини населення, зайнятого в народному господарстві.

Промисловість являє собою поліструктурне утворення, до складу якого входить біля 20 великих галузей, 150 підгалузей та майже 300 виробництв.

До великих галузей промисловості відносяться наступні: енергетика, паливна, металургія, машинобудування та металообробка, хімічна та нафто-

хімічна, лісова, деревообробна та целюлозно-паперова, промисловість будівельних матеріалів, легка, харчова та інші.

До найважливіших галузей відноситься, зокрема, хімічний комплекс. У 2017 році до складу цього комплексу входило близько 1.3 тис. об'єктів. Частка хімічного комплексу в промисловості України становить:

- з випуску продукції – біля 7%;
- чисельності персоналу – біля 5%;
- вартості основних фондів – біля 9%.

Питома вага хімічної промисловості у продукції хімічного комплексу складає близько 70%, а нафтохімічної – більше 23%.

Визнаючи важливість хімічного комплексу, необхідно при цьому також підкреслити, що екологічна небезпека в Україні в значній мірі пов'язана з його доволі високим рівнем в галузевій структурі промисловості України, тому що наявність об'єктів, які виробляють та використовують хімічні речовини й утворюють відходи, являє собою основу хімічної небезпеки та забруднення навколишнього середовища. У 2017 році на підприємствах хімічного комплексу було накопичено та використовувалось біля 440 тис. тонн небезпечних хімічних речовин.

Аналіз загроз хімічної небезпеки дозволяє зробити висновок, що найбільшу екологічну небезпеку для населення і навколишнього природного середовища створюють хімічні виробництва, аміакопроводи, відстійники, сховища небезпечних речовин тощо [3]. При цьому потрібно підкреслити, що більшість підприємств усіх галузей хімічної промисловості працює на морально застарілому обладнанні, споживаючи велику кількість природних ресурсів. Виробництво на цих підприємствах супроводжується утворенням великої кількості відходів та побічних продуктів, які не утилізуються, а складаються у відвалах та захороненнях. У середньому зі всієї маси хімічної сировини, що переробляється, у готову продукцію перетворюється лише біля її третини. Зростання кількості техногенних аварій відбувається не тільки кількісно, а й «якісно», внаслідок використання у промисловості неіснуючих у природі в чистому вигляді речовин та їх сполук, недосконалих новітніх технологій тощо.

Поліпшення екологічного стану шляхом ліквідації причин виникнення надзвичайних ситуацій потребує комплексного підходу та значних фінансових ресурсів. Об'єкти хімічного комплексу і також вибухо- та пожежонебезпечні об'єкти відносяться до класу потенційно небезпечних. Вони потребують особливої уваги та дослідження, що буде сприяти поліпшенню екологічної ситуації в Україні.

Література:

1. Рева Г. В. Поступ реформування: реалії та перспективи. Оцінка техногенної та природної безпеки в Україні / Г.В. Рева // Надзвичайна ситуація. - 2004. - №6.- С. 5-10.
2. Адаменко М. І., Халімурадов Б.Д., Дармофал Е.А. Інформаційна модель розповсюдження забруднення атмосфери на об'єктах гірничо-видобувного виробництва // Збірник наукових праць Харківського національного університету повітряних сил імені Івана Кожедуба. – Х.: ХНУПС імені Івана Кожедуба, 2017. – Вип. 3(52). – С. 126-131.
3. Адаменко М. І., Гарбуз С. В. Інформаційна модель розповсюдження забруднення атмосфери викидами із резервуарів з залишками нафтопродуктів під час їх провітрювання // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків, 2016.-№17. – С.115-121

УДК 504

А. Б. АЧАСОВ, д-р с-г. н., проф., **І. М. КАНІВЕЦЬ**, студ.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ НАСЛІДКІВ НЕЗАКОННОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ

Досліджено масштаби бурштинового браконьєрства на території України. Проаналізовано причини та можливі негативні наслідки, що виникають в ході незаконного видобутку.

Ключові слова: бурштин, рекультивация, незаконний видобуток, місячна поверхня, старателі.

The scale of amber poaching in the territory of Ukraine is researched. The reasons and possible negative consequences that arise during the illegal extraction are analyzed.

Key words: amber, reclamation, illegal extraction, lunar surface, prospectors.

Україна володіє значними запасами бурштин, більшість з яких розташовано у Рівненській, Волинській і Житомирській областях. Український бурштин унікальний за гамою відтінків. Особливий він також за досить високим вмістом бурштинової кислоти - до 6,84%. У балтійському її вміст 3,20-5,28%, в білоруському бурштині - 3,25-9,44%. Серед російського бурштин ювелірного всього 10%, то в українських родовищах - 24%. Серед знайденого бурштин зустрічаються великі знахідки - більше 1 кг [1].

Однією з головних екологічних проблем України є незаконний видобуток бурштин. Цей мінерал має великий попит на світовому ринку, проте на державному рівні видобуток бурштин мало розвинений, зайнятість населення в областях має низький рівень і це провокує розвиток бурштинового браконьєрства.

Питання незаконного видобутку бурштин на території України є дуже актуальним в наш час, оскільки інтенсивність бурштинового браконьєрства стрімко збільшується, що провокує багатодуже серйозних наслідків як у екологічній, так і в економічній і соціальній сферах.

Згрупуємо головні проблеми, що пов'язані з незаконним видобутком бурштин, у блоки.

Блок екологічних проблем: порушення цілісності геологічних пластів; порушення гідрогеологічних умов на прилеглих територіях; знищення трав'яного покриву і родючого шару ґрунту; вирубування дерев і порушення їхньої кореневої системи; забруднення поверхневих вод; зміна болотних біоценозів; провокування активізації вітрової ерозії.

Блок економічних проблем: втрата для держави значних обсягів бурштин; недоотримання загальнодержавних та місцевих податків і зборів, митних зборів; зростання "тіньового" сектору економіки; збитки у лісовому та водному господарстві; витрачання державних коштів на рекультивацию порушених ландшафтів.

Блок соціальних проблем: підвищення рівню криміногенної обстановки в регіоні, високий рівень травматизму та смертності серед старателів через

недотримання правил безпеки, зростання соціальної напруги через конфлікти між старателями та простими громадянами. [2].

Варварські методи добування бурштину призводять до порушення геологічної будови території, завдяки чому, стає надалі неможливе використання родовищ, або значно обмежується їх подальша експлуатація [3].

Криміногенна ситуація в районах видобування досить напружена, що робить дуже важким проведення будь-яких наземних досліджень. В Україні на сьогодні не існує методів контролю за станом навколишнього середовища в районах видобутку, що можуть бути альтернативою ДЗ. Завдяки сучасним дистанційним дослідженням навколишнього середовища можливе вивчення об'єктів, процесів, явищ на відстані вимірювальними приладами, які не мають безпосереднього контакту з об'єктом дослідження.

Задачі, що планується розв'язати в ході досліджень:

- Розробити алгоритм дешифрування космічних знімків
- Можливо: автоматизувати процес дешифрування
- Сформувати базу геоданих в ArcGIS/QGIS
- Оцінити площі порушених в ході бурштинового браконьєрства ландшафтів
- Оцінити динаміку процесу
- Виконати економічну оцінку екологічних збитків

Вирішення поставлених завдань дозволить створити методичну базу для формування дистанційного екологічного моніторингу як згаданого регіону, так і природних ресурсів в цілому.

Завдяки дистанційному моніторингу державні структури можуть спостерігати та вивчати гострі питання на закритих територіях, продумувати майбутнє вирішення проблем [4].

Література:

1. Що таке український бурштин // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ukr.media/ukrain/260830>
2. Тимочко Т. В. Екологічні наслідки видобування бурштину та шляхи їхнього подолання / Т. В. Тимочко // Інформаційні матеріали до засідання круглого столу “Рекультивация територій, порушених в наслідок видобування бурштину” 4 вересня 2015 року м. Рівне. Всеукраїнська екологічна ліга, м. Рівне — 2015, С. 4–5.
3. Надточій П. П. Екологічні наслідки незаконного видобування бурштину в Житомирській області / П. П. Надточій, Т. М. Мислива // Інформаційні матеріали до засідання круглого столу “Рекультивация територій, порушених в наслідок видобування бурштину” 4 вересня 2015 року м. Рівне. Всеукраїнська екологічна ліга, м. Рівне — 2015, С. 6–10.
4. Рекультивация лісів – перший крок до законного видобутку бурштину / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.golos.com.ua/rus/article/284552>

УДК: 581.165.7:581.54

А. В. БАЛАБАК, к. с.-г. н., доц.

Уманський національний університет садівництва

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ ЧАЙНО-ГІБРИДНИХ ТРОЯНД

Група чайно-гібридних є найпоширенішою та найпопулярнішою у світовому асортименті троянд. Можливості використання садових троянд у зеленому будівництві часто обмежує вплив факторів довкілля — як абіотичних, так і біотичних. Дослідження стійкості чайно-гібридних троянд та добір оптимальних умов вирощування мають на меті вироблення рекомендацій щодо їх впровадження в озеленення населених територій України.

Ключові слова: газостійкість, живці, стимулятори росту, вегетативне розмноження.

The group of the tea-hybrid roses is the most popular in the world rose range. The influence of abiotic and biotic environment factors limit the possibility of using the garden roses in the planting of greenery. That's why, the investigation of tea-hybrid roses resistant, so as the selection of the optimal growing conditions is assume to provide the recommendations as for their introduction into the planting of greenery of the Ukraine.

Keywords: gas stability, stalk, growth stimulant, vegetative propagation.

Чайно-гібридні троянди - провідна група, найвідоміша сьогодні, отримана в результаті схрещування ремонтантних троянд з чайними. Від останніх квіти успадкували витончений і приємний аромат, а від ремонтантних - здатність тривалого цвітіння. Ця група відрізняється багатством кольорів, добірністю форм великих махрових одиночних квіток або невеликих суцвіть [5].

Важливими передумовами успішного використання троянд у зеленому будівництві антропогенно змінених середовищ є газостійкість і пилостійкість, адже відомо, що не всі сорти рівною мірою здатні адаптуватися до інтенсивної дії забруднення довкілля. Вплив загазованості повітряного середовища виявляється у змінах сезонної ритміки росту й розвитку, морфолого-анатомічних показників, продуктивності, у формуванні ознак пошкодження — хлорозів, некротичних змін тканин, усиханні гілок тощо, що призводить не лише до погіршення декоративності, але й до загибелі рослин [3].

Дослідження газостійкості чайно-гібридних троянд виконували протягом 2016–2017 рр. на ділянці по вулиці Київській, яка безпосередньо прилягає до проїжджої частини і рослини, що на ній ростуть, постійно піддаються впливу повітря, забрудненого транспортними викидами (зона хронічної дії атмосферного забруднення) та на дослідно-виробничій ділянці НДП «Софіївка» НАН України (в умовно чистій зоні).

Одним з основних показників стійкості рослин є тривалість росту й величина лінійного приросту пагонів.

На думку дослідників газостійкість троянд багатьох сортів зумовлена здатністю цих рослин кілька разів протягом одного вегетаційного сезону відновлювати надземну частину рослини. За нашими спостереженнями, в умовно чистій зоні перший період пагоноутворення у чайно-гібридних троянд тривав у середньому 31 добу, другий — 24 доби, третій — 21 добу.

Сумарний приріст пагонів протягом трьох періодів ростової активності в умовно чистій зоні становив у середньому 275,3 см. Отже, ростові процеси чайно-гібридних троянд в міських умовах практично не змінювались.

Статистичні дані цвітіння доводять, що продуктивність цвітіння троянд досліджуваних сортів у міських умовах істотно не знижується. Початок цвітіння у зоні хронічної дії атмосферного забруднення і в умовно чистій зоні спостерігали з різницею 1–2 доби в той чи інший бік. Кількість квіток у суцвітті у зоні хронічної дії атмосферного забруднення була в середньому на 2,9 % менша, ніж в умовно чистій зоні.

Отже, проаналізувавши отримані дані досліджень газостійкості чайно-гібридних троянд, можна зробити висновок, що троянди цієї групи доцільно впроваджувати в озеленювальні комплекси урбанізованих територій міста, оскільки ці троянди добре адаптуються до умов підвищеного вмісту вихлопних автотранспортних газів і пилу, не втрачаючи продуктивності цвітіння і декоративності.

Відомо, що за кордоном, у багатьох країнах, широко використовують метод розмноження троянд у культурі *in vitro*. В Україні, на жаль, такий метод розмноження є досить обмеженим. У зв'язку з цим дослідження впливу стерилізації, умов культивування експлантів та склад живильних середовищ на ріст і розвиток рослин чайно-гібридних троянд є актуальним і має як науковий так і практичний інтерес.

Дослідження строків введення в культуру рослинного матеріалу (10.05–15.09) показали, що найбільш ефективними вони були 10.05–30.05 та 01.08–15.08. Активні процеси метаболізму, що відбуваються в цей час у рослинах сприяють збільшенню кількості експлантів, здатних до органогенезу. У наших дослідах це становило відповідно 82 та 70%.

Введення апікальної меристеми в культуру *in vitro* пов'язано із значними труднощами, оскільки покривні тканини всіх органів рослин заражені спорами різних епіфітних мікроорганізмів і грибів. Тому, основною умовою успіху є підбір стерилізаторів, їх концентрацій та експозицій.

Процес ризогенезу ефективно відбувався на середовищі з додаванням 0,5 мг/л ІОК. Через 10–15 днів після посадки пагони починають формувати нормальні корені. Рослини, що мали 2–3 фізіологічно розвинених листки та 3-4 корінці довжиною 2-5см, висаджували в ґрунтовий субстрат для адаптації до умов *in vivo*. Відсоток приживання становив 87 ± 3 %.

Отже, розроблений метод мікроклонального розмноження чайно-гібридних троянд дає можливість збільшити коефіцієнт розмноження рослин та отримати морфологічно вирівняний матеріал.

Прискоренню вирощування садивного матеріалу чайно-гібридних троянд, значною мірою, сприяє розмноження зеленими стебловими живцями. Використання стимуляторів росту істотно підвищує кількість, довжину коренів та приріст надземної частини вкорінених живців, що дозволяє збільшити вихід саджанців з високими біометричними показниками. Особливе місце у вирішенні проблеми охорони навколишнього середовища займає виявлення і

запобігання можливих наслідків потрапляння в біосферу хімічних сполук, що використовуються в якості регуляторів росту і здатних проникати в живу клітину і вражати в ній молекули ДНК [1, 4].

Аналіз економічної ефективності укорінення стеблових живців чайно-гібридних троянд залежно від обробки біостимулятором росту показав, що рівень рентабельності був на 49,3 % вище контролю у варіанті, де використовувався біостимулятор росту [2].

Отже, економічно вигідним є для укорінення живців чайно-гібридних троянд застосування біостимулятора росту Стімпо, що забезпечує вищий рівень рентабельності та є безпечним для навколишнього середовища.

Література:

1. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств : підручник / В. Г. Андрійчук. – К. : КНЕУ, 2004. – 624 с.
2. Балабак А. В. Еколого-біологічні аспекти застосування біостимуляторів росту рослин. Матеріали IV Міжвузівської наукової конференції «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства», 16 – 17 жовт. 2014. – Умань: УНУС, 2014. - С. 38 – 39.
3. Мороз О.К., Дениско І.Л. Застосування троянд у озелененні автодоріг / Мороз О.К., Дениско І.Л. // Відновлення порушених природних екосистем: Матеріали V міжнародної наукової конференції (м. Донецьк, 12–15 травня 2014 р.). – Донецьк, 2014. – С. 326–327.
4. Мороз О.К., Дениско І.Л., Банк В.С. Вирощування саджанців троянд, перспективних для паркових композицій // Автохтонні та інтродуковані рослини. – Умань: НДП "Софіївка" НАН України, Уманське комунальне видавничо-поліграфічне підприємство, 2009. – Вип. 5. – С. 25–30.
5. Ткачук О. А. Троянди (кращі сорти, перевірені та рекомендовані для Лісостепу і Полісся України) / О. А. Ткачук., О. О. Ткачук: [довідк. посіб.]. - Київ: Вища школа, 1993. - 207 с.

УДК : 504.75.06

Л. В. БАСКАКОВА доц., **А. Ю. ГОНЧАРОВА** студ.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

НЕБЕЗПЕЧНІ ПРИРОДНІ ЯВИЩА НА ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проаналізовано такі небезпечні явища природного походження на території Харківської області як зсуви та підтоплення. Здійснено районування території області за таким показником як зсуви.

Ключові слова: небезпечні процеси, зсуви, підтоплення

Such dangerous phenomena of natural origin in the territory of Kharkiv region as landslides and flooding have been analyzed. The zoning of the territory of the region for such an indicator as landslides has been carried out.

Keywords: natural hazardous phenomena, landslides, flooding

Серед надзвичайних ситуацій природного походження на Україні найчастіше трапляються: геологічні небезпечні явища (зсуви, обвали та осипи, просадки земної поверхні); метеорологічні небезпечні явища (зливи, урагани, сильні снігопади, сильний град, ожеледь); гідрологічні небезпечні явища

(повені, паводки, підвищення рівня ґрунтових вод та ін.); природні пожежі лісових та хлібних масивів.

Досить значні порушення природних комплексів відбуваються внаслідок таких поширених на території Харківської області процесів, як зсуви.

Активними діючими факторами для утворення зсувів є: ліквідація рослинності і необґрунтована оранка схилів; необґрунтований устрій ставків; засипання балок і ярів; підрізання та перевантаження схилів; порушення умов розвантаження першого від поверхні водоносного горизонту; втрати з водоводних мереж і формування техногенного водоносного горизонту; надлишкове поливання.

Основними типами зсувів на території області є зсуви витискання та зсуви течії [1, 2]. Основні фактори утворення зсувів: рельєф (крутизна схилів), геологічна будова, гідро-кліматичні особливості (характер і кількість опадів модуль стоку та ін.) та інженерно-господарська діяльність людини.

Усього на території області виявлено і картовано 1615 зсувів. Вони віднесені до крутих схилів річкових долин, балок та ярів. За даними обстеження зсувонебезпечних ділянок у 51 населеному пункті області, інститутом «УкрНДНТІЗ»[2] виконана експрес-оцінка ризику життєдіяльності населення на зсувонебезпечних ділянках. Встановлено, що ситуація на 24 ділянках може бути оцінена як екстремальна, там неминучі руйнування житлових будинків і споруджень та існує реальна загроза життю населення [2]. Для таких випадків рекомендовано виконати комплекс заходів, що включає відселення і знос житлових будинків, так і виконання заходів інженерного захисту [2]. В інших випадках, при слабкому або істотному ризику рекомендується обмежитися попереджувальними заходами (збір та відведення поверхневого стоку, залісення, розчистка джерел а т.п.) [3].

За даними зсувних ділянок і в тому числі активно діючих [2] виконано районування території Харківської області. За кластерним методом (к-середніх) визначено 3 кластери, графіки середніх значень показників підтверджують такого висновку (рис.1).

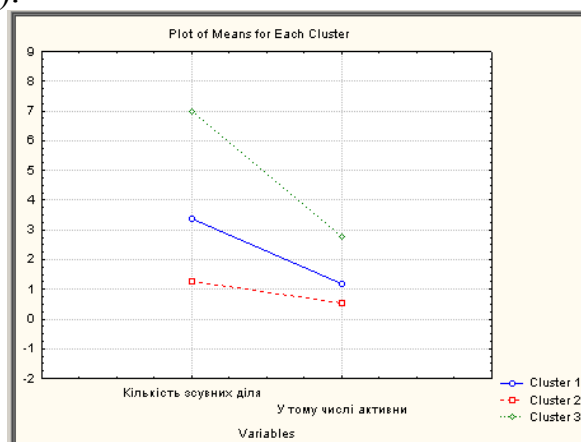


Рис. 1 – Середні значення показників для кожного кластеру

До 1-го кластеру віднесено: Барвінковський, Дворічанський, Зачепилівський Красноградський, Первомайський, Чугуївський райони.

До 2-го кластеру віднесено: Близнюківський, Богодухівський, Борівський, Дергачівський, Золочівський, Кегічівський, Краснокутський, Лозівський, Сахнощинський, Харківський та Шевченківський райони – це райони де найменші значення показників зсуву.

До 3-го кластеру віднесено: Балаклійський, Великобурлукський, Вовчанський, Ізюмський, Куп'янський, Валківський та Нововодолажський – це райони де найбільші показники зсуву.

З усіх можливих заходів щодо укріплення схилів з існуючими та можливими зсувами найбільш важливим є дренаж, який сприяє зменшенню ваги нестійких мас і зміцненню ґрунтів, що складають відкоси [3]. Іншим способом зменшення зсувних сил є часткове розвантаження тіла зсуву шляхом видалення з його верхньої частини достатньої кількості ґрунтових мас (зменшення маси) і тим самим підвищення стійкості зсуву.

Одним із небезпечних і найбільш шкідливих процесів, який не тільки ускладнює життєдіяльність але й загрожує життю людини, є підтоплення територій ґрунтовими водами.

Всього в області зареєстровано 460 підтоплених населених пунктів із загальною площею підтоплення близько 6000 га. Особливо схильні до підтоплення м. Харків (3500 га), м. Валки (400 га), м. Ізюм, (200 га), смт Печеніги (200 га), смт Первомайськ (144 га), м. Барвінкове (134 га), с. Краснопавлівка (120 га) [1, 2].

Найбільш підтопленими за кількістю населених пунктів такі райони області [1, 2] як Сахновщанський – 59 населених пунктів, Лозівський – 38, Близнюківський – 24, Барвінківський, Борівський та Кегічівський – 19, Зачепилівський – 18. У решті районів області підтоплення зазнають від 4 до 14 населених пунктів. У кожному районі є небезпечні населені пункти з великою кількістю підтоплених домоволодінь. Підтоплено території дванадцяти райцентрів [1, 2]: смт Кегічівка – 1350 домоволодінь, смт Сахновщина – 600, м. Барвінкове – 500, смт Близнюки – 46 і територія районної лікарні, м. Дергачі – 376, м. Куп'янськ – 320, смт Золочів – 142, смт Великий Бурлук – 128, м. Красноград – 110, смт Печеніги – 100, смт Борова – 68, м. Чугуїв – 20 [1, 2].

У м. Харкові у підтопленому стані знаходиться близько 3500 га забудованих територій [1]. Найбільш небезпечними райони Основи, Журавлівки, Центрального ринку, заводів «Будкераміка» та «Комсомолец», дамби по пр. Науки через Саржин Яр, схилів річкової долини вздовж вул. Клочківської, Журавлівських схилів та ін.

Першочерговими об'єктами щодо захисту від підтоплення такі населені пункти: Кегічівка, Сахновщина, Орелька і Хижняківка Лозівського району, Лиман Зміївського району, Циркуни, Тишки, Борщова, Жовтневе та Липці Харківського району [1].

Основними й обов'язковими є профілактичні заходи, до яких відносяться: заборона будівництва ставків без спеціалізованих інженерних досліджень; виключення або зниження витоків із водоймищ, каналів ставків; регулювання поливу сільськогосподарських угідь з урахуванням гідрогеологічних

особливостей територій і метеоумов; регулювання снігозатримання й організація куп снігу з урахуванням гідрогеологічної обстановки; виключення або зниження витоків з полів фільтрації, підземних резервуарів, мереж водопроводів, тепломереж і каналізації; запобігання замулюванню рік і водотоків, розчищення і поглиблення, засипання природних дрен (балок ярів і вимивин); скорочення тривалості затоплення траншей і котлованів атмосферними опадами при веденні будівництва; регулювання поверхневого стоку, організація і періодичний ремонт мереж зливостоків [1,2].

Аналіз стану природно-техногенної безпеки Харківщини підтверджує, що зсувні процеси і підтоплення території ґрунтовими водами є найбільш шкідливими та небезпечними фізико-геологічними процесами, які загрожують безпеці життєдіяльності людей і при оцінці екологічного ризику обов'язково необхідно враховувати такі небезпечні природні явища.

Література:

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2016 році. – 2017. – С. 109–111.
2. Екологічний атлас Харківської області. – 2005. – С. 62–65.
3. Рудько Г.І. Екологічна безпека промислово-міських агломерацій у зв'язку з розвитком зсувного процесу (на прикладі м. Києва) / Г.І. Рудько, О.В.Нецький, М.О. Бондар // КАЗАНТИП-ЭКО-2015. Инновационные пути решения актуальных проблем базовых отраслей, экологии, энерго- и ресурсосбережения : XXIII международн. научно-практическая конференция, 1–5 июня 2015 г. : сборн.трудов. – Харьков, 2015. - С. 167-172.

УДК 504.53.052

Л. В. БАСКАКОВА, доц., **Г. В. ШЕЛЕПАЄВА**, студ.,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ДЛЯ ҐРУНТОВОГО ТА РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПРИ РОЗЛИВАХ ПЛАСТОВИХ ВОД

Наведено результати аналізу впливу пластових вод на ґрунт та рослини в процесі видобутку нафти та газу. При бурінні та експлуатації родовищ можуть відбуватися розливи пластових вод, які можуть негативно впливати на ґрунтовий та рослинний покрив територій прилеглих до зон видобутку.

Ключові слова: пластові води, нафта, розливи, ґрунт, рослини

The article presents the results of the analysis of the impact of reservoir water on the soil and plants in the process of oil and gas production. In the course of drilling and exploitation of deposits, flood waters may occur, which may have a negative effect on the soil and vegetation of the adjacent areas of extraction.

Key words: reservoir water, oil, spills, soil, plants

Видобуток вуглеводнів, а саме нафти та газу, завжди супроводжується значним забрудненням навколишнього природного середовища. Велика кількість різних технологічних процесів впливає на всі компоненти біосфери.

Одним із таких впливів є розливи пластових вод при бурінні та експлуатації свердловин.

Пластова вода є невід'ємним супутником нафти та газу в покладі. Вона завжди підстилає флюїди та виноситься до забою свердловин при бурінні і піднімається на поверхню разом з нафтою або газом. Все розмаїття природних вод, що видобуваються попутно з нафтою і газом, представлено в основному мінералізованими водами. В нафтопромислової геології під пластовими водами розуміють води, які знаходяться в нафтовому пласті, або їх інакше називають нафтові води. Склад пластових вод дуже різноманітний, він залежить від родовищ флюїдів, тобто відмінності відзначаються в концентраціях, розчинених мінеральних солей, газів і наявністю мікроорганізмів.

Пластові води в своєму складі містять залишкові кількості нафти, природні низькомолекулярні вуглеводні, неорганічні солі і зважені речовини. Пластова вода містить механічні домішки, гідрати закису і окису заліза і велику кількість солей. При забрудненні земель пластовими водами в результаті їх розливу відбувається процес техногенного засолення або осолонцювання ґрунту. Джерелом забруднення ґрунтів слугують безсульфатні хлоридно-натрієво-кальцієві розсоли з мінералізацією понад 100 г/л, які потрапляють в результаті розливів зі свердловин і трубопроводів. Дані хлоридно-натрієво-кальцієві розчини характеризуються високим вмістом таких компонентів, як Ba, Sr, Br, I, H₂S, CH₄, Ra та інші [1].

Досить часто ґрунтово-рослинний покрив піддається забрудненню пластовими мінералізованими водами в результаті розливу пластової води. Найбільш поширеними причинами забруднення пластовими мінералізованими водами є аварії або витіки на водоводах. Інтенсивність дії мінералізованих вод на ґрунтовий покрив більш негативна, ніж вплив нафти та нафтопродуктів. В результаті техногенезу йде процес міграції елементів в ґрунтах. У ґрунті йде процес трансформації солей за рахунок взаємодії техногенних потоків з ґрунтом, а також відбуваються зміни його властивостей [3].

В результаті техногенного засолення ґрунтів, розташованих в районах видобутку нафти, спостерігається наступне:

- перебудовується ґрунтовий поглинаючий комплекс, тобто йде зміна ємності і складу поглинених катіонів та зміна лужно-кислотних умов;
- трансформація будови гумусового профілю за рахунок збільшення органічного вуглецю і його розподіл за генетичними горизонтами;
- йде техногенне осолонцювання за рахунок переважання хлоридно-натрієвих пластових вод;
- змінюється форма міграції, міграційна активність і концентрації елементів в ґрунтах.

Підвищення концентрацій солей в ґрунті є причиною неможливості росту рослин. Так, наприклад, в межах ділянки високих концентрацій солей відбувається загибель рослин, а на ділянці з токсичним вмістом солей відзначена повна загибель рослинного покриву [2].

Таким чином, узагальнюючи всі дані про дії пластових мінералізованих вод на рослини та на ґрунтовий покрив при засоленні можна виділити наступне:

- змінюється щільність ґрунту, його механічний та агрегатний склад;
- засолення обумовлює різку зміну властивостей ґрунтів і викликає збіднення або переродження рослинного покриву;
- спостерігаються зміни в процесах саморегуляції рослин за рахунок ускладненого водопостачання;
- порушується мінеральне живлення рослин за рахунок дисбалансу мінерального середовища;

Отже, для розрахунків екологічного ризику та визначення збитків від забруднення ґрунтового та рослинного покриву на території видобування вуглеводнів необхідно враховувати, як одним з найнебезпечніших негативних наслідків процесів буріння та освоєння свердловин, розливи високомінералізованих пластових вод.

Література:

1. Горючі корисні копалини України: підруч. для вищих навч. закл. / В. А. Михайлов [та ін.] ; наук. ред. В. А. Михайлов; Київ. нац. ун-т імені Тараса Шевченка, Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. - К. : КНТ, 2010. - 380 с.
2. Хомин В.Р. Екологічні ризики під час буріння та освоєння свердловин / В.Р. Хомин // Науковий вісник НЛТУ України. - 2015. - Вип. 25.4. - С. 110-114. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnlту_2015_25.
3. Ушивцева Л. Ф. Гидрогеология нефти и газа / Л. Ф. Ушивцева, Т. С. Смирнова. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. – 133 с.

УДК 504

О. В. БОДНЯ, доц., **Т. О. ОДІНЕЦЬ**, вчитель методист,
І. СЕРІК, учень

¹*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

²*Харківський технічний ліцей № 173, м. Харків*

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РІВНЯ ШУМУ НА ТЕРИТОРІЇ ІНДУСТРІАЛЬНОГО РАЙОНУ М. ХАРКІВ

Для зниження наднормативного шуму, збереження акустично благополучних територій міста, забезпечення умов для відпочинку та здоров'я людини необхідно розробляти спеціальні заходи і впроваджувати технології, що знижують рівень шуму. Загальні шляхи боротьби з шумом зводяться до законодавчих, будівельно-планувальних, організаційних, техніко-технологічних, конструкторських і профілактичних заходів. На жаль, сьогодні проблема шумового забруднення навколишнього середовища залишається невирішеною.

Ключові слова: акустичний шум, заходи, звуковий екран, звуковий фон, урболаншафти, хвороба, шумозахисні екрани, шумометр.

In order to reduce excessive noise, to preserve the acoustically safe areas of the city, to provide conditions for recreation and human health, it is necessary to develop special measures and implement technologies that reduce noise levels. Common ways to combat noise are reduced to legislative, construction-planning, organizational, techno-

technological, design and preventive measures. Unfortunately, today the problem of noise pollution of the environment remains unresolved.

Keywords: acoustic noise, measures, sound screen, sound background, urban safety, illness, noise protection screens, noise meter.

Небажані або шкідливі для здоров'я звуки кваліфікують як шуми. Навколишнє середовище сповнене різноманітними шумами – сигналами, що реєструються органами слуху людини і тварини, які за частотою і силою зливаються в одноманітне незлагоджене звучання. Фізичними носіями сигналів, що доносяться до органів слуху, є акустичні (звукові) хвилі – механічні хвилі, які поширюються в повітрі і сприймаються слуховими органами.

За Дедю І. І. (1990) забруднення шумове – форма фізичного забруднення, що складається в збільшенні рівня шуму понад природного і викликає при короткочасній тривалості занепокоєння, а при тривалій – пошкодження органів слуху або загибель організмів.

Відповідно до Закону «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» санітарні норми допустимого шуму дуже чітко визначені. Більшість із шумів, з якими ми стикаємося буквально кожен день, істотно перевищують допустимий поріг норми.

Шум може викликати різного роду хворобливі стани, в тому числі туговухість і глухоту. Під впливом рівня шуму частішають пульс і дихання, підвищується витрата енергії. Тривала дія шуму робить шкідливий вплив на ЦНС і психіку людини. У результаті впливу шуму в людини з'являються симптоми перевтоми і виснаження нервової системи. З боку психіки спостерігається пригнічений настрій, зниження уваги, затримуються інтелектуальні процеси, підвищується нервова збудливість.

Шум знижує працездатність і продуктивність праці, перешкоджає нормальному відпочинку і порушує сон.

Особливо широке поширення дана проблема отримала в сучасних містах, де рівень шумового фону часто перевищує гранично допустимі величини. Крім природних джерел шуму абіотичного і біотичного походження в мегаполісах тепер існують такі механічні джерела шуму як транспорт [1], виробничі підприємства, вулична реклама, ремонтні роботи із застосуванням гучної техніки і т.п [2].

Оскільки людина звикла жити в певному акустичному фоні, для неї вважається нормою вже не абсолютна відсутність шуму, а лише його некомфортні рівні, аналіз яких ми провели на основі власних досліджень на території Індустріального району м. Харків показав, що рівень акустичного дискомфорту, рівень шумового та транспортного забруднення перевищує гранично допустимі норми для комфортного життя.

На жаль, фізіолого-біологічна адаптація людини до шуму практично неможлива, тому регулювання і обмеження шумового забруднення довілля — важливий і обов'язковий захід. Сьогодні проблема шумового забруднення навколишнього середовища залишається невирішеною.

Для оцінки рівня шумового навантаження на урболандшафти м. Харків було проведено власний експеримент. Дослідження умовно можна розділити на два етапи: натурні польові вимірювання акустичних параметрів та інтенсивності транспортного потоку і обробка отриманих результатів.

Відправними точками проведення польового експерименту є наступні:

На основі рекогносцувального обстеження території району виявлено ключові точки, в яких потім проводились виміри шуму та обрахування кількості проїжджаючого транспорту. Визначено 77 експериментальних ділянок.

Головною вимогою до спектру ключових ділянок є рівномірність розміщення, охоплення всіх функціональних зон і можливість паралельного виміру шуму біля його джерела і за «звуковим екраном» (всередині житлового кварталу).

Проведення вимірів у вихідні і в робочі дні та у вранішній час та після полуденний час. Повторність вимірів – по три на кожній точці в кожен час.

Вимірювання шуму здійснювалось за допомогою приладу Digital Sound Level Meter [15]. Загальний обсяг масиву отриманих експериментальних даних – 924.

Була проведена оцінка шумового рівня забрудненості довкілля на Московському, Індустріальному, Олександрівському проспектах та вулицях 12 Квітня, Бібліка, Миру, проїжджа частина біля парку культури та відпочинку «Зелений гай», лісосмуга, а також у дворах житлових будинків.

Під час обробки статистичних даних спостерігали такі результати: найбільший показник шумового забруднення в різні дні та проміжки час спостерігався на проспектах: Московський, Олександрівський, Індустріальний, а також на вулиці Миру та поблизу проїжджої частини біля парку культури та відпочинку «Зелений гай», менший рівень – на вулицях Бібліка, 12 Квітня, а також у житлових зонах та біля лісосмуги Індустріального району.

Отже, проблема шумового забруднення є досить важливо в наш час. Кількість джерел шуму з кожним днем збільшується і необхідно застосовувати нові засоби боротьби з ними. А, зважаючи на негативний вплив шуму на живі організми, це питання потребує уваги та негайного вирішення з боку як суспільства, так і влади.

Для зниження акустичного забруднення слід впроваджувати такі заходи:

- для визначення і контролю акустичного забруднення необхідно скласти повну шумову карту міста;
- для обмеження транспортного шуму необхідно більш раціонально розподіляти транспортні потоки, особливо вантажного та транзитного транспорту, винести його за межі міста;
- вдосконалення дорожніх конструкцій та їх підтримка в належному стані;
- для громадських перевезень застосовувати в більшій кількості тролейбуси, як транспорт, що найменше створює шумове забруднення;
- обмеження максимальної швидкості на вулицях міста і дорогах, уникнення різкого гальмування та прискорення транспорту;
- посилення контролю за технічним станом транспорту, що перебуває у приватній власності населення, оскільки значна його частина не відповідає технічним вимогам;
- у житлових районах для зменшення рівня шуму необхідно створювати додаткові зелені насадження (із збільшенням кількості хвойних порід), як на внутрішньо-квартальних, так і на прилеглих до магістралей територіях;
- використання зелених насаджень, як шумозахисних екранів;
- встановлення штучних шумозахисних екранів різних конструкцій.

Література:

1. Беліков А. С. Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища: монографія / А.С. Беліков, С.В. Нестеренко, Н.О. Ткач [та ін.]. – Кременчук, 2012. – С. 144-156
2. Мінрегіон України Захист територій, будинків і споруд від шуму: ДБН В.1.1 – 31. – Київ: Мінрегіон України, 2014.
3. Закон України про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо захисту населення від впливу шуму: за станом на 03 червня 2004 р. / Верховна Рада України. – Офіц. видання. – К.: Парламентське вид-во, 2004. – 40 с. – (Закони України).
4. Максименко Н.В. Нормування антропогенного навантаження: навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів за спец. Екогеохімія нафти і газу / Н.В. Максименко, Е.О. Кочанов. – Харків: Фоліо, 2015. – 79 с.

УДК: 504+630 (378)

С. В. БОЙКО, канд. техн. наук, ад'юнкт
Вармінсько-Мазурський університет, м. Ольштин, Польща
E-mail: sergii.boiko@iwm

ЛІСІВНИЧА ОСВІТА В ПОЛЬЩІ

У статті описується система лісової освіти в Польщі та перераховані університети та лісові школи, що надають освіту за спеціальністю лісового господарства в Польщі.

Ключові слова: система лісової освіти, лісове господарство, кадри, Польща, університети, лісові школи.

The paper describes the forest education system in Poland and lists the universities and forest schools providing education in the specialty of forestry in Poland.

Key words: forest education system, forestry, personnel, Poland, universities, forest schools.

Підготовку кадрів для лісового господарства в Польщі забезпечують лісові технікуми, школи та вищі навчальні заклади. З 16 лісових технікумів і шкіл 11 підпорядковані Міністерству довкілля:

1. Лісовий технікум в Бяловезжі (Technikum Leśne w Białowieży);
2. Лісовий технікум в Мілічу (Technikum Leśne w Miliczu);
3. Лісовий технікум в Старосьчині (Technikum Leśne im. prof. Jana Miklaszewskiego w Starościnie);
4. Лісовий технікум в Тухолі (Technikum Leśne w Tucholi im. Adama Loreta);
5. Лісовий технікум в Варціні (Technikum Leśne w Warcinie im. prof. Stanisława Sokołowskiego);
6. Комплекс лісових та економічних шкіл в Бринку (Zespół Szkół Leśnych i Ekologicznych im. St. Morawskiego w Brynku);
7. Комплекс лісових шкіл в Гораю (Zespół Szkół Leśnych im. inż. Jana Kloski w Goraju);
8. Комплекс лісових шкіл в Білгораю (Zespół Szkół Leśnych w Biłgoraju);
9. Комплекс лісових шкіл в Леску (Zespół Szkół Leśnych w Lesku);
10. Комплекс лісових шкіл в Рогозінці (Zespół Szkół Leśnych w Rogozińcu);
11. Комплекс лісових шкіл в Загнаньску (Zespół Szkół Leśnych im. Romana Gesinga w Zagnańsku).

Лісові технікуми та школи підпорядковані іншим міністерствам:

1. Лісовий технікум в Ілові-Осадзі (Technikum Leśne w Zespole Szkół Zawodowych im. Ks. Edmunda Domańskiego w Iłowie – Osadzie);
2. Лісовий технікум в Старим Сончу (Technikum Leśne przy Zespole Szkół Zawodowych w Starym Sączu);
3. Лісовий технікум в Туловіцах (Technikum Leśne przy Zespole Szkół w Tułowicach);
4. Комплекс лісових шкіл в Живцу (Zespół Szkół Drzewnych i Leśnych w Żywcu);
5. Лісовий технікум в Гарбатце Летніску (Technikum Leśne w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych im. Jana Kochanowskiego w Garbatce Letnisku).

Вища освіта за напрямком „Лісове господарство” реалізується на двох ступенях згідно з Болонською системою освіти: 1 ступінь відповідає рівню спеціаліста (inżynier), а 2-й ступінь - магістра (magister). Вищу освіту за напрямком „Лісове господарство” 1 і 2-го ступенів забезпечують:

1. Лісогосподарський факультет Природничого університету в Познані (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu);
2. Лісогосподарський факультет Аграрного університету ім. Гюгона Коллонтая в Кракові (Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie);
3. Лісогосподарський факультет Головної школи сільського господарства у Варшаві (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego – SGGW);

Вищу освіту за напрямком „Лісове господарство” 1-го ступеня забезпечують:

1. Факультет формування довкілля та аграрних наук Вармінсько-Мазурського Університету в Ольштині (Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie – UWM);
2. Лісогосподарський факультет Білостоцького політехнічного університету в Хайнувці (Zamiejscowy Wydział Leśny w Hajnówce Politechniki Białostockiej);
3. Філіал Лодзького університету в Томашові Мазовецькому (Filia Uniwersytetu Łódzkiego w Tomaszowie Mazowieckim);
4. Природничий університет в Любліні (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie);
5. Вища школа екологічного менеджменту в Тухолі (Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi) – лише заочне навчання.

В Науково-дослідному інституті лісового господарства в Сенкочіні Старому (Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym) та на факультетах лісового господарства у Варшаві, Кракові та Познані функціонує також чотирьохрічна аспірантура.

Література:

1. Бойко С.В. Лісове господарство Польщі / С.В. Бойко // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2007. – № 111. – С. 35-42.

УДК 303.425:[351.778:303.62(477.83-25)

І. О. БУХТА, інженер

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ М. ЛЬВОВА ТА ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЙОГО ФОРМУВАННЯ

За допомогою анкетування, з'ясовано стан здоров'я населення та окремі чинники його формування, вивчено санітарно-епідемічний стан міста.

Ключові слова: соціологічне опитування, домогосподарство, респондент, Львів

The health conditions of the population and individual factors of it's formation was found, the sanitary-epidemiological condition of the city was studied by means of survey.

Key words: sociological survey, household, respondent, Lviv

При сучасній економічній і політичній дестабілізації в Україні, здоров'я населення, безсумнівно, є кращим показником соціально-економічного розвитку країни та окремих її регіонів. С. Подолинський у праці «Життя і здоров'я людей на Україні» (1878) стверджував, що здоров'я людини є найважливішим добром на світі, залежним, передусім, від обставин життя, стану навколишнього середовища і багатьох інших чинників. [2].

Сьогодні стан здоров'я населення потрібно визначати як основний критерій якості навколишнього середовища, тому перед нами постало завдання з'ясувати санітарно-епідемічний стан і здоров'я населення у місті Львові, оцінити їхній зв'язок. Для досягнення поставленої мети, використали метод анкетування, який дозволяє отримати найоб'єктивніші результати, оскільки при ньому вплив інтерв'юера на респондента мінімальний [1].

Нами розроблена анкета, яка складається із 28 основних запитань. Умовно анкету можна розділити на 3 блоки: перший – запитання відносно санітарно-епідемічної ситуації (12 запитань), а саме: Чи присутні у Вашому районі проблеми санітарно-епідемічного характеру?; Оцініть рівень забруднення атмосферного повітря у Вашому районі?; Як Ви вважаєте, від чого, здебільшого, залежить рівень забруднення атмосферного повітря у Вашому районі?; Чи проводять у Вашому районі спалювання сухостою та побутових відходів?; Чи відчуваєте Ви інколи неприємні запахи на території Вашого району?; На вашу думку, який чинник є визначальним, що спричинює неприємні запахи на території Вашого району?; Яку воду Ви, зазвичай, п'єте?; Чи задовільняє Вас якість питної води у Вашому районі?; Чи утворюється у Вашому чайнику білий накип, спричинений твердістю води?; Чи є контейнери для сортування відходів у Вашому районі?; Чи сортуєте особисто Ви відходи?; Які відходи вторинної сировини Ви здаєте в приймальні пункти? У другому блоці подано характеристику стану здоров'я населення (5 запитань): Як Ви, загалом, оцінюєте стан свого здоров'я?; Чи пов'язуєте Ви свої захворювання з санітарно-епідемічною ситуацією у Вашому районі?; Як часто Ви користуєтесь медичними послугами?; Яким методам лікування Ви надаєте перевагу?; Як Ви оцінюєте доступність медичних послуг у Вашому районі? Третій блок містить відомості про респондентів (11 запитань): Ваша стать?; Ваш вік (років)?; Ваша освіта; Рід занять; Скільки дітей (до 14 років) у Вашій сім'ї?; Вкажіть, будь

ласка, тип домогосподарства в якому Ви проживаєте?; Середня житлова площа на одну людину в Вашому домогосподарстві становить?; Скільки людей, включно з Вами, проживає разом з Вами у домогосподарстві?; Вкажіть, будь ласка, місячний дохід Вашої сім'ї з розрахунку на одну особу?; Наскільки Ви задоволені рівнем життя?; Вкажіть, будь ласка, район м. Львова, в якому Ви проживаєте?

Дослідження проводили у грудні 2017 р. Генеральна сукупність становила усе населення міста Львова, вибіркова сукупність – 600 осіб, одиниці спостереження – відповідно до статево-вікової структури адміністративних районів м. Львова (Галицький район – 48 осіб, Залізничний – 96, Личаківський – 90, Сихівський – 133, Франківський – 122 та Шевченківський район – 111 осіб). Обробка матеріалів дослідження проводилась за допомогою статистичної програми SPSS.

SPSS, також IBM SPSS (англ. Statistical Package for the Social Sciences – «статистичний пакет для соціальних наук», у даний час ця назва не використовується) – програмне забезпечення, що з 1968 р. розвивається для статистичного аналізу даних. На додаток до наукових досліджень часто використовують у дослідженнях ринку й громадської думки, епідеміологічних дослідженнях [3].

За даними нашого опитування 73 % опитаних вважають, що у місті наявні проблеми санітарного та епідемічного характеру.

49,7 % респондентів вважають атмосферне повітря міста помірно забрудненим, 5 – не забрудненим, 19 – забрудненим значною мірою та 3 % – надзвичайно забрудненим (рис. 1). Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є пересувні джерела, а саме автомобільний транспорт. Так вважає 74,6 % респондентів.

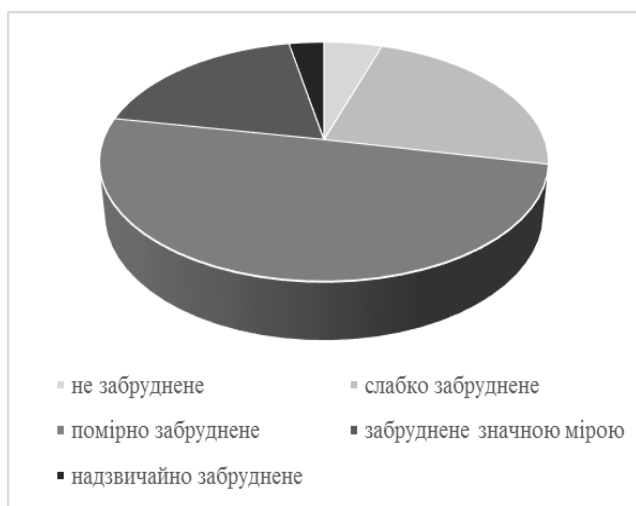


Рис. 1. Рівень забруднення атмосферного повітря, %

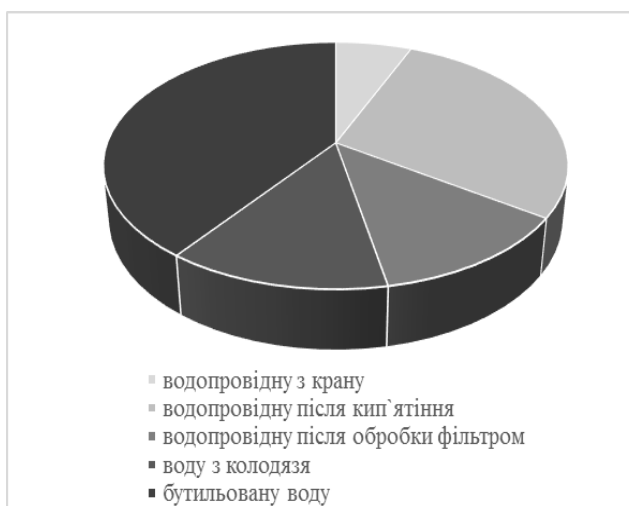


Рис. 2. Споживання води, %

32,8 % опитаних відчувають неприємні запахи на території міста. 31,3 % респондентів вважають, що їх спричинюють каналізаційні колектори, 26,7 – викиди автомобільного транспорту, 24 – побутове сміття, 10 – спалювання сухостою, 6,4 % – промислові викиди.

35,2 % опитаних не задоволені якістю води. У 91,5 % респондентів утворюється білий накип у чайнику. Найвищий відсоток (39,9 %) респондентів споживають бутильовану воду, 6,3 – з-під крану, 28,3 – з крану після кип'ятіння 12,4 – після обробки фільтром і 13,1 % – воду з колодязя (рис. 2).

Розвиток промисловості, сфери послуг, туристичної галузі, будівництво нових об'єктів житлової та комерційної сфери зумовлює збільшення кількості відходів, тому поводження з ними залишаються однією з найбільш актуальних проблем м. Львова.

За даними опитування, 32,1 % не здають відходи як вторинну сировину. Серед тих, що здають, 35,8 % становить макулатура, 15,4 – скло, 18,7 – пластик, 18,7 металобрухт та 43,9 % – небезпечні відходи. 52 % респондентів згодні сортувати сміття, якщо будуть створені для цього відповідні умови.

21,6 % респондентів не пов'язують стан свого здоров'я із санітарно-епідемічною ситуацією.

Майже половина (46,6 %) опитаних оцінюють стан свого здоров'я як задовільний, 4,3 % як відмінний і лише 0,5 % як дуже поганий.

85,9 % респондентів надають перевагу традиційним методам лікування. Найчастіше (34,6 %) респондентів звертаються по медичному допомогу раз на півроку, 30,4 – раз на рік та 23,3 % – раз на кілька років. 49,6 % опитаних вважають доступність медичних послуг у місті задовільною.

Серед усіх респондентів м. Львова, більшість становили жінки (55,5 %), віком 31–45 років (27,9 %), вищою освітою (64 %), працюючі в державній установі (36,1 %). Опитано 8,9 % студентів і 8,6 % пенсіонерів.

У 35 % респондентів розмір фактичних доходів на одну особу в домогосподарстві становить 3 000–5 000 грн., у 32,6 % – до 3 000 грн., 19,2 % – 5 000–7 000 грн. та 13,2 % понад 7 000 грн.

31,6 % респондентів скоріше не задоволені рівнем життя, 9,6 % зовсім не задоволені, 25,4 % скоріше задоволені та 2,5 % цілковито задоволені.

Література:

1. Дворецька Г. В. Соціологія : Навч. посіб. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – К. : КНЕУ, 2002. – 472 с.
2. Шевчук Л. Т. Основи медичної географії. Львівський державний університет ім. Івана Франка, Львів. - 1997. - 168 с.
3. SPSS. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SPSS>.

УДК: 613.644

А. Г. ГАРБУЗ¹, ст. викл., **Д. С. КАЛІНІЧЕНКО²**, учениця
¹ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків
² Загальноосвітня школа I-III ступенів №122

ОЦІНКА ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ПЛОДАХ ЯБЛУК ТА ГРУШ м. БАЛАКЛІЯ

У роботі наведені результати аналізу хімічного складу яблук та груш, що вирощують на території Балаклійського району Харківської області. Проведено дослідження хімічного складу плодів яблук і груш та визначено вміст металів у різних частинах плодів фруктовій продукції. Встановлено, що м'якоть досліджених фруктів безпечна для вживання людини.

Ключові слова: хімічні показники, ГДК, безпечні продукти.

The results of the analysis of the chemical composition of apples and pears grown on the territory of the Balakliya district of the Kharkiv region are presented in the paper. The study of the chemical composition of fruits of apples and pears has been carried out and the content of metals in various parts of the fruits of fruit production has been determined. It has been established that the pulp of the examined fruit is safe for human consumption.

Keywords: chemical indicators, MAC, safe products.

Рослинна продукція є незамінною у раціоні харчування людини, разом з нею небезпечні хімічні речовини потрапляють до організму людини. Важкі метали здатні накопичуватись у різних органах, бо дуже повільно виводяться із організму. У зв'язку з цим рослинна продукція, і навіть та, що вирощена на слабо забруднених ґрунтах здатна викликати акумулятивний ефект – повільне зростання кількості важких металів в організмі людини. Заходи щодо екологічної безпеки продуктів харчування можуть бути встановлені внаслідок визначення хімічного складу рослин. Встановлення якості рослинної продукції потребує особливого контролю, тому що вона є складовою раціону харчування для людини будь – якого віку [1].

Для визначення особливості хімічного складу фруктів, що вирощують на території Балаклійського району Харківської області було виконано ряд завдань, а саме: розглянуто літературні джерела стосовно будови та хімічного складу плодів яблук та груш, проаналізовано стан проблеми щодо вмісту важких металів у плодах яблук та груш, відібрано зразки плодів для хімічного аналізу та визначено показники вмісту металів у різних частинах плодів фруктовій продукції.

Для аналізу ґрунтів та плодів рослин використовувався атомно - абсорбційний спектрометр МГА 915 МД [2]. Дослідження проводили у лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В. Н. Каразіна. Проби відбирались на присадибній ділянці на відстані 50 м від джерела забруднення (автошляху) у Балаклійському районі Харківської області.

За результатами проведених досліджень у пробі ґрунту не встановлено перевищень гранично допустимої концентрації по жодному з досліджених компонентів. Стан ґрунту було оцінено як задовільний [3]. Результати дослідження ґрунту зображені на рис. 1.

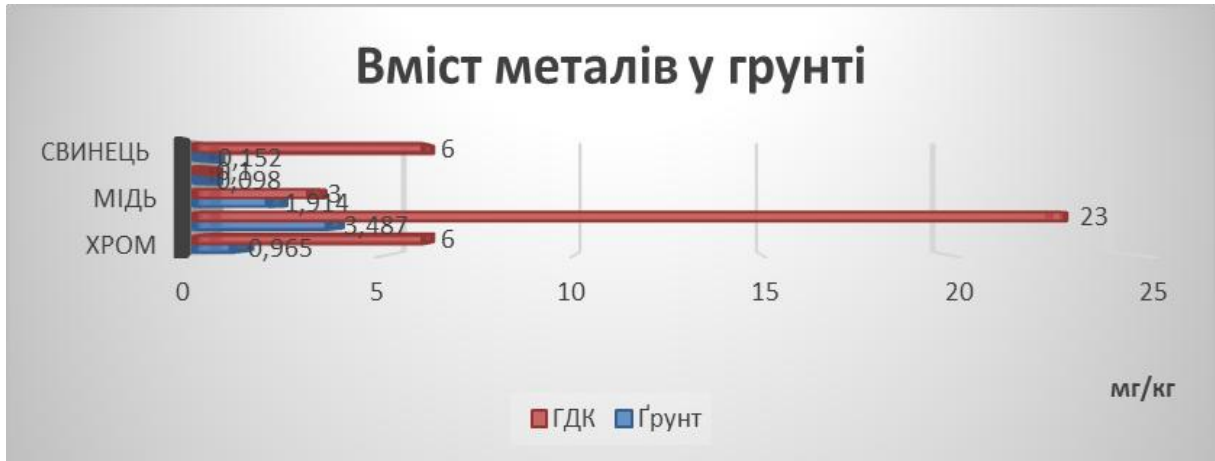


Рис. 1 – Вміст металів у ґрунті

Результати проведених досліджень яблук та груш представлено на рис. 2 та 3.



Рис. 2 – Вміст металів у частинах яблук



Рис. 3 – Вміст металів у частинах груш

Аналіз результатів дослідження фруктів в порівнянні з ГДК для харчових продуктів встановили наступне:

- за показниками вмісту цинку, міді та свинцю перевищення встановлених гранично допустимих концентрацій не визначено ні в м'якоті, ні в насінні, ні в шкірки досліджених яблук та груш.

- у насінні яблук та груш та у шкірці груш визначено перевищення вмісту хрому у 1,2 – 1,5 раз. У м'якоті яблук та груш перевищення вмісту хрому не встановлено;

- вміст кадмію вищий за ГДК визначено у насінні та шкірці яблук та груш у 2 – 5 раз. У м'якоті яблук та груш перевищення вмісту кадмію не встановлено.

Таким чином, проведені дослідження визначили, що в плодах яблук та груш, що ростуть на дослідженій території, у їжу можна споживати тільки м'якоть цих фруктів [2].

Задля контролю та зменшення надходження важких металів до ґрунту та подальшого їх переходу до рослинної продукції необхідно застосовувати ряд запобіжних заходів: контроль забруднення навколишнього середовища важкими металами, моніторинг довкілля та інші [4].

Рекомендовано для зменшення накопичення важких металів у ґрунтах застосовувати ряд агроеліоративних заходів з детоксикації важких металів: вапнування ґрунту; застосування гною, торфу, органо-мінеральних компонентів; використання протилежно направлених взаємодій та використання біологічних заходів.

Література:

1. Бокова М.И., Ратникова А.Н. Биологические особенности растений и почвенные условия, определяющие переход тяжелых металлов в растения на техногенно загрязненной территории // Химизация в сельском хозяйстве. – 1995. - № 5. – С. 15 – 17.
2. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. – Чинний від 01.08.1989 № 5061-89 – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/v5061400-89>
3. Некос А.Н. Экологическая оценка объектов окружающей среды и пищевых продуктов (методика проведения исследований) : учебно-методическое пособие / А. Н. Некос, А. Г. Гарбуз. – 3. : ХНУ имени В. Н. Карзина, 2012. – 104 с.
4. Циганенко О. І. Основи загальної, екологічної та харчової токсикології / О. І Циганенко, І. Т. Матасар, В. Ф. Торбін. – К. : Чорнобильінтерінформ, 1998. – 173 с.

УДК: 581.192

А. Г. ГАРБУЗ¹, ст. викл., **А. О. ПЕТРОВА²**, учениця

¹ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

² Харківський ліцей №89

ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ЯБЛУК РІЗНИХ СОРТІВ

У публікації наведені результати аналізу хімічного складу яблук та продуктів переробки яблук різних строків визрівання. Для розгляду представлено два сорти яблук, що куплені у супермаркеті та на ринку.

Встановлено кращий з обраних сортів яблук за хімічними показниками та визначено безпечні для споживання людиною продукти переробки яблук.

Ключові слова: огранолептичні показники, хімічні показники, продукти переробки яблук.

The publication presents the results of analysis of the chemical composition of apples and products of processing apples of different maturing periods. Two varieties of apples bought in the supermarket and in the market are presented for consideration. The best selected apple varieties are determined by chemical parameters and the apples are processed for safe human consumption.

Keywords: ogranoleptik indicators, chemical indicators, products of processing apples.

Дослідження були проведені з метою встановлення кращого з обраних сорту яблук за хімічними показниками та визначення безпечних для споживання людиною продуктів переробки яблук.

Для вирішення поставленої мети було відібрано 2 різних сорти яблук: «Симиренка» та «Гала», що були придбані на ринку та в одній із торгових мереж міста. Для більш детального розгляду особливостей хімічного складу різних сортів яблук, з кожним із зразків яблук було додатково проведено наступні види переробки: сушка, відварювання, заморозка, запікання у мікрохвильовій пічці та запікання у духовій шафі.

Вимірювання на вміст нітратів проводили за допомогою цифрового нітрат–тестера "SOEKS" ("СОЕКС"). Це зручний прилад з кнопковим управлінням, який на дисплеї відображується чисельне значення вмісту нітратів, та призначений для оцінки вмісту нітратів в свіжих овочах, фруктах, м'ясі. Вимірювання проводили по 3 рази у кожній пробі. Потім розраховували середній результат (рис.1).

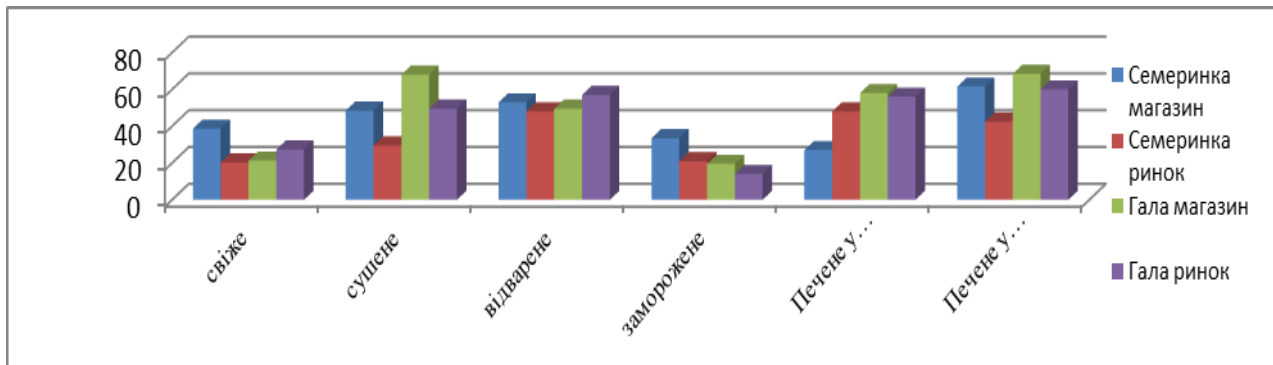


Рис. 1 – Вміст нітратів у яблуках та продуктах їх переробки

У осінніх яблуках «Симиренка» не визначено перевищень ГДК, а максимальний вміст нітратів визначено у яблуках запечених у духовій шафі.

Для ранніх зимових сортів («Гала») визначено найнижчу концентрацію металів у свіжих яблуках, однак у сушених яблуках та яблуках запечених у духовій шафі встановлені перевищення ГДК до 8 мг/кг.

Нами було визначено вміст металів методом атомної абсорбції на спектрометрі МГА – 915 МД у продуктах переробки яблук (табл. 1-2).

Добова норма заліза для людини складає до 20 мг на добу. Дослідження показали, що в 1 кг яблук сорту «Симиренка» у нас знаходиться добова норма заліза – 22 мг. 1 кг яблук сорту Гала містить чотири добових норми. При сушці і заморозці яблук зменшується кількість заліза 2-3 рази. При запіканні кількість

Таблиця 1 – Визначення вмісту металів у продуктах переробки яблук сорту «Сими́ренка»

Назва метала	Вид переробки яблук, мг/кг					
	свіже	сушене	відварене	заморожене	печене у мікрохв. печі	печене у духовці
Залізо	0,215	0,0705	0,393	0,065	0,373	0,2111
Цинк	0,575	0,251	0,5101	0,191	0,294	0,0242
Мідь	0,087	0,139	0,125	0,069	0,087	0,0514
Свинець	0,056	0,025	0,002	0,0032	0,0004	0,0001
Кадмій	0,0075	0,0042	0,0007	0,0003	0,0006	0,0003

Таблиця 2 – Визначення вмісту металів у продуктах переробки яблук сорту «Гала»

Назва метала	Вид переробки яблук, мг/кг					
	свіже	сушене	відварене	заморожене	печене у мікрохв.печі	печене у духовці
Залізо	0,836	0,524	0,131	0,119	0,208	0,7776
Цинк	1,029	0,600	0,202	0,457	0,014	0,0061
Мідь	0,154	0,112	0,061	0,143	0,088	0,078
Свинець	0,094	0,065	0,042	0,0002	0,0041	0,0001
Кадмій	0,0019	0,0013	0,0016	0,0001	0,0017	0,0002

заліза практично не змінюється, а при варінні вміст заліза поводитьсь по-різному. У яблуках сорту «Сими́ренка» не суттєво збільшується, а для сорту «Гала», вміст заліза зменшується в 7 разів.

Добова доза цинку – 8 мг для людей від 9 років і старше. Всього у організмі людини близько 2 г цинку. Яблука сорту «Сими́ренка» містять 6 мг/кг цинку, а в яблуках сорту «Гала» 10 мг/кг. Таким чином вживання 1 кг свіжих яблук цих сортів повністю покриває добову норму цинку. Результати дослідження показали, що при сушінні, відварюванні та заморожці, кількість цинку зменшується в 2-5 разів. А при запікання яблук - у 10 – 20 разів. Тобто при вживанні в їжу яблук як єдиного джерела цинку, краще брати свіжі або варені яблука, ніж запечені [2].

Добова норма міді – 1 мг в день. В організмі людини знаходиться всього 100 – 200 мг міді. У яблуках «Сими́ренка» ми визначили 1 мг міді на кг яблук, а у яблуках сорту «Гала» – 1,5 мг. Такий вміст металів повністю покриває добову потребу в міді. Всі види переробки яблук, які ми використовували в дослідженнях, змінюють кількість міді – лише в 1,2–2 рази.

Добова потреба свинцю 10 – 20 мкг, або 0,01–0,02 мг. При вживанні 1 кг яблук сорту «Сими́ренка» можна в 6 разів перевищити добову потребу в свинці, а вживання яблук сорту Гала 1 кг – в 10 разів. Проте в процесі переробки яблук, визначили інші показники: при сушінні та заморожці концентрація зменшується

в 2 рази від початкової, при відварювання в 5 разів, при запіканні зменшується вміст свинцю для сорту «Гала» в 10 разів, для сорту «Смиренка» до 100 разів.

Доза кадмію дорівнює 0,001 – 0,005 мг на добу. Проведені дослідження не виявили перевищення ГДК. Для сорту «Смиренка» вміст кадмію склав 0,008 мг, а для сорту «Гала» – 0,002 мг. В процесі переробки при заморожуванні і запікання в духовці концентрація кадмію знизилася в 10 раз. Інші види переробки яблук не встановили суттєвої знижки концентрації кадмію [2].

Таким чином, аналіз результатів досліджень особливості хімічного складу яблук різних сортів та продуктів їх переробки показав наступне:

1. Вміст нітратів у яблуках сортів «Смиренка» та «Гала» змінюється при проведенні термообробки, а саме збільшується при запіканні у духовій шафі. Заморозка та сушка яблук зменшують вміст нітратів.

2. Визначення металів в продуктах переробки яблук сорту «Смиренка» показали збільшення вмісту заліза та міді при відварювання та запіканні у мікрохвильовій пічці, Інші показники досліджених металів значно зменшились при переробці яблук.

3. Дослідження яблук сорту «Гала» визначили зменшення металів при всіх видах переробки.

Література:

1. Бокова М.И., Ратникова А.Н. Биологические особенности растений и почвенные условия, определяющие переход тяжелых металлов в растения на техногенно загрязненной территории // Химизация в сельском хозяйстве. – 1995. - № 5. – С. 15 – 17.
2. Некос А.Н. Экологическая оценка объектов окружающей среды и пищевых продуктов (методика проведения исследований) : учебно-методическое пособие / А. Н. Некос, А. Г. Гарбуз. – 3. : ХНУ имени В. Н. Карзина, 2012. – 104 с

УДК: 551.5 (075.8)

А. Г. ГАРБУЗ¹, ст. викл., **К. Ю. НЕТЬСОВА²**, к. фарм. н., ас.
В. Ю. ХАРЧЕНКО, студ.

¹ *Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

² *Національний фармацевтичний університет, м. Харків*

ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ КРАСНОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Для Красноградського району особливо актуально залишається визначення складу поверхневих вод, в тому числі і джерел, слід відмітити, що на цій території активно проводиться розробка газоконденсатних свердловин. Значної шкоди довкіллю завдають, нафтопродукти та бурові розчини, які потрапляють у витoki підземних вод. Тому, останнім часом особливого значення набувають дослідження якісного та кількісного аналізу підземних вод, саме це і стало метою даної роботи.

Ключові слова: біотестування, хімічний аналіз, мінералізація

The definition of surface water composition including sources remains especially topical for Krasnograd district. It should be noted gas condensate well working is actively carried through this territory. Petroleum and drilling solutions falling into underground waters cause significant damage to the environment. That's why last time special attention is given to qualitative and qualitative analysis of underground waters. There is an object of our work.

Key words: biotesting, chemical analysis, mineralization.

Сучасний екологічний стан малих річок, джерел які їх живлять та якість водних ресурсів Красноградського району, як і в цілому у Харківській області, визначаються незадовільним. Основними причинами ситуації, що склалася з джерелами та малими річками Харківської області є: зарегульованість малих річок, зміна їх гідрологічного режиму, хімічне та біологічне забруднення як річок так і джерел, що їх живлять, порушення природних річкових екосистем.

Красноградський район має надзвичайно низьку забезпеченість водними ресурсами. Важливого значення в цій ситуації набувають дослідження якісного та кількісного аналізу водних джерел, так як вони знаходяться під постійним антропогенним впливом (розробка газоконденсатних родовищ (проникнення в воду хім.реагентів, нафти, паливно-мастильних матеріалів і рідкісних продуктів фонтанування свердловин), впливу сільськогосподарських об'єктів та ін.

В роботі представлено результати дослідження джерельної води методами біотестування на ракоподібних (*Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg) та хімічного аналізу.

Ракоподібні *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg використовуються як найбільш чутливий об'єкт до широкого спектру хімічних речовин, а метод біотестування є ефективною формою для використання у водоохоронній практиці при проведенні токсикологічної оцінки і контролю якості поверхневих та питних вод. Нами досліджено 8 джерел Красноградського району Харківської області.

За результатами біотестування на ракоподібних встановили токсичність у воді джерела № 2 у с. Берестовеньки та у воді джерела Хомутовського парку у м. Красноград.

За допомогою методів хімічного аналізу визначено санітарно-хімічні показники безпеки та якості питної води у трьох природних джерелах, що мають найбільший попит у місцевого населення, а саме: у с. Октябрське, у с. Берестовеньки і у Хомутовському парку. Їх склад порівнювали з хімічним складом води водогону 3-го мікрорайону м. Краснограда. Моніторинг якості питної води цих джерел на сьогодні є надзвичайно актуальним питанням не тільки для мешканців міста, а і для жителів всього Красноградського району.

Результатів проведених досліджень порівнювали з історичною довідкою стану джерельної води маєтку капітанши Ковалевської С. М. (1804–1809 р.р.) Костянтиноградського повіту Полтавської губернії (нині с. Октябрське Красноградського району). Згідно довідки професора хімії Харківського університету Фердинанда Гізе (1806 р.), вода в джерелі с. Октябрське, Красноградського району мала високі показники мінералізації, до її складу входили такі солі як: глауберова сіль ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), гірка сіль ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) та поварена сіль (NaCl). Висновок вченого був однозначним: завдяки розчиненим у воді солям, її можна використовувати як мінеральну, проте, вживати лише за порадою лікаря.

Результати досліджень 2014–2017 рр. підтвердили попередні висновки професора Фердинанда Гізе, вода з джерела с. Октябрське за санітарно-хімічними показниками безпечності та якості перебільшує нормативи загальної твердості в 1,3 рази та вмісту сульфатів у 1,1 рази; за показниками фізіологічної

повноцінності мінерального складу питної води встановлено перевищення вмісту кальцію, магнію, сухого залишку, а також показник загальної лужності має перевищення гранично допустимої концентрації (ГДК) у 1,3 рази.

За результатами дослідження проб води з джерела № 2 с. Берестовеньки Красноградського району визначено перебільшення ГДК за фізико-хімічними показниками. Встановлено перевищення нормативу безпечності та якості за вмістом сульфатів у 1,2 рази та перебільшення нормативу загальної твердості в 1,6 рази; а за показниками фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води встановлено невідповідність нормативам показників кальцію, магнію, сухого залишку, загальної лужності.

Хімічний аналіз води з джерела у Хомутовському парку показав аналогічні результати: перевищення нормативу безпечності та якості за вмістом сульфатів у 1,5 рази, перебільшення нормативу загальної твердості в 2,1 рази; за показниками фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води невідповідність нормативам встановлено за наступними показниками: вміст кальцію, вміст магнію, сухий залишок, загальна твердість, загальна лужність. Також вода з джерела у Хомутовському парку має перевищення за санітарно-токсикологічним показником, а саме вмісту нітратів у 1,2 рази, що робить цю воду небезпечною для споживання людиною.

Встановлені перевищення ГДК у джерелах, що досліджено, можуть бути природними або результатом антропогенного впливу.

Для встановлення причини незадовільної якості досліджуваної води в подальшому потрібно проводити постійний моніторинг зазначених джерел. Для запобігання забруднення водних об'єктів навколишнього середовища необхідно суворо дотримуватись основних правил безпеки, технологічного режиму при експлуатації газоконденсатних родовищ, сільськогосподарських та інших об'єктів, проводити заходи щодо благоустрою джерел, якість води в яких ще відповідає санітарним нормам споживання.

Література:

1. Бригадир М.І. Стан якості питної води в Україні // Матеріали конгресса «ЭКВАТЕК-2005». – М., 2005. – С.116-119.
2. Екологічний атлас Харківської області 2005. І.О. Євпіна.
3. Матеріали районних служб: рай СЕС-дослідної станції.
4. Матеріали районної державної інспекції екології та природних ресурсів.
5. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України
6. Програма Розвитку ООН. «Оцінка національного потенціалу в сфері глобального екологічного управління в Україні».
7. Некос А.Н., Гарбуз А.Г. «Экологическая оценка объектов окружающей среды и пищевых продуктов» - Харьков. 2012 – С.45 – 65.
8. Павловський Й. Ф. О минеральных водах в Константиноградском уезде, Полтавской губернии в начале прошлого века (1804-1809г.г.). – Полтава, 1915.
9. Современные проблемы технологи подготовки питьевой воды / Химия технология воды. – 2006. – Т. 28, № 1. – С.3-95.

УДК: 556.3

А. Г. ГАРБУЗ, ст. викл., М. О. ШАХАЙЛО, студ.,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ОСОБЛИВОСТІ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ОКРЕМИХ ЗАКРИТИХ ДЖЕРЕЛ м. ХАРКІВ

У роботі наведені результати дослідження питної води джерел громадського використання у парку «Юність» та у «Саржиному яру». Надано оцінку їх місця розташування та проведено дослідження та порівняння органолептичних, фізико-хімічних та токсикологічних показників якості води.

Ключові слова: хімічні показники, ГДК, якість питної води.

The paper presents the results of research on drinking water sources of public use in the park "Yunist" and "Sarzhino Yar". The estimation of their location was made and research and comparison of organoleptic, physico-chemical and toxicological indicators of water quality was conducted.

Key words: chemical indicators, GDC, quality of drinking water.

Населення міста забезпечується питною водою від централізованих (рис. 1) та децентралізованих джерел – колодязів, артезіанських свердловин. Якість води залежить від місця розташування джерела, стану прилеглої території, наявності поряд джерел забруднення, санітарно-технічного стану джерела та здійснення заходів щодо належного його утримання [2].

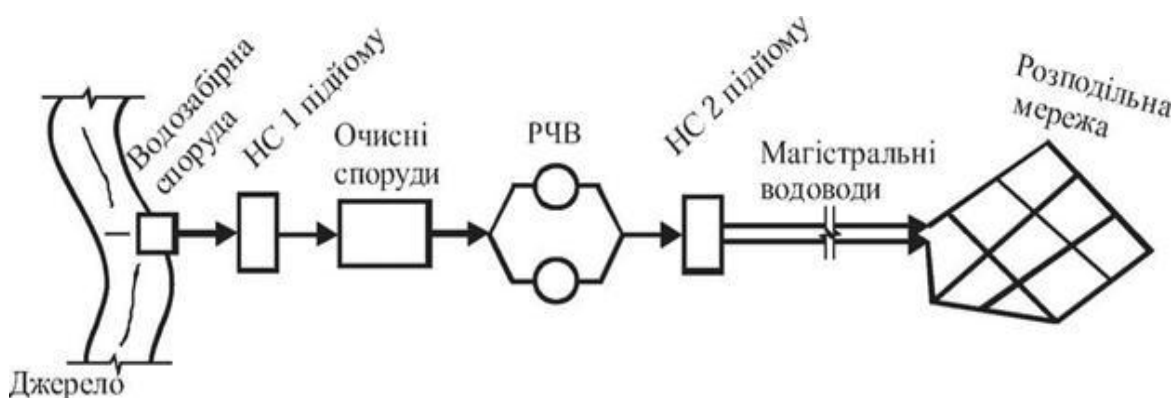


Рис. 1 – Принципова схема водопостачання

Якість природної води характеризується фізико-хімічними властивостями і бактерійними забрудненнями. Хімічний склад природної води досить різноманітний. Хімічні властивості обумовлюються вмістом в ній розчинених хімічних речовин. Для оцінки води мають значення наступні хімічні властивості: сухий залишок, жорсткість, окислюваність, активна реакція, вміст заліза, марганцю, сполук кремнію, хлоридів, сульфатів, фтору, йоду та ін.

Для оцінки якості води у джерелах, характеристики його хіміко-біологічного стану, ступеня забрудненості потрібно виконати щонайменше дві умови: задовільний аналіз деякого мінімуму проб води з цього водоймища та їх репрезентативність.

Проведено аналіз питної води з досліджуваних джерел – Саржин яр, джерела у парку Юність та водопровідної води: за хімічним складом; за показниками якості; за органолептичними показниками.

Водний об'єкт «Саржин яр» розташований поряд зі станцією метро «Ботанічний сад» на дні балки «Саржин яр», довжина якої більше 12 км. Саржин яр починається в Лісопарку недалеко від району П'ятихаток і, заглиблюючись, йде з північного сходу на південний захід до річки Лопань [5].

Парк «Юність» розташований в одному з наймальовничіших куточків Харкова - районі «Залютіно», займає 30 га. Джерело, яке знаходиться в парку «Юність», підживлює річку Залютінку, що є лівою притокою р. Уди. Джерело прийшло у повне запустіння, останні 15 років воно фігурує у зведеннях санітарної служби як один з найнебезпечніших у місті. Вода ні після кип'ятіння, ні після відстоювання не втрачає свого специфічного «болотного» присмаку. Місця відбору проб відображені на рис. 2.

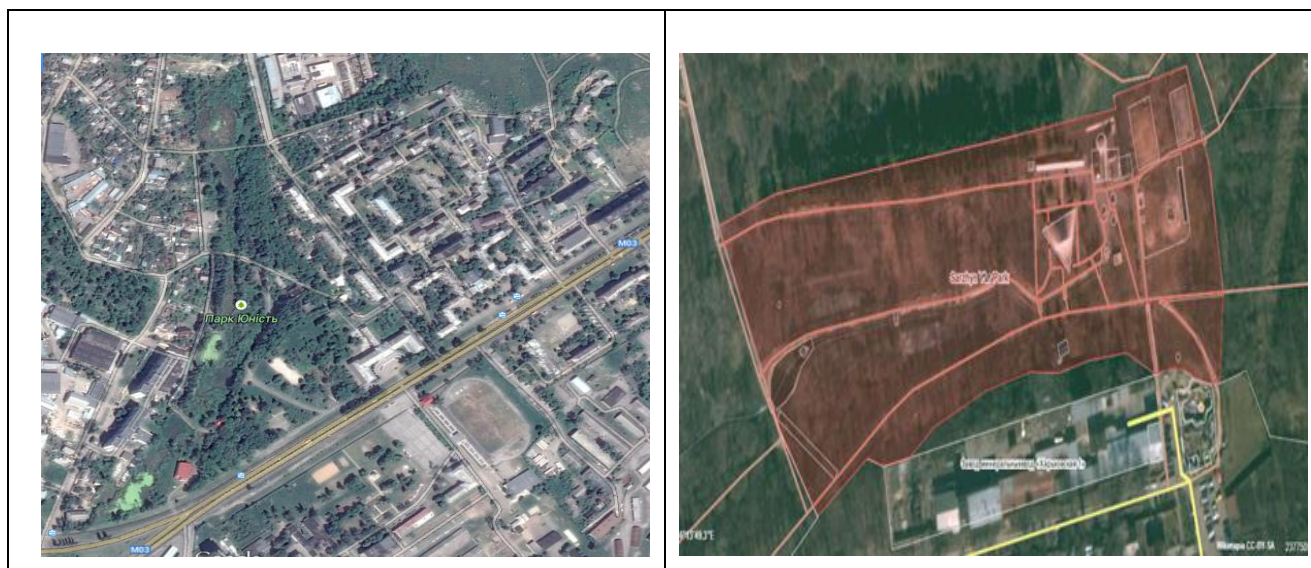


Рис. 2 – Джерело «Саржин яр» та джерело у парку «Юність»

За результатами органолептичних показників - кольоровості, смаку та присмаку, запаху, мутності, водопровідна вода, вода з джерел «Саржин яр» та у парку «Юність» відповідає встановленим нормам.

Вода досліджуваних джерел за показником рН є в межах нормативу СанПин 2.1.4.1074-01 [2]. За показником рН питна вода з джерела «Саржин яр» є нейтральною, вода з джерела з парку «Юність» та водопровідна вода – кислою (відповідно за рН: 7, 6,3 та 6,4). Порівнюючи питну воду з парку «Юність» та воду водогіну м. Харкова за показником рН, можна відзначити як більш агресивну воду з парку «Юність» (рис. 3)

Джерело у парку Юність має перевищення за показником лужності протягом року.

Аналіз води за показником загальної жорсткості показав, що вода з усіх досліджуваних джерел є в межах норми відповідно до СанПин 2.1.4.1074-01.

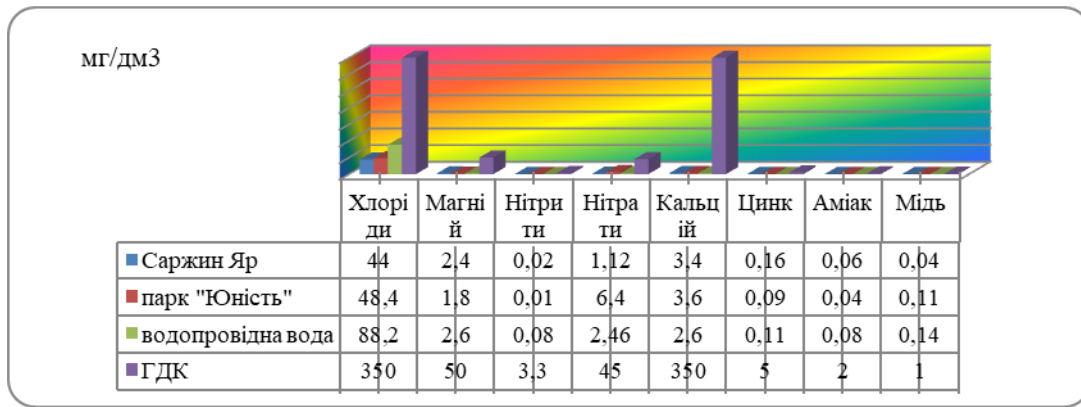


Рис. 3 – Вміст органічних сполук та сольовий склад проб води

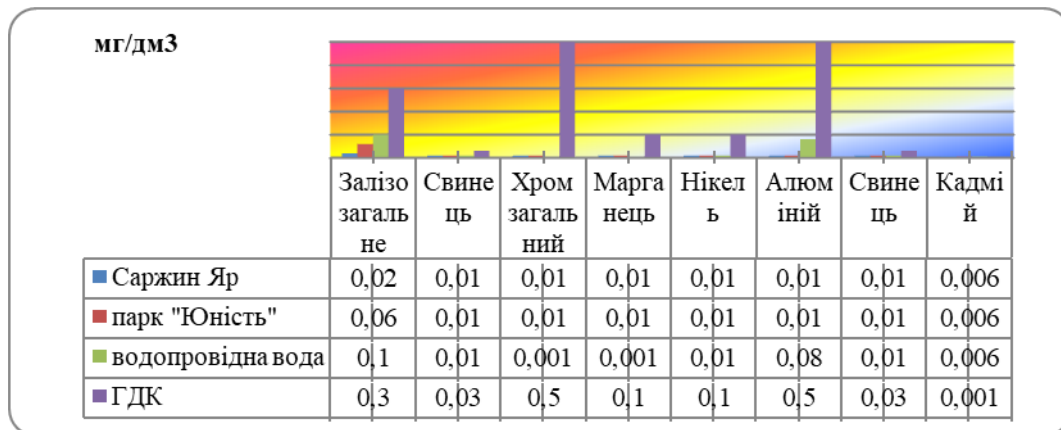


Рис. 4 – Вміст металів у пробах води

води. А життєво важливі елементи знаходяться у воді у надто низьких концентраціях. В першу чергу, це стосується марганцю, міді й цинку (рис. 4).

Таким чином, можна зазначити, що якісний склад води в джерелах м. Харкова, що визначені популярними у місцевого населення, не відповідають нормативам по показникам фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води згідно ДержСанПіН 2.2.4-171-10, і не можуть бути рекомендовані як джерела постійного водокористування.

Література:

1. Ворохта Ю. М. Гігієнічна оцінка впливу мінерального складу питних вод на здоров'я населення: дис. канд. мед. наук: Ю. М. Ворохта. - 2007. - 22с.
2. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10. - Чинний з 2010-05-12. - К.: Міністерство охорони здоров'я. - 2010.
3. Гідросфера. Правила контролю якості води водойм і водотоків. ГОСТ 17.1.3.07-82. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/29997>
4. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області в 2017 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: menr.gov.ua/harkiv_2018.doc
5. Фондові матеріали відділу контролю водних ресурсів держуправління екоресурсів в Харківській області, 2017 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/>

УДК 639.311; 550.42

О. О. ГОЛОЛОБОВА, доц., **В. В. ДОРОГАНЬ**, студ.

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, м Харків

КЛАСТЕРНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ РІЧОК ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті надано загальну характеристику малих та середніх річок Полтавської області, проаналізовано якість відібраних проб поверхневих вод річок, проведено кластеризацію основних гідрохімічних показників поверхневих вод річок.

Ключові слова: поверхневі води, малі та середні річки, гідрохімічні показники, гранично допустимі концентрації, кластерний аналіз.

The article gives a general description of the small and medium rivers of the Poltava region, analyzes the quality of selected samples of surface waters of rivers, the clustering of the basic hydrochemical parameters of surface water of rivers is carried out.

Key words: surface waters, small and medium rivers, hydrochemical parameters, maximum permissible concentrations, cluster analysis.

Територія області покрита густою мережею річок, яка більша на півночі та менша на південному заході, із загальною протяжністю 13 006 км. Річки Полтавщини належать до водозбірного басейну Дніпра. В межах Полтавської області формується стік трьох річок: Говтва, Тагамлик, Сліпорід. До середніх річок області належать: Хорол, Псел, Ворскла, Сула, Удай, Оржиця, Оріль, Мерла [3].

Для проведення дослідження було відібрано проби поверхневої води трьох середніх річок області – Псел, Ворскла, Мерла та 5 малих річок – Коломак, Полузір'я, Говтва, Грунь, Ташань.

Псел – ліва притока Дніпра, площа водозбірного басейну складає 22800 км² (в межах Полтавщини – 11018 км²), довжина – 717 км (по області – 350 км). Ворскла – ліва притока Дніпра, у межах Полтавщини тече територією п'яти адміністративних районів та впадає в Дніпродзержинське водосховище. Довжина Ворскли – 464 км (на території області – 226 км). Площа басейну – 14750 км² (в межах Полтавської області – 5973 км²). Мерла – ліва притока річки Ворскла (басейн Дніпра). Довжина річки – 116 км (в межах області – 28 км). Площа водозбірного басейну складає 2030 км² (в межах Полтавської області – 256 км²) [1].

Ташань – річка, назва середньої та верхньої течії річки Грунь–Ташань, ліва притока р. Псел (басейн Дніпра). Довжина Ташані складає 51 км. Говтва – ліва притока р. Псел, довжина – 36 км, площа водозбірного басейну – 1680 км². Грунь – права притока р. Псел, довжина річки – 85 км (в межах Полтавської області – 39 км), площа водозбірного басейну – 1 090 км². Коломак – ліва притока Ворскли. Довжина річки 102 км (в межах Полтавської області – 73,1 км), площа басейну – 1650 км² (в межах Полтавської області – 1140 км²). Полузір'я – права притока Ворскли, довжина річки – 70 км, площа водозбірного басейну – 731 км² [1].

Метою проведення дослідження є оцінка якості поверхневих вод малих та середніх річок Полтавської області. Було відібрано 8 проб поверхневої води відповідно до загальних вимог до відбору проб, а саме: проба № 1 – р. Говтва (Решетилівський район, смт. Решетилівка); проба № 2 – р. Полузір'я (Полтавський район, с. Абазівка); проба № 3 – р. Ворскла (м. Полтава на території Прирічного парку); проба № 4 – р. Псел (Гадяцький район, с. Сари в межах Регіонального ландшафтного парку «Гадяцький»); проба № 5 – р. Грунь (Гадяцький район, с. Хітці); проба № 6 – р. Ташань (м. Зіньків); проба № 7 – р. Коломак (м. Полтава на території Прирічного парку); проба № 8 – р. Мерла (с. Мала Рублівка Котелевський район, на території Гідрологічного заказника "Малорублівський").

Аналіз відібраних проб поверхневих вод проводився в навчально-дослідній лабораторії аналітичних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна ваговим, колометричним, тетраметричним та атомно-абсорбційним спектрофотометричним методами визначення концентрацій хімічних елементів.

Отримані результати лабораторного аналізу були порівняні з гранично допустимими концентраціями для питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10). Слід зазначити, що всі отримані гідрохімічні показники поверхневої води середніх річок області не перевищують норматив і навіть такі хімічні елементи як кадмій, миш'як та нікель взагалі відсутні, а хром і свинець мають допустимо незначну концентрацію. Проте спостерігається незначне перевищення у пробах поверхневих вод малих річок: цинку в річках Полузір'я та Грунь (на 0,26 мг/л), в річці Ташань (на 0,14 мг/л); марганцю в річці Ташань (на 0,51 мг/л), окиснюваності в річці Коломак (на 0,54 мг/л).

В дослідженні було використано один з відомих статистичних методів обробки даних – метод кластеризації, який полягає в об'єднанні змінних або елементів даної групи в такі кластери, щоб елементи всередині одного кластеру володіли високим ступенем «природної близькості» між собою, а самі кластери були «досить відмінні» один від іншого. На відміну від інших методів, цей вид аналізу дає можливість класифікувати об'єкти не за однією ознакою, а за декількома одночасно [2].

Кластерний метод застосовується при вирішенні завдань районування території або класифікації об'єктів за сукупністю ознак, що характеризують екологічний стан. Кластерний аналіз являє собою універсальний засіб візуалізації даних для спрощення їх сприйняття і, відповідно, прийняття оперативних і більш об'єктивних рішень. Найбільш важливим результатом, отриманим в результаті деревовидної кластеризації, є ієрархічне дерево (дендрограма). Остаточний вибір кількості кластерів залишається за дослідником [2].

У проведеному дослідженні вихідний файл даних містить інформацію про основні гідрохімічні показники поверхневих вод річок: рН, розчинний кисень, БСК-5, окиснюваність, аміак, нітрити, нітрати, хлориди, лужність, СПАВ, залізо загальне, мідь, цинк, свинець, кадмій, марганець, хром, нікель, миш'як

[2]. Для розбиття річок на кластери, був використаний пакет комп'ютерних програм STATISTICA і на підставі даних результатів лабораторного аналізу проб було побудовано ієрархічне дерево, що представлено на рисунку 1. При цьому було використано метод побудови дерева – Joining (tree clustering) та метод k-середніх (k -means clustering).

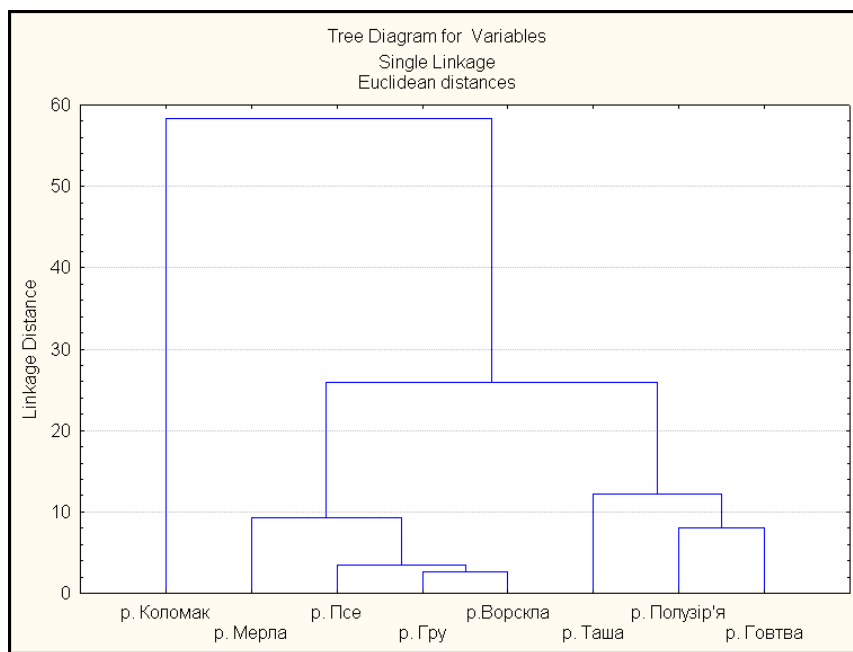


Рис. 1 – Дендрограма результатів кластерного аналізу

Згідно з отриманою дендрограмою простежується об'єднання гідрохімічних показників досліджуваних річок Полтавської області в окремі кластери. Річки були об'єднані в три основні кластери з найбільш схожими показниками. До першого кластеру відноситься лише одна р. Коломак, до другого кластеру відноситься р. Мерла, р. Псел, р. Грунь, р. Ворскла, до третього кластеру – річки Ташань, Полузир'я та Говтва. Таким чином, кластерний підхід до оцінки якості поверхневих вод річок дозволяє за визначеним числом гідрохімічних показників об'єднувати досліджувані об'єкти в кластери, що в подальшому може використовуватись як інструмент регулювання, моніторингу та вирішення проблем забруднення.

Література:

1. Географія Полтавщини [Електронний ресурс]. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <http://geo.pnpu.edu.ua/waters.php>.
2. Купалова Г. І. Теорія економічного аналізу [Електронний ресурс] / Г. І. Купалова – Режим доступу до ресурсу: <http://westudents.com.ua/glavy/24848-124-klasterniy-analz.html>.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2015 році [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://old.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/regionalni/rehionalni-dopovidi-u-2015-rotsi/poltavska_2015.pdf.

УДК 504

О. О. ГОЛОЛОБОВА, к.с.-г.н., доц.¹, **Н. О. ЛУНЯЧЕК**, вчитель методист²,
Р. БЕРЕЗОВСЬКИЙ, учень

¹Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

²Харківський технічний ліцей № 173, м. Харків

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ РІЗНИХ ДІЛЯНОК ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ВИДИМОГО ДІАПАЗОНА СПЕКТРУ НА ВИВЕДЕННЯ СВИНЦЮ З ОРГАНІЗМУ ЩУРІВ

Для промислових областей України особливо актуальна проблема забруднення важкими металами, при цьому пріоритетним токсикантом є свинець та його солі. Свинець занесений до переліку пріоритетних забруднюючих речовин низкою міжнародних організацій, у тому числі ВООЗ і ЮНЕП. Робота присвячена пошуку ефективного метода зниження концентрації свинцю в організмі людини до допустимого рівня. При цьому необхідною умовою є безпечний, але в той же час ефективний вплив на організм людини і можливість регулярного профілактичного застосування.

Ключові слова: видиме світло, інфрачервоне випромінювання, свинець, токсиканти, фотонні матриці Коробова "Барва-Флекс/КІК" і "Барва-Флекс/СВК", хімічні речовини, щури.

For industrial regions of Ukraine, the problem of heavy metal contamination is especially urgent, with lead toxicity and its salts as the priority toxicant. Lead is listed as a priority pollutant by a number of international organizations, including WHO and UNEP. The work is devoted to finding an effective method for reducing the concentration of lead in the human body to an acceptable level. At the same time, the necessary condition is a safe, but at the same time, effective impact on the human body and the possibility of regular preventive use.

Keywords: visible light, infrared radiation, lead, toxicants, Korobov photonic matrix "Barva-Flex / KIK" and "Barva-Flex / SVK", chemicals, rats.

Небажані серед хімічних речовин, забруднюючих атмосферне повітря, водойми, ґрунт, харчові продукти, важкі метали і їх сполуки утворюють значну групу токсикантів, які багато в чому визначають негативний антропогенний вплив на стан навколишнього середовища і самої людини. Результати досліджень свідчать про те, що найбільш поширеними з них, не лише у багатьох регіонах України, а також в ряді європейських країн, США є солі свинцю [1].

Свинець – один з найбільш поширених і небезпечних токсикантів. Він знаходиться в мікрокількостях майже повсюдно. Джерело природного свинцю в біосфері – гірські породи, які містять його від 0,8 до 2000 мкг/кг Середній рівень свинцю в поверхневому шарі ґрунту – 1,6 мг/кг.

Світове виробництво свинцю становить понад 3,5 млн. т в рік. Найбільша частка видобутого свинцю йде на виготовлення свинцевих акумуляторів для автомобілів, електротранспорту. Його традиційно використовують у хімічному машинобудуванні, атомній та військової промисловості, для виготовлення електричних кабелів, телевізійних трубок і флуоресцентних ламп, при виробництві емалей, лаків, кристалу, піротехнічних виробів, сірників, пластмас, для паяння швів жерстяних банок, в поліграфії [4].

В результаті виробничої діяльності людини у природні води щорічно потрапляє 500...600 тис. т Pb, значна частина якого осідає на дні водойм. В атмосферу в переробленому і дрібнодисперсному стані викидається близько 450 тис. т Pb. У тих країнах, де використання бензину з додаванням тетраетилсвинцю зведено до мінімуму, вміст свинцю в повітрі вдалося

багаторазово знизити. Забруднення навколишнього середовища свинцем також відбувається при обробці фруктів і овочів пестицидами.

Тому актуальним є пошук ефективних методів зниження концентрації солей свинцю в організмі людини до допустимого рівня. При цьому необхідною умовою є безпечний, але в той же час ефективний вплив на організм людини і можливість регулярного профілактичного застосування.

Реакції клітин і тканин на дію солей важких металів у людей і тварин однотипні, що дає можливість екстраполювати результати експериментальних досліджень, отриманих на лабораторних тваринах.

На базі Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна були проведені дослідження ефективності виведення важких металів з організму щурів під дією електромагнітного випромінювання видимого та інфрачервоного діапазонів спектру. Дослідження проводилися на білих нелінійних щурах вагою 180-250 г., які утримувались в звичайних умовах віварію по 6 особин у клітці з вільним доступом до їжі та воді. Тварини вживали звичайну водогінну воду, мали стандартний харчовий раціон, дихали міським повітрям, яке надходило з проточно-витяжної вентиляції. У кожній досліджуваній і контрольній групі було по 6 щурів. Всього у дослідженні було використано 18 тварин, яких розділили на 3 групи: перша група - інтактні тварини. Щури другої і третьої груп отримували сеанси фотонного випромінювання, які проводили з допомогою фотонних матриць Коробова "Барва-Флекс/КІК" і "Барва-Флекс/СВК" щодня протягом 28 днів з експозицією 5 хвилин. Джерелами світла видимого та інфрачервоного діапазонів спектру в фотонних матрицях Коробова «Барва-Флекс» є яскраві світлодіоди. Потужність випромінювання одного світлодіода 4 мВт. Джерелами магнітного поля служать 24 кільцевих магнітів з напруженістю магнітного поля на осі кожного магніту не більше 20 мТл.

Сеанси фотонного випромінювання для щурів другої групи проводили за допомогою фотонної матриці Коробова "Барва-Флекс/СВК" з довжиною хвилі випромінювання 470 нм і 940 нм (інфрачервоне). Щури третьої групи отримували експозицію червоного (660 нм) та інфрачервоного (940 нм) випромінювання. Контролем слугували інтактні щури першої групи. Тварин виводили з експерименту під ефірним наркозом, препарували серце, печінку, кістки, м'язи. Вміст свинцю визначали в змішаних пробах: серце, печінка і м'язи, кістки

Дослідження показали, що вміст свинцю в печінці і серці тварин, що опромінювались синім світлом порівняно з інтактними тваринами знизився на 18,4%, а у опромінених червоним на 28,5%. Під впливом синього випромінювання в кістках і м'язах щурів вміст свинцю знизився на 38,1% [7].

Результати експерименту показали ефективність використання фотонного випромінювання матриць Коробова для виведення сполук свинцю з організму лабораторних тварин та необхідність проведення подальших досліджень фотонного випромінювання матриць Коробова як засобів корекції і профілактики змісту ВМ в організмі.

Фотонні матриці А. М. Коробова призначені для лікування та профілактики найбільш поширених захворювань людини (інфаркт міокарда, інсульт, гіпертонія, гіпотонія, грип, туберкульоз, пневмонія, бронхіт, астма, виразка

шлунка і дванадцятипалої кишки, остеохондроз, вегетосудинна дистонія, невралгія, гайморит, отит, артрит, артроз, алергія, травми, опіки, відмороження і т. д.). Для досягнення найкращого ефекту використовуються магнітні матриці Коробова «Барва-Флекс/Маг», які є джерелом магнітного поля. Фотонні матриці «Барва-Флекс» можуть використовуватися в клініках, поліклініках, санаторіях, в кабінетах сімейних лікарів та сільських фельдшерсько-акушерських пунктах, шкільних медпунктах, в кабінетах спортивних лікарів, а також в домашніх умовах [8, 19].

Їх дія заснована на здатності світла видимого та інфрачервоного діапазонів спектра нормалізувати роботу регуляторних систем організму людини: імунної, ендокринної та центральної нервової. Під дією світла видимого та інфрачервоного діапазонів спектра, а також постійного магнітного поля відновлюються реологічні показники крові, посилюється мікроциркуляція крові і лімфи.

Зазначені властивості світла і магнітного поля обумовлюють їх ефективність в лікуванні та профілактиці абсолютної більшості захворювань людини, оскільки будь-який патологічний процес починається з неспецифічної фази - порушення мікроциркуляції крові й лімфи. Відновлення мікроциркуляції в ішемізованій зоні дозволяє усунути причину формування патології (профілактика) або забезпечити швидке одужання.

Література:

1. Білецька Е. М. Техногенне навантаження важкими металами та зміни глибокого кисневого статусу у вагітних в умовах інтенсивної промислової зони / Е. М. Білецька, К. В. Воронін, В. А. Потапов, Т. В. Лещева // Медичні перспективи. – 2000. – Т. 5, № 1. – С. 83-89.
2. Корбакова А. И. Свинец и его действие на организм / А. И. Корбакова, Н. С. Соркина, Н. Н. Молодкина [и др.] // Медицина труда и пром. экол. – 2001. – № 5. – С. 29 – 34.
3. Коробов А. М. Оценка эффективности выведения тяжелых металлов из организма крыс под действием электромагнитного излучения видимого диапазона спектра / А. М. Коробов, О. О. Гололобова, Т. М. Олейник // материалы III Всеукраїнської молодіжної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми промислових регіонів» 10 – 11 квітня 2014, м. Рубіжне Інститут хімічних технологій СХУ ім. В. Даля. – С. 94 – 96.
4. Коробов А. М. Фототерапевтические аппараты Коробова серии «Барва» / А. М. Коробов, В. А. Коробов, Т. А. Лесная. – Харьков.: ИПП «Контраст», 2010. – 176 с.

УДК 502.72

О. О. ГОЛОЛОБОВА, доц., **А. А. ТОЛСТОКОРА**, студ.,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ СТІЧНИХ ВОД НА ЯКІСТЬ ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ Р.УДИ ТА Р.СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

У публікації наводяться результати досліджень гідрохімічних показників води, взятої з р. Уди та р. Сіверський Донець. Результати показали, що гідрохімічні показники відповідають нормам СанПіН № 4630-88 для культурно-побутового та рекреаційного призначення. Нами виявлено, що вміст нітратного азоту, амонійного азоту, СПАВ в зразках води або дорівнює ГДК, або значно перевищує норматив. Якість повневерхових вод за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями відповідає I класу

якості води, а за показником СПАР – II класу якості води. Класифікація якості поверхневих вод за хімічними трофосапробіологічними критеріями, а саме за водневим показником рН відповідає III класу якості води.

Ключові слова: ГДК, стічна вода, гідрохімічні показники, поверхневі води, важкі метали.

The publication presents the results of studies of hydrochemical indicators of water taken from the river Udi and the river Siversky Donets. The results showed that the hydrochemical parameters correspond to the norms of the Sanitary-and-petroleum Institute № 4630-88 for the cultural-household and recreational purposes. We found that the content of nitrate nitrogen, ammoniacal nitrogen, spaw in samples of water or equal to the MPC, or significantly exceeds the standard. The quality of flood waters according to the methodology of ecological assessment of surface water quality according to the corresponding categories corresponds to the first class of water quality, and according to the SPAR - II class water quality. Classification of surface water quality by chemical trophus by probiotic criteria, namely the hydrogen pH indicator, corresponds to the third class of water quality.

Key words: MAC, sewage, hydrochemical indicators, surface water, heavy metals.

Для оцінки впливу стічних вод на якість гідрохімічних показників у р. Уди та р. Сіверський Донець у смт Есхар було відібрано чотири проби, – це вода з річки Уди у різних місцях по відношенню до місця скиду стічної води та проба води річки Сіверський Донець, на відстані 1 км від місця впадання річки Уди у Сіверський Донець.

Дослідження було проведено у 2018 році. Особливістю об'єкту дослідження є в тому, що з початку 2018 року на очисні споруди, які знаходяться у власності Есхарівської селищної ради, збільшилися обсяги скиду на 100000 м³.

Місця відбору проб води на річці Уди зображені на рис. 1.

Аналіз води з рік Уди та Сіверський Донець проводились у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Результати дослідження гідрохімічних показників якості води та відповідні ГДК продемонстровано у таблиці 1. В програму аналізу проб входило вивчення органолептичних та фізико-хімічних показників: водневого показнику рН, аміаку, нітритів, заліза загального, хлоридів, свинцю, міді, цинку, марганцю та миш'яку, каламутність.

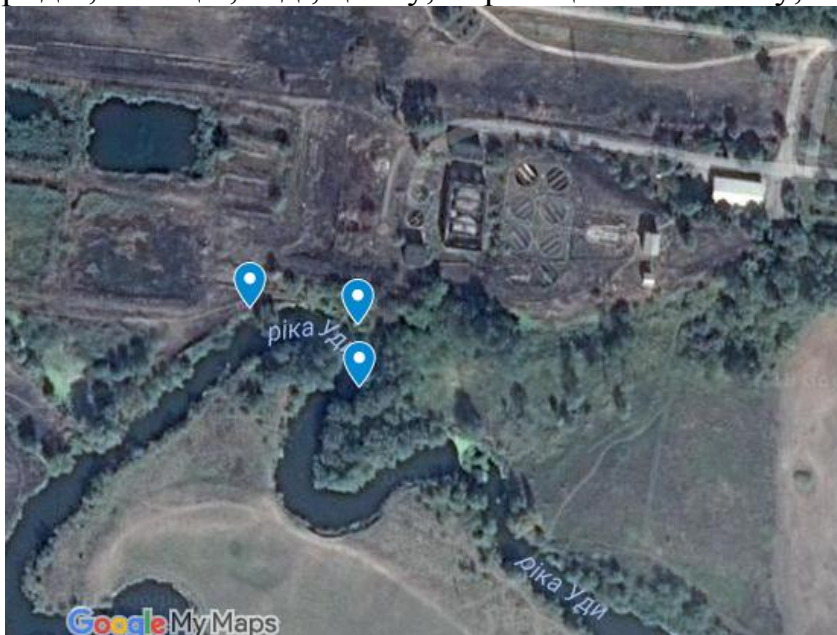


Рис. 1 – Місце відбору проб на річці Уди. Зліва на право: р. Уди до скиду; р. Уди – місце скиду; р. Уди після скиду.

Результати аналізів зразків води показали, що гідрохімічні показники відповідають нормам СанПіН № 4630-88 для культурно-побутового та рекреаційного призначення за такими показниками: азоту нітратного, аміаку, заліза загального, СПАВ, хлоридів, свинцю, міді, цинку, марганцю та миш'яку. Показники: каламутності, водневого показнику рН не відповідають зазначеним нормам для зразку води, якій відбирався в місті скиду стічних вод в річку Уди.

Нами виявлено, що вміст нітратного азоту, амонійного азоту, СПАВ в зразках води або дорівнює ГДК, або значно перевищує норматив [2]. Також, згідно вимогам для рибогосподарських водойм, перевищення ГДК для міді складає сім разів [2].

Таблиця 1 – Гідрохімічні показники води річок Уди та Сіверський Донець

Гідрохімічний показник	р. Уди (до скиду)	р. Уди (місце скиду)	р. Уди (після скиду)	р. Сіверський Донець	ГДК [1]	ГДК [2]
рН	8,112	8,605	8,127	7,82	6,5-8,5	6,5-8,5
Каламутність, ОМ	1,8	1,62	1,59	1,42	1,5	-
Аміак, мг/дм ³	0,18	0,24	0,26	0,31	0,5	0,05
Азот нітритний, мг NO ₂ /дм ³	0,11	0,08	0,12	0,22	3,3	0,08
Азот нітратний, мг NO ₃ /дм ³	30,2	34,6	28,8	18,5	45	40
Хлориди, мг/дм ³	56,2	48,8	64,5	88,2	350	300
Лужність, моль/дм ³	6,4	7	7,1	6,5	-	-
СПАР, мг/дм ³	0,12	0,25	0,15	0,08	0,5	0,1
Залізо загальне, мг/дм ³	0,0004	0,0035	0,0002	0,0031	0,3	0,1
Мідь, мг/дм ³	0	0,007	0,0006	0,001	1	0,001
Цинк, мг/дм ³	0,00316	0	0	0,027	1	0,01
Свинець, мг/дм ³	0	0	0	0,0077	0,03	0,1
Марганець, мг/дм ³	0,009	0,012	0,00104	0,032	-	0,05
Миш'як, мг/дм ³	0	0,0003	0,00002	0,00001	0,05	0,05

« - » показник не визначено;

Класифікуємо якість повневерхових вод за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [3]. Класифікація якості поверхневих вод за критерієм вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії, а саме показників: залізо загальне, мідь, цинк, марганець та миш'як відповідають I класу якості води, а за показником СПАР до II класу якості води. Класифікація якості поверхневих вод за хімічними трофосапробіологічними критеріями, а саме за водневим показником рН – III клас якості води.

Література:

1. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения: СанПиН № 4630-88. М.: Минздрав СССР, 1988. - 70 с.

2. Гранично допустимі значення показників якості води для рибогосподарських водойм. Загальний перелік ГДК і ОБРВ шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм : [№ 12-04-11 чинний від 09-08-1990]. - К: Міністерство рибного господарства ССРСР. 1990. - 45 с
3. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / А. В. Гриценко, О. Г. Васенко, Г. А. Верніченко, О. П. Мірошніченко [та ін.] Х.: УкрНДІЕП. 2012.

УДК 502.72

О. О. ГОЛОЛОБОВА, к. с.-г. н., доц., **В. В. ТОЛСТЯКОВА**, магістр

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ БОТАНІЧНОГО ЗАКАЗНИКА «АЛЬОШИНА БАЛКА» ХАРКІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Оцінка екологічного стану ґрунтів ботанічного заказника «Альошкина Балка» показала, що жоден з елементів не перевищує ГДК рухомих форм важких металів. Коефіцієнти концентрацій для Cd, Cr, Cu, Pb менше одиниці, для Zn цей показник складає 1,37. Тобто, ґрунтах ботанічного заказника «Альошкина Балка» відсутнє як моно-, так і поліелементне забруднення.

Мікроелементний статус ґрунтів ботанічного заказника «Альошкина Балка» виявив низький рівень забезпеченості рухомими формами цинку та середній рівень забезпеченості рухомими формами міді.

Ключові слова: заказник «Альошкина Балка», рухомі форми, важкі метали, поліелементне забруднення, мікроелементний статус.

Assessment of the ecological state of the soils of the botanical reserve "Al'oshkina Balka" showed that none of the elements exceeds the MAC of mobile forms of heavy metals. The concentration coefficients for Cd, Cr, Cu, Pb are less than unity, for Zn this figure is 1.37. That is, the soils of the botanical reserve "Aloshkina Balka" lack both mono- and polyelement pollution.

The microelement status of the soils of the botanical reserve "Aloshkina Balka" revealed a low level of provision with mobile forms of zinc and an average level of supply with mobile forms of copper.

Key words: "Alushkina Balka" reserve, mobile forms, heavy metals, polyelement pollution, microelement status.

Біля села Бобрівка Кулиничівської селищної ради Харківського району, Харківської області розташований об'єкт природно-заповідного фонду Харківської області, якому з 1991 року надано статус ботанічного заказника місцевого значення, «Альошкина балка». Координати: 50°02'57" пн. ш. 36°23'09" сх. д. Площа заказнику складає 6 га. Об'єкт перебуває у віданні ДГ «Кутузівка» УкрНДІ тваринництва ААНУ [1].

Мета роботи – оцінити екологічний стан ґрунту ботанічного заказника «Альошина балка» с. Бобрівка.

Завдання:

- Визначити хімічний статус ґрунту ботанічного заказника і на цій підставі;
- надати оцінку екологічної якості ґрунтів;
- визначити мікроелементний статус ґрунтів;

Ботанічний заказник - це унікальна для Харківщини ділянка лучного степу, що збереглася на крутих схилах балки. Рослинний покрив відзначається великим ценотичним і флористичним різноманіттям. Зростають первоцвіти, сон-трава, фрагменти формацій п'яти видів ковили (зокрема, ковила Лессінга), занесених до Зеленої книги України, а також кринітарії волохатої (лат.

Crinitarieta villosae), занесеної до Зелених списків Харківщини. Рідкісну флору представляють 16 видів [1].

Грунтові зразки відбирали в шарі ґрунту 0 – 20 см ботанічного заказнику згідно з ДСТУ 4287:2004. Аналіз зразків ґрунту проводився в лабораторії аналітичних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В. Н. Каразіна. В ґрунтових зразках визначено рухомі форми ВМ (Cd, Cr, Cu, Pb, Zn) в буферній амонійно-ацетатній витяжці (рН 4,8) методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.

Результати дослідження. Визначення статусу хімічних елементів ґрунту слугує науковою підставою для оцінки екологічної якості ґрунтів, визначення мікроелементного статусу ґрунтів [2]. Екологічний стан ґрунтів за ступенем забруднення ВМ, згідно ГОСТ 17.4.3.06-86 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ», проводять за гранично допустимою концентрацією (ГДК) та за фоновим вмістом металів у ґрунті. Результати дослідження вмісту важких металів у ґрунті на репрезентативній ділянці представлені в таблиці 1. З результатів дослідження видно, що жоден з елементів не перевищує ГДК рухомих форм ВМ у ґрунті.

На теперішній час базовими нормативами екологічної регламентації є порогові рівні вмісту ВМ за імпактного забруднення ВМ (в межах 3-80 кратного перевищення регіонального фоновому вмісту) ґрунтів різного гранулометричного складу зон Лісостепу та Степу України. Відсутність екологічної шкоди – до 3-х разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ; фітотоксична дія ВМ – від 3-5 разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ; деградація ґрунту – від 60- разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ [2].

Коефіцієнти концентрацій для Cd, Cr, Cu, Pb менше одиниці, для Zn цей показник складає 1,37.

З оглядом на сучасний підхід про відсутність екологічної шкоди, як що перевищення знаходиться в межах до 3-х разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ, нами не виявлений поліелементний характер забруднення ґрунтів досліджуваних об'єктів.

Тобто ми спостерігали сприятливий стан ботанічного заказника «Альошкина Балка», у ґрунтах якого відсутнє як моно-, так і поліелементне забруднення.

Таблиця 1 – Вміст важких металів у ґрунтах ботанічного заказника місцевого значення «Альошкина Балка», мг/кг

Варіант	ВМ					
	Cd	Cr	Cu	Pb	Zn	
ґрунт	0,063	0,039	0,211	0,433	0,520	
ГДК[2]	0,7	6,0	3,0	6,0	23,0	
ФОН [2]	min	0,02	0,04	0,01	0,02	0,01
	max	1,12	2,82	2,91	5,3	4,28
	Середнє	0,15	0,5	0,36	0,62	0,38
Кк	0,42	0,08	0,59	0,70	1,37	

Показники, що характеризують кількісний вміст МЕ та ВМ, дозволяють визначення не тільки характеру (моно- та поліелементний), забруднення ВМ, а також і нестачу МЕ у ґрунті. Тобто оцінка хімічного складу ґрунтів є індикатором процесів забруднення або нестачі МЕ [3].

Для оцінки мікроелементного статусу ґрунтів заказника проаналізуємо рівні забезпеченості ґрунтів рухомими формами фізіологічно необхідних МЕ.

Для дикорослих рослин, які ростуть в природних фітоценозах, оцінку рівні забезпеченості ґрунтів рухомими формами фізіологічно необхідних МЕ будемо проводити за допомогою таблиці 2.

Таблиця 2 – Рівні забезпеченості ґрунтів рухомими формами фізіологічно необхідних МЕ для рослин невисокого виносу МЕ, мг/кг [4].

Забезпеченість	Mn	Cu	Zn	Co
Низька	< 5	< 0,1	< 1	<0,07
Середня	5–10	0,1–0,2	1–2	0,07 – 0,15
Висока	> 10	> 0,2	> 2	>0,15

Аналіз показав, що вміст цинку низький, вміст міді відповідає середньому рівню забезпеченості.

Література:

1. Ботанічний заказник місцевого значення «Альошина Балка». Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://harkiv.ru/Kharkovski/AloshkinaBalka133.htm>
2. Детоксикація важких металів у ґрунтовій системі. Методичні рекомендації. / Укладачі: д. с.-г. н., професор Фатєєв А. І.; к. с.-г. н., ст. н. с. Самохвалова В. Л. – Харків: КП «Міськдрук», 2012. – 70 с.
3. Діагностика стану хімічних елементів системи ґрунт-рослина / За редакцією д.с.-г. наук, професора Фатєєва А. І., к.с.-г. наук Самохвалової В. Л. – Харків: КП «Міськдрук», 2012. – 146с.
4. Медведев В. В. Мониторинг почв Україні. Концепция. Итоги. Задачи. (2-е издание). – Харьков. : КП «Городская типография». 2012. – 536 с.

УДК 504.054

Є. В. ДОРОНІН, к.техн.н., доц.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ СМІТТЄСПАЛЕННЯ

В статті містяться результати дослідження хімічного складу попелу, що утворений в наслідок спалювання відходів. Розглянуто напрямки його подальшого використання.

Ключові слова: відходи, попіл винесення, сміття, хімічний склад, забруднення ґрунтів.

The article contains the results of the study of the chemical composition of the ashes generated by the combustion of garbage. The directions of its further use are considered.

Key words: waste, ash removal, garbage, chemical composition, soil pollution.

Розвиток великих міст несе за собою низку питань, пов'язаних з утилізацією продуктів життєдіяльності населення. Тверді побутові відходи (ТПВ) накопичуються в мегаполісах у великій кількості і потребують багато зусиль для їх санітарного прибирання. Особлива увага приділяється захороненню ТПВ на полігонах. Але це приводить до забруднення ґрунтів, на яких розташовуються полігони, та поверхневих ґрунтових вод, що є результатом розчинення водорозчинних сполук, що входять до складу ТПВ.

Одним з методів зниження навантаження на полігони є знешкодження ТПВ в високотемпературних агрегатах з наступною утилізацією отриманого тепла на опалення оточуючих населених пунктів. Отримані в результаті сміттєспалення відходи у вигляді попелу та шлаків й на сьогодні вивозять на полігони. Особливу небезпеку у цьому випадку викликає попіл винесення.

Як показали дослідження хімічного складу попелу, він носить перемінний характер і залежить від пори року. Забруднення ґрунтів та попадання розчинної частини (до 30 %) в поверхневі води викликають забруднення великих площ, пов'язаних з переносом водорозчинних складових на достатньо великі відстані. В основній своїй частині вони вміщують оксиди кальцію, магнію, силіцію, алюмінію та ін., що дозволяє зробити висновок про можливість використання їх для виробництва будівельних матеріалів в якості допоміжної сировини, що дозволить скоротити використання сировини природного походження.

Виходячи з цього можна зробити висновки про те, що попіл винесення може використовуватися, наприклад, як складова при виробництві емалей, керамічних виробів, виготовленні самотвердіючих сумішей, сумішей для вогнезахисту будівельних конструкцій та ін.

Література:

1. Доронин Е. В. Пути утилизации отходов мусоросжигания / Е. В. Доронин, Ю. В. Квитковский / Безпека життєдіяльності. Екологічні та здоров'язберігаючі технології 2013. Матеріали першої української наукової конференції (Харків, 15-16 березня 2013 року). – С. 8.
2. Доронин Е. В. Зола мусоросжигания как сырье для получения теплоизоляционных материалов / Е. В. Доронин, Ю. В. Квитковский, В. А. Доронина / Безпека життєдіяльності. Екологічні та здоров'язберігаючі технології 2013. Матеріали першої української наукової конференції (Харків, 15-16 березня 2013 року). – С. 23.

УДК 504+528.94 : 911.52

В. Ю. ДУДЧЕНКО, викл., **А. В. РЯБЕНЬКИЙ**, доц.,
М. ОСТРІКОВА, студ.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ДИТЯЧОГО НАСЕЛЕННЯ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД 2015-2016 Р.Р.

На сьогоднішній день гострою проблемою Харківської області, як і України в цілому є стан здоров'я дитячого населення, оскільки саме дитячий організм є основним індикатором негативних змін у навколишньому середовищі. Загальна захворюваність дітей за останні роки збільшилась на 50%, що раніше було характерно лише для дорослого населення. Погіршення показників здоров'я дитячого населення за останні роки визначають необхідність пошуку впливу екологічних чинників та складових формування здоров'я.

Ключові слова: діти, оточуюче середовище, стан здоров'я, промисловість.

Today, the acute problem of the Kharkiv region, as well as Ukraine as a whole, is the state of health of the children's population, since it is the child's body that is the main indicator of negative changes in the environment. The overall incidence of children in recent years has increased by 50%, which previously was typical only for the adult population. The deterioration of children's health indicators in recent years has determined the need to find the impact of environmental factors and components of health.

Key words: children, environment, health, industry.

Аспекти збереження здоров'я в ранньому дитячому віці мають значно більший вплив, ніж у наступних вікових групах, оскільки дві третини причин, що формують стан здоров'я людини в майбутньому, зумовлені факторами, що впливають саме в період протягом перших років життя дитини.

Враховуючи безумовний вплив оточуючого середовища та особливості мешкання дітей, значний інтерес викликає розподіл загальної захворюваності серед дитячого населення віком від 0 до 17 років. До чинників, що зумовлюють негативні тенденції в здоров'ї дитячого населення, слід віднести загальне забруднення навколишнього середовища, на територіях, де розташовані промислові підприємства, від яких є реальна загроза антропогенного погіршення екологічної ситуації регіону.

Для аналізу статистичних даних за загальною захворюваністю населення дитячого віку від 0-17 років за період з 2015 по 2016 роки використано метод візуалізації даних за допомогою діаграми (рис).

У 2016 році порівняно з 2015 роком, рівень захворюваності зріс у кожному районі.

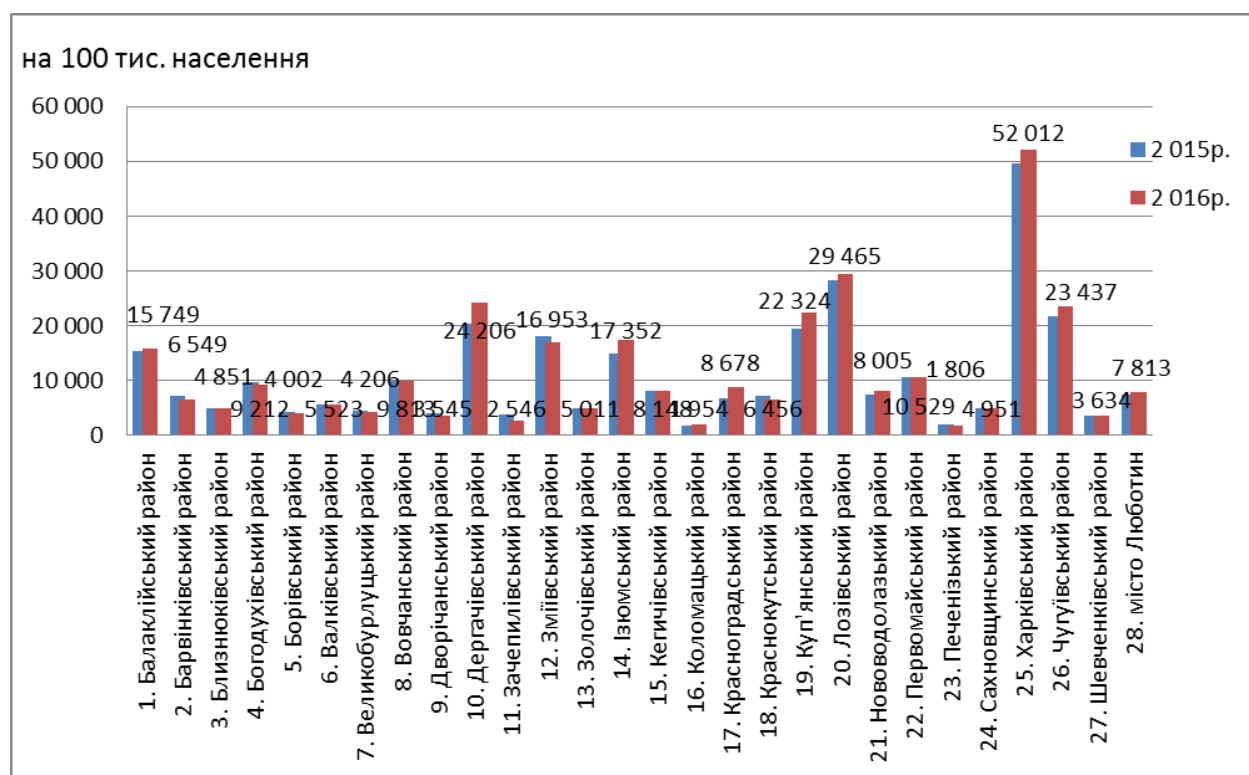


Рис. – Загальна захворюваність дітей віком 0-17 років по районах Харківської області

Найвищий рівень захворюваності чітко простежується в таких районах, як: Харківський, Чугуївський, Лозівський, Ізюмський, Зміївський, Дергачівський, Балаклійський. Це ми пов'язуємо з тим, що у даних районах Харківської області розташовані найбільші промислові підприємства, які здійснюють антропогенний вплив на навколишнє середовище, що, у свою чергу, впливає на захворюваність населення цих районів. У цих районах, розташовані такі об'єкти як: Зміївська ТЕС, Харківська ТЕЦ-5, Балаклійський цементний завод, Ізюмський оптико-механічний завод, Будянський фаянсовий завод, та ін.

Література:

1. Дудченко В. Ю. Медико-екологічна ситуація, як складова екологічної безпеки території (на прикладі Харківської області) / В. Ю. Дудченко // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління : Матеріали четвертої Міжнародної науково-технічної конференції. – Полтава: ПНТУ, 2014. – С. 71.
2. Дудченко В. Ю. Динаміка захворюваності по районах Харківської області / В. Ю. Дудченко, Ю. І. Петріна // Збірник наукових праць XI Всеукраїнських наукових Таліївських читань «Охорона довкілля». – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – С.154-157.

УДК 911.8: 628.46

Ю. І. ЖУК, інж. II кат.

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У МАЛИХ МІСТАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розглянуто основні проблеми поводження з твердими побутовими відходами у малих містах Львівської області. Виокремлено найбільші полігони для складування твердих побутових відходів у малих містах. Охарактеризовано доцільність розміщення спеціально облаштованих полігонів для складування твердих побутових відходів поблизу малих міст.

Ключові слова: мале місто, тверді побутові відходи, Львівська область

The main problems of solid waste management in towns of Lviv oblast are considered. The largest polygons for storing of the solid waste in towns are singled out. The feasibility of placing specially equipped landfills for the storage of solid waste near towns are characterized.

Keywords: town, solid waste, Lviv oblast

Актуальність теми полягає в тому, що проблеми пов'язані з відходами є одними з найбільш нагальних та гострих соціально-екологічних проблем для малих міст Львівської області. Через невмілу та недосконалу управлінську систему, обмеженість місцевих грошових ресурсів, відсутність цільового державного фінансування та низький рівень екологічної освіти населення, проблема утворення та накопичення відходів займає високе місце в рейтингу соціально-екологічних проблем. До фінансових складностей при цьому додається відсутність у малих містах достатньої кількості фахівців, здатних проводити моніторинг надання відповідних послуг, фіксувати поточні зміни та адекватно їх інтерпретувати.

Характерною ознакою малих міст Львівської області є розміщення окремих порівняно невеликих мікрорайонів багатоповерхової забудови поміж

переважаючих масивів приватної садибної забудови, що ускладнює логістику розвитку сфери комунальних послуг, зокрема збору побутових відходів.

У зв'язку зі строкатим складом житлових масивів зі значною часткою садибної забудови у переважній кількості малих міст досі існує застаріла планово-подвірна (у приватному секторі) та планово-поквартирна (у багатоквартирних будинках) безконтейнерна система механізованого збирання твердих побутових відходів (ТПВ) від населення, організацій, приватних підприємств та осіб-підприємців. До недоліків цієї системи слід віднести, з одного боку, неефективність використання сміттєвозів через необхідність багатьох зупинок для збирання відходів, а з іншого – незручність для населення фіксованих коротких термінів приймання відходів на кожній зупинці. При такому методі збирання ТПВ майже неминучим є утворення в межах міської території несанкціонованих звалищ відходів, з якими міським комунальним службам і свідомій громадськості доводиться вести постійну, але недостатньо ефективну боротьбу [1, 2]. Такі стихійні звалища є особливо небезпечними, оскільки вони самі по собі забруднюють довкілля, повітря (неприємний запах), ґрунтові води (просочування шкідливих речовин) та є місцем проживання колоній паразитів, щурів тощо. Прикладом таких великих стихійних звалищ є звалища у містах Городок, Радехів, Мостиська та ін.

Іншою проблемою є налагодження роздільного збору сміття. Але, навіть якщо у місті встановлені контейнери для роздільного збору сміття, то немає спеціалізованих вантажівок, і вміст всіх контейнерів, знову ж, опиняється на одному полігоні.

Особливо гостро стоїть проблема переробки, або утилізації відходів. Через відсутність в містах сучасних полігонів складування відходів та заводів щодо їх переробки, відходи різних класів небезпеки просто вивозяться на необлаштовані та незаконні полігони. Зауважимо, практично в усіх випадках полігони знаходяться або на території міста, або в безпосередній близькості до нього (1-3 км). У табл. 1 вказано найбільші полігони для складування твердих побутових відходів у малих містах Львівської області.

Таблиця 1 – Найбільші полігони складування твердих побутових відходів у малих містах Львівської області

(складено автором за допомогою програмного забезпечення Google Earth Pro)

Місто	Площа міста, га	Площа полігону складування ТПВ, га
Борислав	3700	1,88
Буськ	380	1,95
Жидачів	1300	5,3
Золочів	1170	3,7
Миколаїв	500	5,7
Новий Розділ	2360	3,9
Новояворівськ	1700	1,86
Самбір	2400	2,6
Сокаль	8500	2,82
Ходорів	8300	2,71

Ситуація з відходами у малих містах Львівської області дещо загострилася після кризи з Грибовицьким сміттєзвалищем, куди вивозили ТПВ зі Львова та прилеглих міст і сіл. У 2017 році у Львові підписали Меморандум на два роки про співпрацю між Львівською обласною державною адміністрацією, Львівською обласною радою, Львівською міською радою та органами місцевого самоврядування, на території яких розташовані полігони чи звалища захоронення твердих побутових відходів, щодо поводження з ТВП, які утворюються у м. Львові [3]. Зокрема, найбільше тонн сміття на добу прийматимуть Новояворівськ – 80 тонн, Самбір – 70 тонн, Миколаїв – 60 тонн та ін. У підсумку щодня полігони та сміттєзвалища, розташовані у малих містах області прийматимуть 580 тонн сміття із Львова, що, звичайно, відобразиться на погіршенні ситуації на місцях, збільшенні площ сміттєзвалищ, що також вже спостерігається протягом останніх 10-15 років (рис. 1), забрудненні прилеглих до сміттєзвалищ територій, поверхневих та підземних вод тощо.

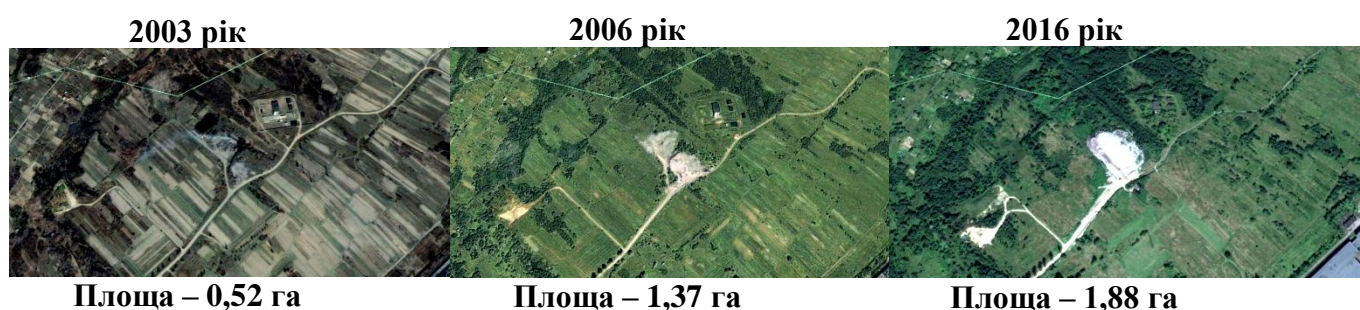


Рис. 1 – Динаміка збільшення площі сміттєзвалища поблизу м. Борислава (складено автором за допомогою програмного забезпечення Google Earth Pro)

Як показує європейський досвід [4], для малих міст є доцільним збереження полігонів як місць кінцевого розміщення ТПВ, оскільки на порівняно невеликій відстані від міста можна знайти територію, яка б відповідала санітарним та екологічним вимогам до розміщення такого об'єкта. Завдяки порівняно невеликим відстаням перевезення ТПВ, при цьому стають непотрібними пункти перевантаження відходів, натомість з'являється можливість розміщення споруд сортування та переробки побутових відходів безпосередньо на території полігону ТПВ. Екологічною перевагою такого рішення є максимальне звільнення міського середовища від об'єктів поводження з ТПВ. Водночас, полігони ТПВ мають відповідати сучасним вимогам: мати протифільтраційний екран у та внутрішні комунікації для відведення й збирання фільтрату і біогазу. Міста Новий Розділ та Ходорів, розпочали роботу над створенням проектної документації щодо розміщення сучасного полігону ТПВ разом із сортувальними станціями, проте для більшості малих міст Львівської області це, наразі, залишається питанням далекоглядної перспективи.

Література:

1. Аніщенко Л. Я. Особливості розробки схем санітарного очищення малих міст / Л. Я. Аніщенко, Л. А. Пісня, Б. С. Сverdлов, І. В. Барміна // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки. – 2015. – Вип. 37. – С. 127-134.

2. Іщенко В. А. Дорожня карта впровадження оптимального сценарію поведінки з твердими побутовими відходами у малих містах України / В. А. Іщенко // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2014. – № 9. – С. 137-142.
3. Ухвала Львівської міської ради № 1935 від 04.07.2017 р. «Про схвалення меморандуму про співпрацю між Львівською ОДА, Львівською обласною радою, Львівською міською радою та органами місцевого самоврядування, на території яких розташовані полігони/звалища захоронення ТПВ, щодо поведінки з твердими побутовими відходами, які утворюються у м. Львові».
4. Sprawdzone metody gospodarowania odpadami komunalnymi. Zbiór informacji i założenia dla zrównoważonej gospodarki odpadami komunalnymi wraz z odpowiednimi instalacjami i technologiami. – Silesia, 2010. – 253 p.

УДК 613.031

Н. В. ЗАГОРУЙКО, к.б.н., доц., **Л. І. ШИТИК**, магістр
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

РИЗИК МІКРОЕЛЕМЕНТОЗІВ СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На території Черкаської області в районах, що межують з Полтавською областю існує високий ризик виникнення флюорозу серед населення, оскільки тут проходить Канівсько-бучацький водоносний горизонт, що характеризується підвищеним вмістом фторидів у воді. Полтавська область є геохімічною провінцією за флюорозом. На території Маньківського та Звенигородського районів є радонові джерела, внаслідок чого місцеве населення зазнає впливу підвищеного радіаційного фону, що призводить до збільшення серед населення цих районів хворих на онкологічні захворювання.

Ключові слова: флюороз, радонові джерела, мікроелементози, ризик для здоров'я.

On territory of the Tcherkasy area in districts that abut upon the Poltava area there is a high risk of origin of fluorosis among a population. The Poltava area is a geochemical province after a fluorosis. There are radon sources on territory of certain districts, as a result a local population tests influence of an increase radiation background that results in an increase among the population of these districts of patients with oncologic diseases.

Keywords: fluorosis, radon sources, microelementosis, a risk for a health.

Існують різні регіони з підвищеним або пониженим вмістом хімічних елементів. Ці території відрізняються від сусідніх областей по вмісту хімічних сполук і тому викликають різні біологічні реакції. Вони називаються «біогеохімічними провінціями». Біологічні реакції організмів на особливі геохімічні фактори можуть проявлятися у випадках значної нестачі або надлишку будь-якого елемента у середовищі, оскільки порушення їх балансу в умовах біогеохімічних провінцій призводить до патологічних змін в організмах тварин та людини. Мікроелементи спричиняють значний вплив на хід та спрямованість процесів обміну, вступають у взаємодію з білками і утворюють металоорганічні комплекси[1].

Ґрунтовний покрив Черкаської області складний і строкатий. Домінуючими типами ґрунтів в області є чорноземи типові, чорноземи опідзолені і реградовані – 687,7 тис. га (54 % від загальної площі ріллі). Це найбільш родючі і водночас найбільше еродовані ґрунти. Найбільші площі чорноземів типових поширено на лівобережжі, значна питома площа їх в Жашківському,

Кам'янському, Канівському, Лисянському, Монастирищенському, Тальнівському, Чигиринському, Шполянському районах. Темно-сірі, сірі та світло-сірі опідзолені ґрунти, що мають дещо нижчий рівень родючості за попередні ґрунти, займають 458,5 тис. га (36%). Значна питома площа їх є в Городищенському, Звенигородському, Маньківському, Смілянському, Уманському, Христинівському районах [2]. Інформації про геохімічний склад ґрунтів Черкаської області на сьогодні не знайдено.

З усіх мікроелементів ґрунту для дослідження було обрано кальцій та магній. Критерієм вибору був їх вплив на фізіологічні процеси в організмі та доступність методик визначення їх вмісту на базі лабораторії кафедри екології ЧДТУ. Для визначення даних мікроелементів використовували використовували трилон Б. Він має властивість давати стійкі комплексні сполуки з іонами двовалентних металів, в тому числі з кальцієм і магнієм. Титрування розчину трилоном Б проводили у присутності індикатора хромогену чорного. Для того щоб уникнути шкідливої дії іонів марганцю при визначенні кальцію і магнію, додали солянокислий розчин гідроксиламіну. При визначенні кальцію і магнію заважають також іони міді та інших важких металів.

Найбільший вміст кальцію було виявлено в ґрунтах Чорнобаївського, Золотоніського та Корсунь-Шевченківського районів, найменший – в Драбівському. Проте різниця між мінімальним і максимальним вмістом кальцію незначна. Найбільший вміст магнію в ґрунті виявлено в Золотоніському, Драбівському та Корсунь-Шевченківському районі, а найменше – в Шполянському. Концентрація магнію в ґрунті Золотоніського району в 2,5 рази перевищує концентрацію магнію в ґрунтах Шполянського, Городищенського і Чорнобаївського районів. Вміст цих мікроелементів в ґрунтах впливає на засвоюваність цих мікроелементів рослинами, а далі, відповідно по трофічних ланцюгах, до організму людини. Інформації про вміст цих мікроелементів в рослинній продукції з цих районів Черкащини не знайдено

Для визначення вмісту заліза у зразках питної води з децентралізованих джерел водопостачання з різних районів Черкаської області використовували стандартну методику. В таблиці 1 відображено вміст сполук заліза в зразках питної води з різних районів Черкаської області.

Таблиця 1– Вміст заліза у воді з різних районів Черкаської області

Район	Fe(II), мг/л	Fe(III), мг/л	Fe(II)+Fe(III), мг/л
Драбівський	0,042	0,023	0,065
Золотоніський	0,115	0,001	0,116
Чорнобаївський	0,013	0,066	0,079
Городищенський	0,071	0,004	0,075
Шполянський	0,058	0,015	0,073
Корсунь-Шевченківський	0,102	0,009	0,111

Таким чином вміст загального заліза в усіх зразках води не перевищує значення ГДК. Найбільше його міститься у воді із Золотоніського та Корсунь-Шевченківського районів, а найменше – у воді із Драбівського району.

Вміст хрому (III) в усіх досліджуваних зразках не перевищує значення ГДК, отже на цих територіях ризик для здоров'я, пов'язаний з надлишком даного елемента, який надходить в організм людини разом з питною водою є незначним.

На території Черкаської області в районах, що межують з Полтавською областю існує високий ризик виникнення флюорозу серед населення, оскільки тут проходить Канівсько-бучацький водоносний горизонт, що характеризується підвищеним вмістом фторидів у воді. Полтавська область є геохімічною провінцією за флюорозом.

На території Манківського та Звенигородського районів Черкаської області є радонові джерела, внаслідок чого місцеве населення зазнає впливу підвищеного радіаційного фону, що призводить до збільшення серед населення цих районів хворих на онкологічні захворювання.

На території Черкаської області виділено 13 населених пунктів, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи. Найбільш враженими були такі райони: Звенигородський, Канівський, Катеринопільський, Кам'янський райони, Лисянський, Корсунь – Шевченківський. Це пояснюється тим, що в перші часи аварії направлення руху радіоактивної хмари було більш посиленним в північно - західному напрямлені, що сприяло накопиченню забруднення саме в цих районах області. Якщо радіоактивний йод має період напіврозпаду лише вісім діб, та радіоактивні цезій та стронцій зберігаються значно довше. Тому можна вважати, що населення цих районів проживає в умовах штучно створеної провінції радіоактивних елементів.

Дослідження ґрунтів з деяких районів на вміст кальцію та магнію показали відсутність перевищень ГДК, але вміст цих елементів може зменшуватись в рослинній та іншій харчовій продукції, тому необхідно провести дослідження вмісту цих елементів в рослинній їжі з піддослідних районів Черкаської області.

Дослідження питної води на вміст заліза та хрому з децентралізованих джерел водопостачання показав, вміст заліза найбільший у воді у пробах, взятихщо із Золотоніського та Корсунь-Шевченківського районів, а найменше – у воді із Драбівського району. Найбільша кількість хрому (VI) сконцентрована у воді з Городищенського, Золотоніського та Шполянського районів. Найменша кількість цього елемента міститься у зразку води з Чорнобаївського району. Всі дослідні зразки не мають перевищень ГДК.

Література:

1. Смоляр В.И. Гипо- и гипермикрорезультаты. – К.: Здоров'я, 1989. – 150 с.
2. Природні ресурси Черкаської області [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://eco.com.ua/content/prirodni-resursi-cherkaskoi-oblasti>

УДК 911.2: 631.44.06

І. В. ЗУБКОВИЧ, аспірант
Рівненський державний гуманітарний університет

ОЦІНКА ВІНОСУ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ З ҐРУНТІВ ВОДОЗБОРУ ОЗ. ПОСВІТСЬКЕ (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ)

Обґрунтовуються результати хімічного аналізу зразків ґрунту ландшафтної мікрокатени водозбору оз. Посвітське. Здійснено оцінку радіальної та латеральної міграції біогенних хімічних елементів у межах водозбору озера.

Ключові слова: ґрунтовий розріз, водозбір, ґрунтова мікрокатена.

The results of chemical analysis of the landscape mikrokatena's soil samples of inake by Posvitské lake are substantiated. The estimation of radial and lateral migration of biogenic chemical elements within the catchment area of the lake

Key words: soil profile, catchment area, soil microcatane.

Актуальність теми. Озера Волинського Полісся є важливими компонентами природних територіальних комплексів. Сучасний стан їхніх водозборів формується під впливом посиленого, передусім, сільськогосподарського природокористування (розораність, використання добрив, пестицидів тощо), що у свою чергу призводить до органічного забруднення та евтрофікації озерних водойм. З огляду на це проблема дослідження геоекологічних процесів, які відбуваються на водозборах озер та у самих водоймах є актуальною з точки зору розробки стратегії збалансованого природокористування озерно-басейнових ландшафтних систем.

Мета дослідження – розкрити особливості процесів міграції біогенних елементів ландшафтної мікрокатени модельного водозбору оз. Посвітське (Волинське Полісся).

Виклад основного матеріалу. В серпні 2017 р. на західному схилі водозбору оз. Посвітське було закладено шість ґрунтових розрізів ландшафтної мікрокатени у різних геохімічних фаціях (елювіальній, акумулятивно-елювіальній, транселювіальній, трансаккумулятивній та супераквальній). З метою відстеження виносу біогенних хімічних елементів та перерозподілу їх у ґрунтових профілях на різних генетичних горизонтах нами було відібрано 21 зразок ґрунту й один зразок донних відкладів озера у субаквальній фації.

Аналіз результатів обстеження ґрунтів ландшафтної мікрокатени показав, що розподіл рухомих форм фосфору (P_2O_5) у ґрунтових зразках варіює в межах від 2,7 до 62,4 мг/100 г, а в донних відкладах концентрація становить 13,3 мг/100 г (табл.). Дуже високий вміст (P_2O_5) зафіксовано в розрізах № 2-6, переважно у верхніх горизонтах (0-20 см, 20-40 см), в ґрунтових розрізах №3 та №4, в нижніх горизонтах (40-60 см), а в розрізі №5 у горизонті на глибині (60-100 см). Всі інші зразки ґрунту мають середній (9,2 мг/100 г), підвищений (15,3-5,8 мг/100 г) та високий (16,1-18,7 мг/100 г) вміст P_2O_5 , за винятком розрізу №1 в якому на всіх горизонтах ступінь вмісту P_2O_5 низький (2,7-3,7 мг/100 г). В усіх ґрунтових розрізах спостерігається радіальна міграція вмісту P_2O_5 на усіх генетичних горизонтах.

Таблиця – Розподіл біогенних хімічних елементів у ґрунтових розрізах ландшафтної мікрокатени оз. Посвітське

Глибина відбору зразків, см	*Рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	*Обмінний калій (K ₂ O)	**Легкогідролізований азот (N)
	мг/100 г ґрунту		
Ґрунтовий розріз № 1			
0-20	2,7	1,0	2,8
20-40	2,7	1,1	2,2
40-60	3,7	1,0	2,2
Ґрунтовий розріз № 2			
0-20	62,4	9,1	33
20-40	34,8	14,2	5,9
40-60	16,1	6,7	10,9
60-100	9,2	4,7	2,5
Ґрунтовий розріз № 3			
0-20	24	1,8	56,8
20-40	42,7	3,9	7,8
40-60	34,2	3,7	4,2
60-100	15,8	2,6	3,1
Ґрунтовий розріз № 4			
0-20	32,8	3,9	11,2
20-40	44,5	8,3	5,6
40-60	39,9	11	10,4
60-100	15,3	8,7	6,4
100-110	16,0	4,2	3,9
Ґрунтовий розріз № 5			
0-20	9,2	7	11,5
20-40	24,5	6,3	3,6
40-60	18,7	4,9	3,1
60-100	29,3	66,0	19,6
Ґрунтовий розріз № 6			
0-20	25,2 (КТ)*	125,0 (КТ)*	45,4
Донні відклади озера			
0-30	13,3 (КТ)*	23,0 (КТ)*	54,3

Лабораторна діагностика здійснювалася за методом *Кірсанова, **Корнфільда; (КТ), *Кірсанова на торфах.

Розподіл обмінного калію (K₂O) у ґрунтових розрізах знаходиться у дуже широких межах від 1,0 до 125 мг/100 г, а в донних відкладах складає 23,0 мг/100 г. Доволі високий вміст K₂O зафіксовано в розрізі №5 у нижньому горизонті (60-100 см) та в розрізі №6. У ґрунтових розрізах №1 (1-1,1 мг/100 г) та №3 (1,8-3,9 мг/100 г) на усіх горизонтах спостерігається дуже низький вміст K₂O, а у розрізі №3 тільки у верхньому горизонті (0-20 см). В усіх інших зразках ґрунтів нами виявлено низький (4,2-7 мг/100 г), середній (8,2-11 мг/100 г) та підвищений (14,2 мг/100 г, розріз №2 (20-40 см) вміст K₂O.

Вміст легкогідролізованого азоту (N) в ґрунтових зразках варіює від 2,2 до 56,8 мг/100 г, а вміст у донних відкладах складає 54,3 мг/100 г. Більшість зразків ґрунту мають дуже низький (від 2,2 до 7,8 мг/100 г, розрізі №1) та низький (10,4-11,8 мг/100 г,) вміст N.

Висновки. Результати наших пошуків показали, що в усіх шести ґрунтових розрізах ландшафтної мікрокатени водозбору оз. Посвітське, вміст біогенних елементів – N , P_2O_5 , K_2O , має тенденцію до зменшення їхньої концентрації від елювіального горизонту аж до материнської породи.

Література:

1. Максименко Н. В. Ландшафтна екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Н. В. Максименко, В. М. Гуцуляк, Т. В. Дудар. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 284 с.
2. Лико Д. В. Геоекологічна оцінка міграції речовин у межах водозборів методом ґрунтових мікрокатен (на прикладі басейну річки Случ) / Д. В. Лико, В. О. Мартинюк, С. М. Лико, Н. О. Осницька, К. В. Лисюк // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Сер.: Екологія. – 2015. – Вип. 13. – С. 26–38.
3. Малишева Л. Л. Геохімія ландшафтів / Л. Л. Малишева. Навчальний посібник для студентів географічних спеціальностей вищих закладів освіти. – К. : Либідь, 2000. – 472 с.
4. Мартинюк В. О. Моделювання процесів міграції речовин у басейнових геосистемах озер Волинського Полісся / В. О. Мартинюк. // Фізична географія та геоморфологія. Міжвідомчий наук. збірник. – К.: Вид-во геогр. літ-ри «Обрії», 2012. – Вип. 2 (66). – С. 230–240.
5. Зубкович І. В. Оцінка вносу важких металів з ґрунтів водозбору оз. Острівське (Волинське Полісся) / І. В. Зубкович // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. Матеріали V Міжн. наук. конф. молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища» (м. Харків, 29-30 листопада 2017 р.). Харків, 2017. – С. 47–49.

УДК: 504.06

В. Г. КАРПОВ, доц, **Г. К. ЯХНО**, студ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ ЗАПЛАВНИХ ТЕРИТОРІЙ В УРБОЛАНДШАФТІ

Екологічна роль заплавних територій в урболандшафті проаналізовано шляхом дослідження вмісту важких металів в алювіальних ґрунтах та визначення ландшафтних перетворень протягом минулого століття. У якості висновків надано припущення щодо причин, шляхів та наслідків антропогенного впливу на заплаву.

Ключові слова: заплава, урболандшафт, алювіальні ґрунти, важкі метали.

The ecological role of floodplain areas in urban landscape was analysed by researching the heavy metals content in alluvial soils and collecting information about area transformation during previous century. Assumptions about the causes, ways and consequences of anthropogenic influence's on floodplain areas are given as conclusion.

Keywords: floodplain areas, urban landscape, alluvial soils, heavy metals.

Історія переважної більшості сучасних міст розпочиналася із формування поселень на берегах річок – через потреби у воді як транспортному та споживчому ресурсі, а також через використання створеного річкою рельєфу у фортифікаційних цілях. Отже, саме ділянки заплави є епіцентром тривалого антропогенного тиску.

Заплава річки в межах міста є скоріше результатом тривалих трансформацій та прямого інженерного втручання, але її екологічні функції забезпечуються суто природними механізмами. Для дослідження було обрано заплаву річки Уди в межах міста Харків, особливістю якої є розташування на периферії міста – і, як наслідок, часткове збереження морфологічних ознак природного

ландшафту. На відміну від докорінно перетворених та зарегульованих річок центральної частини міста, досліджувана річка та її заплава лише знаходяться на шляху до подібних трансформацій, що дозволяє отримати більше інформації щодо антропогенного навантаження у минулому та зробити висновки щодо найбільш раціонального шляху антропогенної еволюції цих ділянок.

Дослідження заплави річки Уди, проведені нами в 2015 та 2017 роках, дали можливість скласти уявлення про її антропогенні перетворення. Визначено, що антропогенний тиск на переважній частині території дослідження був суттєвим ще на початку минулого століття, і протягом наступних років заплава використовувалася для ведення сільського господарства, будівництва промислових підприємств та транспортної інфраструктури, створення водосховищ, видобування піску кар'єрним способом. У безпосередній близькості до прируслової заплави розташовані промислові підприємства, приватна житлова забудова. Водосховище, створене для цілей рекреації, оточене промисловою зоною, автомобільними та залізничними шляхами. З точки зору ступеня перетвореності для заплави характерною є значна просторова неоднорідність, викликана в тому числі частковим поверненням до природного стану ділянок, що були перетворені на початку періоду індустріалізації району. Площа ділянок, які перебувають у господарському використанні, зростала протягом минулого століття та вірогідно зростатиме надалі, що має тенденцію знаходити відображення у пригніченні природних механізмів саморегуляції та самовідновлення.

Польові та лабораторні дослідження ґрунтів, відібраних у прирусловій заплаві, виявили ідентичність із дерновими алювіальними ґрунтами у природному стані. Це можна пояснити сезонним підтопленням, яке властиве для всіх ділянок відбору проб та певною мірою нівелює відмінності в інтенсивності навантажень на них, а також ґрунтовими водами, що завжди розташовані високо та не дають профілю можливості розвиватися вглиб. Втім, очевидним є факт пригнічення трав'яної рослинності на ділянках із високим антропогенним навантаженням, що може призвести та вочевидь призводить до деградації ґрунтів та посиленої берегової ерозії.

Таблиця 1 – Концентрації активних форм важких металів відібраних пробах ґрунту, мг/кг

№ Проби	Cr	Zn	Cu	Cd	Pb
ГДК	6	23	3	0,7	2
1	0,0457	0,3610	0,5120	0,0076	1,4337
2	0,0240	0,4512	0,6427	0,3112	0,0085
3	0,3262	2,7830	2,0447	2,4380	0,0644
4	0,1621	1,4582	0,7633	0,5549	0,1274
5	0,0189	0,5805	0,3215	0,1327	0,0061
6	0,0420	0,8210	0,2860	0,0074	0,4450
7	0,0620	1,7680	0,9627	0,6780	0,0064

Аналіз ґрунтів на вміст важких металів підтвердив основні припущення щодо джерел їх надходження (серед яких автотранспорт, залізниця та коксовий завод). У табл. 1 наведено значення концентрацій важких металів у верхньому, гумусованому шарі досліджуваних ґрунтів. Точки 1-5 розташовані у межах міста, точки 6 та 7 – за його межами відповідно вище та нижче за течією р. Уди.

Варто зазначити, що природна здатність до утримання даних хімічних елементів в алювіальних дернових ґрунтів є відносно низькою — адже їм властиві мала потужність та гумусованість верхніх горизонтів та легкий механічний склад, хоча зміщена у бік лужної реакція середовища дещо знижує рухомість більшості важких металів. Лабораторний аналіз виявив, що найбільш суттєві концентрації відносно значень ГДК відповідають найбільш небезпечним елементам – свинцю та кадмію, і відповідають ділянкам із деградованим рослинним покривом, які знаходяться поблизу автодоріг та залізниці.

Серед джерел забруднення можна окремо виділити річкові води. Під час підтоплення заплави вони здатні робити свій внесок у формування мікроелементного складу ґрунтів, які, втім, не є достатньо надійним бар'єром для їх акумуляції, і, за аналогією із донними відкладами, здатні виступати у якості джерела вторинного забруднення річки.

Література:

1. Андрусишин, Т.; Грубінко, В. Сезонна динаміка вмісту важких металів у воді та донних відкладах річки Збруч. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна.*—2012.—Вип, 2012, 58: 165-174.
2. Виставна, Ю. Ю.; Вергелес, Ю. І. Дослідження мікрозабруднювачів у р. Уди з використанням пасивних методів відбору проб води. *Коммунальное хозяйство городов*, 2009, 86: 170-174.
3. Панас Р. М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. Львів: "Новий Світ – 2000", 2006. 372 с.
4. Козловський, В., Романюк, Н., Терек, О., Чонка, І., Колесник, О., Болаші, Ш., Бойко, Н. (2005). Важкі метали у ґрунтах та рослинах заплави ріки Тиса. *Вісник Львів. університету. Серія біологічна.*—2005.—Вип, 40, 35-50.

УДК 630*561.24

І. М. КОВАЛЬ¹, канд. с.-г. наук, доц., **А. БРАУНИНГ**², докт. геогр. наук, проф., **В. О. ВОРОНІН**¹, студ., **М. А. НЕВМИВАКА**¹, студ.,
Н. А. ТОКАРЕВА¹, студ.

¹Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків,

²Інститут географії при Університеті ім. Фрідріха-Александра міст Ерлангена та Нюрнберга, м. Ерланген, Німеччина

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ШАРІВ РАННЬОЇ, ПІЗНЬОЇ ТА РІЧНОЇ ДЕРЕВИНИ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В НАСАДЖЕННІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено результати досліджень шарів ранньої, пізньої та річної деревини дуба звичайного (*Quercus Robur L.*) в 100-річному чистому дубовому насадженні Лівобережного лісостепу України. Виміряно 2911 шарів всіх видів деревини. Виявлено роки мінімального та максимального радіального приросту дуба та особливості реакції радіального приросту всіх видів деревини до змін умов довкілля.

Ключові слова: дендрохронологічні дослідження, дуб звичайний, шари ранньої, пізньої та річної деревини

The results of investigations of layers of early, late and annual oak wood of ordinary (*Quercus Robur L.*) in 100-year-old pure oak plantation of the Left-bank forest-steppe of Ukraine are presented. 2911 layers of all types of wood are measured. The years of minimum and maximum radial gain of oak and the peculiarities of the radial growth response of all types of wood to environmental conditions have been revealed.

Key words: dendrochronological research, ordinary oak, layers of early, late and summer wood

Радіальний приріст є інтегральним показником, який віддзеркалює як стан насаджень, так і зміни умов довкілля [1].

Попередніми дослідженнями виявлено, що радіальний приріст дуба (*Quercus Robur L.*) в помірній зоні обмежують температури за березень, зиму та за вегетаційний період, а також опади за вегетаційний період [2, 3].

Метою дослідження було виявлення особливостей радіального приросту ранньої, пізньої та річної деревини дуба звичайного в насажденні Лівобережного степу України.

Керни дуба було відібрано в 100-річному чистому дубовому насажденні вегетативного походження Південного лісництва (кв. 116, вид. 9) (50°05'31"П 36°17'40"С.). Н_{сер.} склало 25 м, Д_{сер.} – 40 см. Бонітет II. Тип лісу (ТЛУ) Д₂ - кл.Д (Свіжа кленово-липова діброва). Повнота – 0,60, запас – на 1 га 270 м³.

Застосовано стандартні дендрохронологічні методи [1, 4]. Одинадцять кернів було відібрано буравом Преслера на висоті 1,3 м від кореневої шийки стовбура. Шари річної ранньої та пізньої деревини виміряно цифровим приладом для вимірювання деревних кілець LINTAB з використанням програми TSAP. Проведено перехресне датування за допомогою якого встановлено календарну дату формування для кожного деревного кільця. На базі деревно-кільцевих хронологій створені загальні хронології для дуба (STANDART, RESIDUAL, ARSTAN), які відрізняються наявністю чи особливостями обчислення автокореляції. Біологічна складова щодо віку була видалена з деревно-кільцевих хронологій за допомогою програми ARSTAN.

Динаміка радіального приросту сосни представлена на рис. 1. Виявлено роки мінімального та максимального приросту, які називають реперними роками, для яких біля 90% дерев мають однаковий тренд приросту. Роки мінімального радіального приросту, в які депресія росту була викликана несприятливим співвідношенням тепла та вологи та іншими стрес-факторами, такими, як ранньовесняні заморозки, буревії тощо: 1914, 1921, 1926, 1928, 1936, 1938, 1946, 1950, 1954, 1957, 1960, 1962, 1969, 1972, 1976, 1979, 1984, 2000, 2002, 2009, 2012 та 2016 рр. Роки максимального радіального приросту – 1919, 1923, 1929, 1933, 1942, 1945, 1949, 1953, 1955, 1958, 1961, 1963, 1968, 1971, 1974, 1979, 1982, 1982, 1985, 1990, 1997, 2004, 2006, 2011 та 2014. Вони характеризуються сприятливими погодними умовами для росту дерев.

Статистика деревно-кільцевих хронологій шарів річної, пізньої та ранньої деревини дуба звичайного представлено в табл. 1.

Найбільш чутливою до змін умов довкілля виявилася пізня деревина (0,45) дерев дуба звичайного та найменш чутливою – рання деревина (0,26) (табл. 1). Це можна пояснити тим, що на формування ранньої деревини впливають погодні умови не тільки поточного року, але й попередніх років, водночас на формування шарів пізньої деревини значною мірою впливають погодні умови поточного року [2, 3].

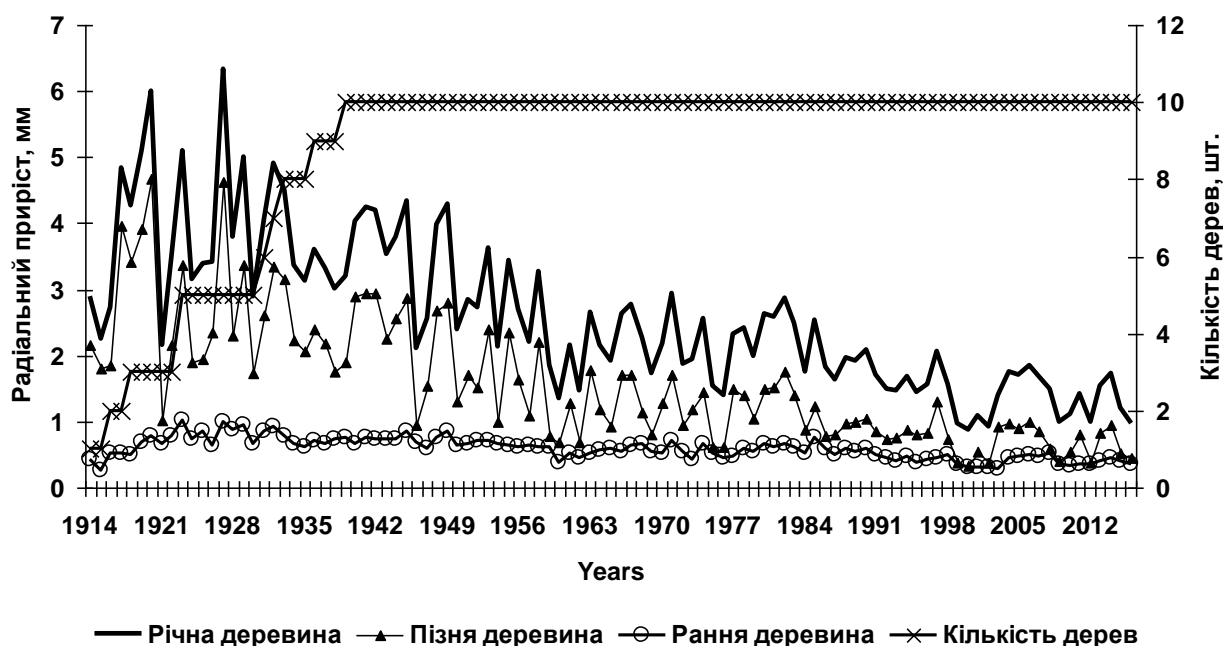


Рис. 1 – Динаміка радіального шарів ранньої, пізньої та річної деревини дуба звичайного в насадженні Південного лісництва

Найбільшою варіабельністю характеризується деревно-кільцева хронологія річної деревини, про що свідчить стандартне відхилення (1,24) (табл. 1).

Найменшим коефіцієнтом кореляції між деревно-кільцевими хронологіями у вибірці характеризується рання деревина (0,37) на відміну від річної (0,67) та пізньої деревини (0,66) (табл. 1).

Таблиця 1 – Вибіркова статистика деревно-кільцевих хронологій шарів річної, пізньої та ранньої деревини дуба звичайного і сосни звичайної

Показник	Інтервал	Серед- не, мм/ум. од.	Коефі- цієнт середньої чутли- вості	Стандартне відхилення	Автокореляція 1-го порядку	Кількість шарів деревини	Коефіцієнт кореляції для вибірки
Річна деревина	1914- 2016	2,69	0,29	1,24	0,62	971	0,67
Пізня деревина	1914- 2016	1,41	0,45	1,00	0,55	969	0,66
Рання деревина	1914- 2016	0,98	0,26	0,39	0,54	971	0,37
RES*	1915- 2016	0,988	0,30	0,24	0,13	970	
S**	1915- 2016	0,97	0,25	0,24	0,20	970	
A***	1915- 2016	0,98	0,27	0,24	0,11	970	

* – RESIDUAL індексно-деревна хронологія для річних шарів деревини;

** – STANDART індексно-деревна хронологія для річних шарів деревини;

*** – ARSTAN – індексно-деревна хронологія для річних шарів деревини.

Для дуба звичайного характерна найвищий коефіцієнт чутливості до змін умов в природному середовищі для пізньої деревини на відміну від річної (0,21) та ранньої деревини (0,25).

Автокореляція 1-го порядку, яка свідчить про вплив умов попередніх років на формування шару деревини поточного року є найвищою для річної деревини. Коефіцієнт автокореляції першого порядку, який характеризує наскільки тісно товщина річного кільця поточного року пов'язана з товщиною кільця попереднього виявився найменшим у ранньої деревини для дуба та пізньої деревини для сосни (табл. 1).

Для подальшого вивчення впливу клімату на радіальний приріст дуба слід застосувати хронологію RESIDUAL, бо вона має найбільшу чутливість (0,30) до змін довкілля (табл. 1).

Таким чином, виявлено роки максимального та мінімального радіального приросту, для 100-річного насадження дуба звичайного. Найбільш чутливими до стрес факторів виявилася пізня деревина, яку можна використовувати для біоіндикації дубових насаджень. Хронологія RESIDUAL найкраще підходить для встановлення зв'язків між радіальним приростом та кліматичними чинниками в майбутніх дослідженнях.

Література:

1. Битвинская Т.Т. (1974). Дендроклиматические исследования. Л.: Гидрометеиздат. 1974. – 170 с.
2. Коваль І.М. Радіальний приріст дуба звичайного та ясеня звичайного як індикатор стану лісових екосистем в умовах Новоград-Волинського фізико-географічного району / І.М. Коваль, О.В. Бологов, С.А. Нусбаум, Г.А. Юзвинський // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків: Вид-во УкрНДІЛГА. – 2015. – Вип. 126. – С. 202-211.
3. Bräuning Achim, Maaike De Ridder, Nikolay Zafirov, Ignacio García-González; Dimitar Petrov Dimitrov and Holger Gärtner (2016) Tree-ring features: indicators of extreme event impacts // IAWA Journal. Vol. 37 (2), – 206.
4. Methods of Dendrochronology (1990). Applications in the Environmental Sciences / Edward R. Cook and Leonardas A. Kairiukstis (editors). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers and International Institute for Applied Systems Analysis, – 394.

УДК 504.75:574.2

О. О. КОНОВАЛОВА, к. біол. н., доц.,
Г. П. АНДРЕЙКО, ст. викл., **Н. Г. ІЩЕНКО**, студ.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТІ І ВОДІ СХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Проведено дослідження вмісту Mn, Cu, Zn, Mg, Pb в пробах ґрунту та питної води 310 населених пунктів сходу України. Виявлено, що у ґрунті з населених пунктів сходу України міститься надлишок свинцю та цинку, у питній воді, крім цього, значно перевищує ГДК вміст марганцю. Зокрема, у районах Харківської області переважаючими забруднювачами питної води є свинець та марганець.

Ключові слова: важкі метали, свинець, манган.

The content of Mn, Cu, Zn, Mg, Pb in soil samples and drinking water from 10 settlements of eastern Ukraine was studied. It was revealed that in the soil from the settlements of the east of Ukraine there is an excess of lead and zinc, in drinking water, in addition, it significantly exceeds the content of manganese. In particular, in areas of the Kharkiv region, lead and manganese are the predominant pollutants in drinking water.

Key words: heavy metals, lead, manganese.

Серед великої кількості забруднюючих речовин, що потрапляють до водних екосистем внаслідок господарчої діяльності людини, пріоритетна роль належить важким металам.

За існуючими поглядами, стан ґрунту характеризується наявністю і кількісно-якісними особливостями вмісту і динаміки важких металів, що є індикаторами антропогенних впливів на довкілля, бо ґрунтовий покрив є потужним депонентом забруднюючих речовин. Саме ґрунти є найбільш чутливим індикатором геохімічного становища. Відхилення хімічного складу поверхневого шару ґрунтів від норми як найкраще відображають особливості техногенного і біологічного кругообігу речовин. Саме забруднення ґрунтів значно впливає на рослинний покрив, а далі по трофічному ланцюгу на стан здоров'я людей, на міські і сільські системи в цілому.

Якість води обумовлена як природними, так і антропогенними факторами. Внаслідок інтенсивного використання водних ресурсів змінюються якість і кількість води, складові водного балансу, гідрологічний режим водних об'єктів. Це відбувається через те, що більшість річок та озер є одночасно і джерелами водопостачання, і приймачами господарсько-побутових, промислових і сільськогосподарських скидів. Тому нами проводився моніторинг мінерального складу ґрунтів та питної води різних регіонів України [1, 2, 3].

Було досліджено мінеральний склад питної води та ґрунту з різних населених пунктів сходу України. Відбір ґрунтових проб і проб води та підготовка їх до аналізу здійснювалося згідно вимог діючих стандартів. Проби ґрунтів відбиралися з верхнього 5-сантиметрового шару ґрунту у вигляді шурфної проби. Маса відібраної проби складала 250 г. Проба висувувалася повітряно-сухим способом, розминалася, відділялися домішки розміром більше ніж 0,5 см та коріння рослин просіювали через сито 1 мм і аналізували фракцію менше 1 мм. Для дослідження вмісту металів використовувалася методика вилучення елементів, що визначаються, при неповному руйнуванні силікатної основи. Для цього 0,5 г досліджуваного ґрунту змочували 0,5 г води, доливали 10 мл азотної кислоти і нагрівали протягом 2 годин при температурі 100°C. після 15 хв. охолодження додавали 3 мл 30% перекису водню. Суміш нагрівали протягом години. Після цього фільтрували і розводили водою до 50 мл.

Проби води відбиралися з кранів постачання питної води вказаних населених пунктів. Аліквотній частині законсервованої води перед вимірюванням проводили попереднє концентрування повільним випарюванням при температурі 70-90°C.

Визначення вмісту хімічних елементів у зразках здійснювалося методом атомно-абсорбційного аналізу, якому притаманна висока точність і можливість визначення малих концентрацій металів. Для аналізу використовували атомно-абсорбційний спектрофотометр С – 115М Завдяки високій селективності та чутливості атомно-абсорбційної спектрометрії у відібраній частині зразків були визначені наступні хімічні елементи: Mn, Cu, Zn, Mg, Pb. [4].

Аналізуючи вміст важких металів у ґрунті населених пунктів східного регіону (таблиця 1), можна відзначити значне перевищення ГДК за вмістом цинку (більше ніж в 5 разів), за винятком Кегичівки, та значно нижчий за ГДК вміст мангану.

Таблиця 1 – Вміст важких металів у ґрунті населених пунктів східного регіону України, мг/кг

№	Назва	Pb	Zn,	Cu	Mn	Mg,
1	Зачепилівка	39.4	79.0	Не знайд.	16.2	530,0
2	Люботин	5.8	155.0	Не знайд.	2.0	1188,0
3	Мерефа	Не знайд.	154.0	Не знайд.	0.9	988,0
4	Кегичівка	18.2	Не знайд.	Не знайд.	24.1	1043,0
5	Чугуїв	140.1	66.0	Не знайд.	1.4	457,0
6	Березівка	10.1	150.0	9.0	2.6	110,0
7	Первомайськ	10.1	Не визнач.	4.9	16.0	Не знайд.
8	Н. Водолага	37.10	107.0	Не знайд.		
9	Солоне озеро	31.34	134.0	Не знайд.		
	Середнє	31,8	105,5	1,5	9,03	609,0
	ГДК	Фон + 20	23	3	1500	2

У пробі із Мерефи свинцю не знайдено, ще чотири населені пункти (Люботин, Березівка, Первомайськ, Кегичівка) мають значення, нижчі за фонові. У зразках із Зачепилівки і Нової Водолаги перевищення фону майже вдвічі, і лише в пробі ґрунту із Чугуєва спостерігається 7-кратне перевищення фонових показників за вмістом свинцю.

При аналізі результатів дослідження води (таблиця 2) виявляється, що вміст свинцю варіює від 0,05 мг/л у Люботині до 0,45 мг/л у водопровідній системі смт. Березівка, в середньому по регіону більше ніж на порядок перевищуючи ГДК. Лише у пробах із Зачепилівки та Мерефи свинець відсутній. В той же час вміст цинку коливається від 3,44 (Антонівка) до 0,06 у воді Кочетка, яка подається до Харкова що складає 0,6 ГДК. У 70% досліджуваної води вміст міді відсутній і лише в 30% він був значно нижчий за ГДК.

Таблиця 2 – Вміст важких металів у воді населених пунктів східного регіону України, мг/л

№	Назва	Pb	Zn	Cu	Mn
1	Зачепилівка	Не знайд.	1,19	Не знайд.	0,02
2	Березівка	0,45	0,47	Не знайд.	0,23
3	Мерефа	Не знайд.	0,25	Не знайд.	0,05
4	Кегичівка	0,12	1,02	Не знайд.	0,23
5	Люботин	0,05	0,78	0,013	0,028
6	Первомайськ	0,37	0,14	0,010	0,085
7	Чугуїв	0,31	Не визнач.	Не знайд.	Не визнач.
8	Кочеток	0,34	0,06	Не знайд.	Не визнач.
9	Н. Водолага	0,39	1,66	Не знайд.	Не визнач.
10	Солоне Озеро	0,35	3,44	0,013	Не визнач.
	Середнє	0,22	1,0	Не знайд.	0,106
	ГДК	≤ 0,01 (0,03)	≤ 0,1	≤ 1,0	≤ 0,02 (0,1)

Максимальний вміст мангану, що в 11 разів перевищує ГДК, спостерігається у пробі води із Кегичівки. В решті населених пунктів він варіює від 4,25 ГДК у місті Первомайську до 1 в Зачепилівці.

Таким чином, у ґрунті з населених пунктів сходу України міститься надлишок свинцю та цинку, у питній воді, крім цього значно перевищує ГДК вміст марганцю. Зокрема, у районах Харківської області переважаючими забруднювачами питної води є свинець та марганець.

Література:

1. Гончаренко М.С., Коновалова Е.О., Кобзарь Н.В., Гончаренко А.В., Светлакова Н.Н., Лебедев В.А. Состояние минерального обмена у детей из различных экологических районов и пути его коррекции. //Сб. трудов XI междунар. конф. «Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов», т. II. – Бердянск, 2003. – С. 328.
2. Гончаренко М.С., Коновалова О. О., Світлакова Н.М. Вміст мікро - та мікроелементів у слині дітей із регіонів з різним екологічним навантаженням. // Матеріали ІХ Укр. біохім. з'їзду. Т. 2. – Харків, 2006. – С. 34-37.
3. Коновалова О.О., Андрейко Г.П. Моніторинг мінерального складу питної води в окремих регіонах України. // Матеріали всеукр. научної конф. «Моніторинг природних и техногенных сред». – Симферополь: Диайти, 2008. – С. 70-74.
4. В. Прайс Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия / В. Прайс – М., Мир, 1976. – 355 с.

УДК: 504.06/502:71

Е. О. КОЧАНОВ, к.військ.н., доц., **Д. А. БУЛАНОВ**, студ.,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна м. Харків

РОЗВИТОК РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ХОЛОДНОГІРСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКІВ

Досліджується екологічний стан компонентів навколишнього середовища, що знаходяться під впливом забруднення на території Холодногірського району, та проводиться аналіз стану проблеми щодо вмісту хімічних речовин у повітрі та ґрунті рекреаційних зон. За результатом дослідження проводиться висновок щодо розвитку рекреаційних зон, та наявності забруднюючих речовин у рекреаційних зонах.

Ключові слова: рекреаційні ресурси, природні умови, джерела забруднення, розвиток рекреаційних зон

The ecological status of environmental components under the influence of pollution on the territory of the Kholodnogorsk region is investigated, and the state of the problem of the content of chemicals in the air and the soil of recreational zones is analyzed. As a result of the study, a conclusion is drawn about the development of recreational areas, and the presence of pollutants in recreational areas.

Key words: recreational resources, natural conditions, sources of pollution, development of recreation zones

Рекреаційними зонами є території (акваторії), призначені для організації відпочинку населення, туризму та проведення спортивних заходів. До рекреаційних зон відносяться парки, сквери, сади, пляжі, лісопарки, міські ліси та інші об'єкти.

Основними джерелами забруднення усіх компонентів довкілля, зокрема і рекреаційних зон, є автотранспорт та промислові підприємства. В структурі викидів у Холодногірському районі переважає оксид вуглецю, а також леткі органічні сполуки. Основними джерелами їх надходження є Харківський завод

електромеханічних виробів, ДП «Харківський бронетанковий ремонтний завод» та завод «Харпластмас».

Вимірювання вмісту хімічних речовин у рекреаційних зонах Холодногірського району відбулося у 5 різних точках району (Волонтерський парк, сквер Пожежних, Олексіївський лугопарк, парк Юність, сквер Добродецького). Досліджувальні ділянки знаходяться у різних природно-антропогенних комплексах, що впливає на кількість забруднюючих речовин на різних ділянках.

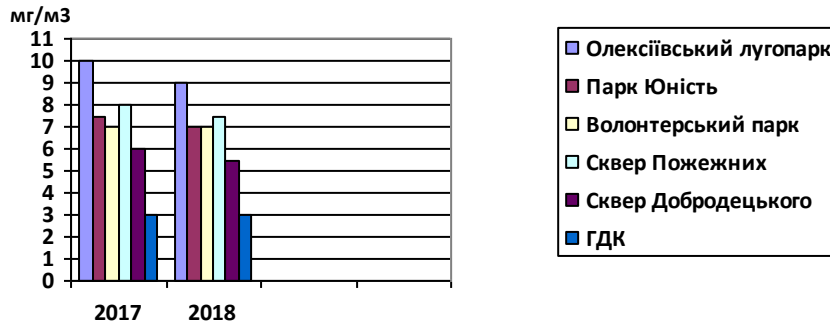


Рис. 1 – Вміст оксиду вуглецю в повітрі рекреаційних зон

За результатами дослідження концентрації оксиду вуглецю в повітрі рекреаційних зон Холодногірського району міста Харкова, на всіх досліджуваних ділянках встановлено перевищення ГДК від 2 до 3,5 разів (рис. 1).

Також проводились виміри показників вмісту заліза, цинку, міді та кадмію в повітрі рекреаційних зон Холодногірського району (табл. 1).

Таблиця 1 – Вміст хімічних речовин в повітрі рекреаційних зон

Точка відбору	Залізо	Цинк	Мідь	Кадмій
Лугопарк	0,0039	0,015	0,002	0,0006
Волонтерський парк	0,006	0,0042	0,0017	0,0004
Сквер Пожежних	0,002	0,0058	0,001	0,0001
Сквер Добродецького	0,0007	0,0023	0,0005	0,0002
Парк Юність	0,0014	0,0104	0,0006	0,0001

За результатами дослідження концентрації хімічних елементів в повітрі рекреаційних зон Холодногірського району міста Харкова встановлено перевищення ГДК на декількох досліджувальних ділянках (рис. 2).

За результатами дослідження концентрації хімічних елементів у ґрунті рекреаційних зон Холодногірського району міста Харкова не встановлено перевищення ГДК на жодній досліджувальній ділянці (табл.2).

Для того, щоб зменшити вміст хімічних речовин в повітрі рекреаційних зон Холодногірського району, необхідно здійснити ряд заходів, таких як: виключення транзитного руху автомобілів з житлових мікрорайонів, озеленення придорожніх територій, реконструкція рекреаційних зон району,

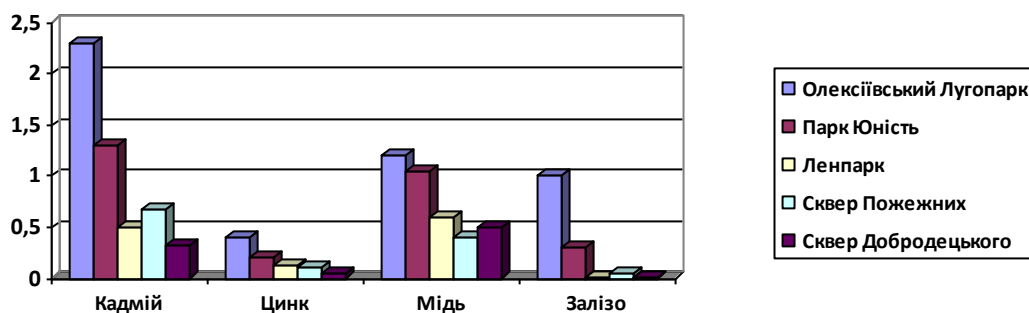


Рис. 2 – Порівняння вмісту хімічних речовин в долях ГДК

Таблиця 2 – Вміст хімічних речовин у ґрунті рекреаційних зон

Точка відбору	Хром	Цинк	Мідь	Кадмій	Свинець
Лугопарк	0,086	1,146	0,432	0,183	0,213
Волонтерський парк	0,094	0,094	0,862	0,409	0,478
Сквер Пожежних	0,061	2,482	0,883	0,146	0,115
Сквер Добродецького	1,739	1,739	1,034	0,296	0,395
Парк Юність	0,097	3,77	0,754	0,395	0,535

створення дорожнього покриття високої якості, створення автотранспортних об'їзних доріг і правильне їхнє розташування по відношенню до житлової зони, експлуатація технічно справних автотранспортних засобів, використання антитоксичних пристроїв (каталітичні нейтралізатори і сажові фільтри), а також контроль джерел забруднення атмосферного повітря з метою одержання об'єктивної інформації про викиди забруднюючих речовин в атмосферу автотранспортом і оцінки відповідності фактичних значень викидів встановленим нормативам.

Література:

1. Рекреаційні ресурси як основа формування рекреаційних комплексів приміських зон [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.rusnauka.com/3_SND_2010/Geographia/58289.doc.htm.
2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: zakon.rada.gov.ua/go/126412
3. Покоłodна М. М. Рекреаційна географія / М. М. Покоłodна. – Харків: ХНАМГ, 2012. – 275 с
4. Нормування рекреаційних територій міст [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: studopedia.info/1-62614.html.

УДК:551.5 (075.8)

Н. Б. КРАВЧЕНКО, ст. викл., **О. І. БІСИК**, студ.,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ВПЛИВ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНОГО ВИРОБНИЦТВА НА КОМПОНЕНТИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ ПАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»)

Визначено актуальність дослідження впливу гірничо-видобувного виробництва на навколишнє природне середовище. Досліджувався вплив стічних шахтних вод підприємств вугільної промисловості, які мають безпосередній вплив на поверхневі води на прикладі конкретного підприємства. Дослідження проби води із досліджуваного об'єкта виявило перевищення ГДК за деякими компонентами. Відображено процес та методи дослідження.

Ключові слова: стічні шахтні води, ГДК, поверхневі води.

The topicality of the influence of mining extraction on the environment was determined. The influence of draining mine water of the enterprises of the coal industry, which have a direct influence on surface water on the example of a particular enterprise. Researching of water samples from the object revealed an excess of MPC for some components. The process and methods of research were shown.

Keywords: draining mine water, MPC, surface water.

Гірничо-видобувна промисловість є одним з головних джерел отримання енергоресурсів. Від стабільності функціонування гірничо-видобувних підприємств залежить стабільне функціонування підприємств металургії, теплоенергетики та інших галузей економіки в Україні. В умовах концентрації на території регіонів великої кількості вугледобувних підприємств, з'явилась необхідність вивчення рівня їх впливу на навколишнє природне середовище [1].

ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» – найбільше вуглевидобувне підприємство України. До складу об'єднання входять 10 шахт, підприємства транспортної та виробничої інфраструктури. У складі ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» шахтоуправління «Павлоградське» входять діючі шахти «Павлоградська» і «Тернівська».

Щорічно шахта «Павлоградська» виробляє близько 2 245 440 тонн вугілля та скидає 2 131 100 млн. м³ шахтних вод. Шахтні води підприємства мають безпосередній вплив на навколишнє середовище, бо мають досить високу мінералізацію.

Метою роботи є оцінка впливу гірничо-видобувного комплексу на навколишнє середовище на прикладі ПАТ ДТЕК «Павлоградвугілля».

В процесі дослідження були використані такі методи: польовий, експериментальний, аналітичний, аналіз документальної інформації і наукових посібників.

Дослідження були проведені на базі шахти «Павлоградської» ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля». Проби шахтної води були відібрані із шахтного горизонтального відстійника шахти «Павлоградської» до та після очистки (табл.1). Додатково досліджені поверхневі води ставка-накопичувача шахтних вод в балці Свідівок, які є інфільтратом ґрунтів, та річки Самара, безпосередній вплив на яку мають стічні шахтні води.

Таблиця 1 – Результати дослідження шахтних вод шахти «Павлоградська»

№ п/ п	Назва речовини	Концентрація хімічних речовин у воді шахтній		Одиниця виміру	Норми згідно регламенту скиду стічних (шахтних) вод у воді ставка балки Свідівок
		до очистки	після очистки		
1	рН	7,9	7,84	од.рН	6,5-8,5
2	Завислі речовини	90,3	40,8	мг/дм ³	22,46
3	Сухий залишок	4576,33	4007,33	мг/дм ³	3227,66
4	Залізо загальне	0,51	0,49	мг/дм ³	0,10
5	Фосфати	0,1	0,08	мг/дм ³	0,2
6	Марганець	-	0,15	мг/дм ³	0,007
7	Мідь	-	<0,002	мг/дм ³	0,002
8	Нітрити	0,06	0,05	мг/дм ³	0,08
9	Нітрати	<0,5	<0,5	мг/дм ³	1,5
10	Сульфати	470,34	420,55	мг/дм ³	1056,13
11	Хлориди	2166,44	1867,75	мг/дм ³	749,81
12	Хром	-	<0,001	мг/дм ³	0,001
13	Аміак	0,29	0,27	мг/дм ³	-
14	Цинк	-	<0,005	мг/дм ³	0,01
15	Нафтопродукти	0,73	0,69	мг/дм ³	0,33

За даними табл.1 можна зробити висновки, що горизонтальні відстійники ефективні у зменшенні кількості зважених речовин, сухого залишку, загального заліза, фосфатів, нітритів, сульфатів, хлоридів, аміаку та нафтопродуктів.

Аналіз проб води зі ставка-накопичувача балки Свідівок (табл.2) дозволяє зробити висновки, що показники рН, концентрації заліза загального, марганцю,

Таблиця 2 – Результати дослідження води зі ставка балки Свідівок

№ п/п	Назва речовини	Концентрація хімічних речовин у воді зі ставка	Одиниці виміру	ГДК рибогосподарських водойм
1	рН	8,15	од.рН	6,5-8,5
2	Завислі речовини	20,2	мг/дм ³	-
3	Сухий залишок	7210,33	мг/дм ³	-
4	Залізо загальне	0,09	мг/дм ³	0,1
5	Фосфати	0,06	мг/дм ³	-
6	Марганець	<0,005	мг/дм ³	40,0
7	Мідь	<0,002	мг/дм ³	0,001
8	Нітрити	<0,02	мг/дм ³	0,08
9	Нітрати	0,95	мг/дм ³	40,0
10	Сульфати	510,26	мг/дм ³	100,0
11	Хлориди	3173,23	мг/дм ³	300,0
12	Хром	<0,001	мг/дм ³	0,07
13	Аміак	0,31	мг/дм ³	-
14	Цинк	<0,005	мг/дм ³	0,01
15	Нафтопродукти	0,35	мг/дм ³	0,05

нітритів, нітратів, хрому та цинку після відстоювання знаходяться у межах норми, а зважених речовин, сухого залишку, фосфатів, міді, сульфатів, хлоридів та нафтопродуктів перевищують ГДК рибогосподарських водойм.

Для визначення впливу шахтних вод на стан поверхневих вод також була взята проба з контрольного створу р. Самара с. Вербки. За результатами порівняння отриманих показників концентрацій мікроелементів у пробах з контрольного створу з ГДК рибогосподарських водойм визначено: показники рН, заліза загального, марганцю, нітритів, нітратів, хрому та цинку знаходяться у межах норми, а зважених речовин, сухого залишку, фосфатів, міді, сульфатів, хлоридів та нафтопродуктів перевищують ГДК рибогосподарських водойм.

За результатами дослідження можна зробити висновки, що використання очисних споруд (горизонтальних відстійників) призводить до зменшення забруднюючих речовин у шахтних водах. Потрапляючи в ставок – накопичувач, шахтні води погіршують якість підземних та поверхневих вод, так як закладений колоїдно-сольовий екран не забезпечує ефективний захист через високу агресивність високомінералізованих шахтних вод, що також безпосередньо впливає на хімічні показники поверхневих вод р. Самара.

Література:

1. Лаврик М. О. Исследование характера и степени воздействия прудов-накопителей шахтных вод на объекты окружающей среды [Електронний ресурс] – М. О. Лаврик, А. В. Павличенко, К. В. Трепачева – Режим доступу до ресурсу: <http://rr.nmu.org.ua/pdf/2015/20150906-66.pdf>
2. ПАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.dtek.com/ru/our-operations/coal-production-and-preparation/pavlograd>

УДК 504.54

Н. Б. КРАВЧЕНКО, ст. викл., **Л. В. ГРИГОРЕНКО**, студ.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ВПЛИВ СМІТТЄЗВАЛИЩ НА СТАН ҐРУНТІВ (НА ПРИКЛАДІ КРАСНОКУТСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Визначено актуальність дослідження впливу несанкціонованих сміттєзвалищ на стан ґрунтів окремого району Харківської області. Визначено, що жоден з показників вмісту важких металів в досліджуваних пробах не перевищує ГДК. Відображено процес та методи проведення дослідження.

Ключові слова: сміттєзвалища, ґрунти, ГДК.

Assess the relevance of the study of the impact of unauthorized landfills on the state of soils of a separate district of the Kharkiv region was determined. It is determined that none of the indicators of heavy metals content in the samples under study does not exceed the MPC. It reflected the process and methods of the study.

Keywords: landfills, soils, MPC.

Краснокутський район – адміністративно-територіальна одиниця у північно-західній частині Харківської області.

Для території району є характерним процес утворення несанкціонованих звалищ ТПВ, численні випадки складування побутових відходів у природних рельєфних утвореннях, що зумовлено відсутністю організації збирання твердих

побутових відходів в приватному секторі. Мешканці будинків приватного сектору здійснюють часткове захоронення та переробку побутових відходів самостійно в своїх садибах. Такі негативні тенденції значно погіршують екологічний стан довкілля району. Також екологічну ситуацію погіршує те, що на території району лише в смт. Краснокутськ розташовані контейнери та площадки для збору сміття, стан яких не скрізь відповідає санітарним та технічним нормам. В усіх інших селах контейнери та площадки для збирання сміття відсутні [2].

В екологічному паспорті Харківської області за 2016 р. вказано, що в Краснокутському районі є 5 місць видалення відходів, 1 з яких закрите, а одне заплановане і жодне з них не паспортизоване [1]. Насправді ж, за даними селищної ради, в районі наявне лише 1 непаспортизоване місце видалення відходів.

Метою роботи є дослідження ступеню забруднення ґрунтів важкими металами внаслідок розміщення несанкціонованих сміттєзвалищ та встановлення відповідності чи невідповідності показників забруднення існуючим екологічним нормативам.

Для досягнення поставленої мети були відібрані проби ґрунту на території 5 несанкціонованих сміттєзвалищ в межах Краснокутського району. Проби ґрунту відбиралися у жовтні 2017 року відповідно вимогам ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб» [3].

Результати дослідження проб ґрунту з території сміттєзвалищ наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Вміст важких металів в пробах ґрунту

№	Елемент (мг/кг)	Pb	Cr	Zn	Cu	Cd
	Місце відбору проб					
1	3,5 км на північний захід від смт Краснокутськ	3,377	0,038	6,209	0,040	–
2	4 км на північний захід від смт Краснокутськ	2,844	0,050	4,164	0,108	0,044
3	3 км на захід від смт Краснокутськ	1,997	0,0273	3,712	0,096	0,0061
4	6,2 км на північ (с, Ситники) від смт Краснокутськ	2,463	0,0441	1,667	0,073	0,0007
5	4,1 км на північний захід від смт Краснокутськ	–	0,0496	5,332	0,118	0,012
6	ГДК	6	6	23	3	1,5
7	ФОН	0,5	0,1	1,0	0,5	0,1

Отримані дані були порівняні з ГДК важких металів у ґрунті. Проаналізувавши дані таблиці 1, можна зробити висновки, що перевищення ГДК важких металів у ґрунті не було виявлено в жодному місці відбору. Натомість в пробі ґрунту № 1 зафіксовано перевищення фонового вмісту Pb в 6,8 рази, Zn в 6,2 рази. В пробі ґрунту № 2 зафіксовано перевищення фонового вмісту Pb в 5,7 рази, Zn в 4,2 рази. В пробі ґрунту №3 фоновий вміст перевищує

Pb в 4 рази, Zn в 3,7 рази. В пробі ґрунту № 4 зафіксовано перевищення фонового вмісту Pb в 5 разів, Zn в 1,7 рази. В пробі ґрунту № 5 наявне перевищення фонового вмісту Zn в 5,3 рази.

Таким чином, можна зробити висновок, що ступінь забруднення ґрунтів станом на жовтень 2017 року перебуває в межах встановлених для важких металів ГДК. Однак у всіх пробах ґрунту було виявлено перевищення фонові концентрації цинку, та в чотирьох пробах – перевищення фонового вмісту свинцю, що також може мати віддалені в часі негативні наслідки для екологічного стану довкілля району.

Література:

1. Екологічний паспорт Харківської області за 2016 рік – Х.:Харківська обласна державна адміністрація, Державне управління екології та природних ресурсів у Харківській області, 2016. – 190 с.
2. Програма поводження з твердими побутовими відходами в Краснокутському районі на 2011-2014 роки. Режим доступу: <http://old.kharkivoda.gov.ua/en/document/view/id/3191>
3. Методологія та методи наукових досліджень [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://subject.com.ua/agriculture/forest/145.html>

УДК 579.678

О. М. КРАЙНЮКОВ, д-р геогр. н., проф., **М. І. КРИВИЦЬКА**, студ.,
О. В. ІВАНОВ, студ.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ТОКСИЧНІ МЕТАБОЛІТИ ПЛІСНЯВИХ ГРИБІВ В ПРОДУКТАХ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

У статті представлений аналіз якості рослинної продукції загального вжитку за допомогою мікробіологічного дослідження наявності різних видів пліснявих грибів та мікотоксинів у різних живильних середовищах. Метою даної роботи є визначення кількості пліснявих грибів та їх метаболітів у продуктах рослинного походження.

Ключові слова: плісняві гриби, мікотоксини, живильне середовище, ДОН.

The article presents the analysis of quality growing products of general consumption with the help of a microbiological study of the presence of different types of mold fungi and mycotoxins in the different nutrient medium. The aim of the work is to determine the amount of mold fungi and their mycotoxins in products of general consumption.

Key words: mold fungi, mycotoxins, nutrient medium, DON.

Актуальність проблеми безпеки продуктів харчування з кожним роком зростає, оскільки саме забезпечення безпеки продуктів харчування є одним з основних факторів, що визначають здоров'я людей і збереження генофонду.

Плісняві гриби, яким характерні ознаки як рослин, так і тварин, ростуть всюди, але віддають перевагу тепловому середовищу з підвищеною вологістю. Алергічні захворювання, які викликані потраплянням в людський організм спор плодових тіл цвілі, входять до п'ятірки найбільш поширених алергій. Так само, вони викликають у людини мікотоксикози, які можуть стати причиною розвитку важких і небезпечних для життя патологій або генних мутацій.

У процесі росту і розмноження, деякі плісняві гриби виробляють мікотоксини. Це вторинні метаболіти, що володіють токсичними властивостями. Пліснява вражають харчові продукти при сприятливих умовах для їх росту – оптимальній температурі і вологості. Відповідні умови для зростання певного виду гриба можуть скластися як під час зростання, так і в місцях зберігання харчових продуктів. Втрати від мікотоксинів в Європейському союзі оцінюються більш ніж 5 мільярдів євро на рік [1].

Найбільшу небезпеку для людини представляють мікотоксини в харчових продуктах. Мікотоксини, потрапляючи в організм з харчовими продуктами викликають зміну складу мікрофлори в кишечнику, а, всмоктуючись у шлунково-кишковому тракті, негативно впливають на клітини, органи, тканини, фізіологічний стан. Їх дія також пригнічують імунітет. Небезпека мікотоксинів полягає ще й в тому, що вони не видні в продуктах, не змінюють їх запах, колір і смак, а також, стійкі, як до високих, так і до низьких температур [2].

Метою дослідження було визначити кількість пліснявих грибів в рослинних продуктах - загальна кількість грибів, кількість ксерофільних і токсигенних грибів. Дослідницьким матеріалом для визначення були мюслі, родзинки та насіння Chia.

Дослідження почалося з підготовки вихідної суспензії (10^{-1}). Для цього зважували 10 г досліджуваного продукту, після чого їх додавали до 90 мл фізіологічного розчину з пептоном. Розчин струшували протягом 3 хвилин. Потім готували додаткові розведення.

Для визначення різних видів грибів використовували різні поживні середовища:

- Поживна середа DBRC (використовується для визначення загальної кількості грибів), розведення 10^{-2} , 10^{-3} та 10^{-5} .
- Поживна середа DG 18 (використовується для визначення ксерофільних грибів), розведення 10^{-1} , 10^{-2} та 10^{-4} .
- Поживна середа AFPA (використовується для виявлення токсигенних грибів), розведення 10^{-1} , 10^{-2} та 10^{-3} .

Просіяні зразки інкубували при 25°C протягом 7 днів.

Після цього були підраховані колонії, що вирощені на всіх середовищах, кількість пліснявих грибів було визначено в 1 г продукту, використовуючи формулу для середньозваженого значення, визначали загальне число форм, які виробляють афлатоксин В₁. Це природний мікотоксин, що виробляється грибами роду *Aspergillus* та є токсичною та канцерогенною речовиною.

Наступним етапом було визначення дезоксиніваленолу (ДОН) за допомогою імуноаналізу ELISA.

Дезоксиніваленол (вомітоксін) Цей мікотоксин є вторинним метаболітом, який виробляється деякими різновидами плісняви. Міжнародне агентство з вивчення раку віднесло дезоксиніваленол до III ступеня небезпеки - потенційно канцерогенно небезпечним [3].

З цією метою зважували 10 г продукції, додавали 90 мл води і струшували протягом 3 хвилин. Після того, як тверді частинки впали, зразок фільтрували через паперовий фільтр і визначали в фільтраті кількість ДОН.

Отримані результати.

Розрахунок кількості колоній пліснявих грибів здійснювався за формулою:

$$X = \sum n / [(N1 + 0,1 \times N2) \times d]$$

n - сума колоній з усіх розведень

N1 – кількість чашок Петрі з першого розрахункового розведення

N2 – кількість чашок Петрі другого розрахункового розведення

d – коефіцієнт розведення, відповідний найменшому розрахунковому розведенню

- середа DRBC - більшість грибкових колоній спостерігалися в чашці Петрі при розведенні 10^{-2} . Ніяких грибкових колоній не спостерігалося в чашках Петрі при розведенні 10^{-5} . Загальна кількість грибів в мюслях становить $5,5 \times 10^2$ КОЕ / г.

- середа DG 18 – найбільше грибкових колоній спостерігалося в чашці Петрі з розведенням 10^{-1} . Ніяких грибкових колоній не спостерігалося в чашці Петрі при розведенні 10^{-4} . Кількість ксерофільних грибів в мюслях становить $2,8 \times 10^2$ КОЕ / г.

- середа AFPA – найбільше грибкових колоній спостерігалося в чашці Петрі з розведенням 10^{-1} . В чашці Петрі при розведенні 10^{-3} спостерігали лише одну колонію. Оскільки токсигенні колонії оранжевого кольору не були помічені, передбачалося, що в цьому середовищі було <10 КОЕ / г.

Підрахунок кількості мікотоксину дезоксиніваленолу здійснювалося за формулою:

$$DON = A / A_0$$

A – поглинання зразка пластівців = 0,742

$A_0 = 1,084$

DON для мюслей = $0,742 / 1,0844 = 0,71$

Таблиця 1 – Результати дослідження

Продукт	DBRC (КОЕ/г)	DG18(КОЕ/г)	AFPA (КОЕ/г)	ДОН
Мюслі	$5,5 \times 10^2$	$2,8 \times 10^2$	<10	0,71
Родзинки	$3,2 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	<10	0,70
Насіння Чіа	$1,2 \times 10^4$	$7,4 \times 10^3$	$1,3 \times 10^2$	0,76

Висновки. Зі всіх рослинних продуктів, що досліджувалися токсигенні гриби були виявлені лише у насінні Чіа, також результати, що були отримані при посіві на різних середах, були також найбільшими саме в Чіа. Це може бути пов'язано з умовами зберігання цього продукту.

Для збереження сухих продуктів велике значення має відносна вологість повітря. Величина відносної вологості повітря при одному і тому ж змісті в ньому вологи змінюється в залежності від температури: з пониженням температури повітря зменшується його влагоутримуюча здатність. Тому при зниженні температури зберігання продуктів вміст вологи в повітрі може виявитися вище межі насичення. Надлишкова волога буде конденсуватися на поверхні продукту, що призведе до мікробіологічної псування.

Література:

1. Конноли Э. Серия семинаров по микотоксинам: Почему сейчас? Значения для Европы и Европейского Союза / Э. Конноли, Д. О'Суливан // Европейский семинар по

- микотоксинам. Оценка воздействия микотоксинов в Европе. Европейский лекционный тур 7 февраля–5 марта 2005. – С.2–26.
2. Сэнтин Э. Рост плесневых грибов и продуцирование микотоксинов / Э. Сэнтин // Европейский семинар по микотоксинам. Оценка воздействия микотоксинов в Европе / Европейский лекционный тур 7 февраля – 5 марта 2005. – С.27–42.
 3. Bennett W. Mycotoxins / W. Bennett, M. Klich // Clinical Microbiology Review. – 2003. – V. 16, – № 3. – P. 497–516.

УДК: 574.64:504.064

О. М. КРАЙНЮКОВ, д-р геогр. наук, проф., **І. С. КУЗЬМІНА**, студ.
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

ОЧИСТКА СТИЧНИХ ВОД МАЛИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ ЗА ДОПОМОГОЮ СПОРУД БІОПЛАТО У ЗИМОВИЙ ПЕРІОД

У публікації наведено результати дослідження якості поверхневих вод біоплато, що знаходиться в межах Шевченківського району Харківської області, з метою оцінки ефективності використання біоінженерних споруд для захисту водних об'єктів від забруднення. Встановлено, що на кінцевому етапі біоплато проби води виявляють гостру летальну токсичність.

Ключові слова: біоплато, бітестування, гостра летальна токсичність, еколого-токсикологічна оцінка, біотехнологія.

The publication presents the results of the study of the quality of surface water of biplane located within the Shevchenkovskiy district of the Kharkiv region in order to assess the effectiveness of using bioengineering structures to protect water objects from pollution. It was established that at the final stage of the biplot test water reveals acute lethal toxicity.

Key words: bioplate, bioassay, acute lethal toxicity, environmental and toxic assessment.

Забруднення промисловими і побутовими відходами, пестицидами, отрутохімікатами та добривами поверхневих вод є однією з основних причин зростаючої водогосподарсько-екологічної кризи в Україні. Дедалі нагальніше постає необхідність доочищення вод, що потерпають від скидів вод підприємств.

Актуальним питанням сьогодення є використання ефективних технологій очищення стічних вод, що є основою для захисту водних об'єктів від забруднення та забезпечення нормативної якості вод, що надходять до водоприймачів.

Технології посиленого очищення стічних вод на сьогоднішній день все менше використовуються до малих водних об'єктів. Це спричинено високим рівнем капітальних та експлуатаційних витрат, складністю обслуговування. Отже, впроваджуються і використовуються альтернативні способи очищення стічних вод.

Нині одним із найбільш популярних та вживаних способів очищення є використання біоінженерних споруд з вищою водною рослинністю [1].

Вищі водні рослини, такі як комиш, очерет, рогоз, володіють здатністю видаляти з води забруднюючі речовини: біогенні елементи (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, марганець, сірку), важкі метали (кадмій, мідь, свинець, цинк), феноли, сульфати, нафтопродукти, синтетичні поверхнево активні речовини

(СПАР), і полішувати такі показники органічного забруднення, як біологічне споживання кисню (БСК) і хімічне споживання кисню (ХСК) [2].

Технологія біоплато створена з метою очищення стічних вод селищ міського типу, дана технологія майже не вимагає вкладень на енергопостачання та технологічне обслуговування, адже ґрунтується на природних біологічних процесах, які протікають у гідроекосистемі.

З метою очищення стічних вод через деструкцію, трансформацію та акумуляцію органічних, мінеральних, зважених речовин вищою водною рослинністю, водною мікрофлорою та мікроорганізмами у Шевченківському районі Харківської області введено в експлуатацію біотехнологічні очисні споруди.

У зв'язку з цим метою дослідження стало визначення якості вод біоплато методом біотестування.

Еколого-токсикологічну оцінку стану поверхневих вод біоплато здійснено на основі результатів визначення токсичних властивостей проб води, які було відібрано у січні 2018 року у каскадній системі біоплато с. Зорянське Шевченківського району Харківської області.

Таблиця 1 - Результати визначення гострої летальної токсичності проб води

№ з/п	Місце відбору проб	Дата відбору проб	Визначення гострої летальної токсичності	
			Рівень гострої летальної токсичності, ОТг	Клас токсичності. Ступінь токсичності
1	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №1	29.1.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність, 9,69	IV Високотоксична
2	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №2	29.1.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність, 3,12	III Середньотоксична
3	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №3	29.1.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність, 4,78	III Середньотоксична
4	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №4	29.1.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність, 4,1	III Середньотоксична
5	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №5	29.1.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність, 3,5	III Середньотоксична
6	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №6	29.1.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність 1,1	II Слаботоксична

У процесі досліджень використовувалась методика біотестування для гострої летальної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg [3].

У таблиці 1 наведено результати визначення гострої летальної токсичності проб води з визначеним рівнем і класом токсичності.

Як видно з таблиці, усі проби води виявили токсичність. При цьому у пробі води, яку було відібрано у останньому ставку біоплато, токсичність є гострою летальною.

Отже, експеримент показав, що на кінцевому етапі очищення в межах біоплато проби води є слаботоксичними, що свідчить про низьку результативність біотехнології, як методу очищення стічних вод та захисту водних об'єктів від забруднення у зимовий період.

Література:

1. Локшин Э.И. Применение биоинженерных сооружений для защиты водных объектов от загрязнения / Э.И. Локшин, Т.А. Михалева // Всероссийский конгресс работников водного хозяйства: Тез. докл. – М., 2003. – 308 с.
2. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. пос. для студ. вуз. – К. : Знання, 2000. – 203 с.
3. КНД 211.1.4.055-97. Методика визначення гострої летальної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Затв. наказом Мінприроди України від 21.05.97 № 68.

УДК 614.7

О. М. КРАЙНЮКОВ, д-р геогр. н., проф., **О. М. МАКСИМОВ**, студ.,
К. В. ШЕВЧИК, студ.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СНІГОВОМУ ПОКРОВІ НА ТЕРИТОРІЇ КИЇВСЬКОГО РАЙОНУ

Вміст важких металів у певних компонентах навколишнього середовища може негативно впливати на їхній стан, а за рахунок ефекту акумуляції та ефекту синергізму важкі метали мають змогу змінювати характер впливу на середовище у котрому знаходяться, а також мігрувати між середовищами. Неабияким потужним джерелом привнесення важких металів у навколишнє середовище є антропогенна діяльність. У даній роботі розглянуто залежність кількісного вмісту важких металів у сніговому пориві від віддаленості певної його ділянки від проїжджої частини, як від джерела забруднення антропогенного характеру.

Ключові слова: важкі метали, сніговий покрив, залежність.

The heavy metal content of certain components of the environment can negatively affect their condition, and due to the accumulation effect and the synergistic effect, heavy metals can change the nature of the impact on the environment in which they are located and also migrate between environments. An enormous source of heavy metals input into the environment is anthropogenic activity. In this paper, the dependence of the quantitative content of heavy metals in a snowstorm from the distance of a certain part of it from the roadway, as a source of pollution of anthropogenic nature is considered.

Key words: heavy metals, snow cover, dependence.

Важкі метали – нечітко визначена група елементів з металічними властивостями, що зазвичай включає перехідні метали, деякі металоїди,

лантаноїди та актиноїди. Історично було запропоновано багато визначень даного терміну, деякі засновані на густині, інші – на атомному номері або атомній масі, інші на хімічних властивостях, або на токсичності. Початково використання терміну пов'язане з виявленням шкідливого впливу на довкілля, котре спричиняють метали кадмій, ртуть та свинець, котрі є важчими за залізо (у 2,0 – 3,7 разів за атомною масою та у 1,1 – 1,7 разів за густиною).

Класичне розуміння терміну «важкі метали» сьогодні включає в себе хром, кобальт, нікель, мідь, цинк, миш'як, селен, срібло, кадмій, стійкий, ртуть, талій та свинець, окремі сполуки яких можуть бути досить токсичними. (За інформацією інтернет - джерела www.novaecologia.org).

Сніг – тверді опади у вигляді шестикутних пластин чи призм з кристаліного льоду. Випадає переважно з шарувато – дощових хмар. У нормальних умовах тане сніг при температурі повітря вище за 0°C. Проте значні обсяги можуть випаровуватись при нижчих температурах, минаючи рідку фазу. Цей процес має назву сублімація, явище відбувається під сонячним світлом чи при перенесенні сніжинок хуртелицею.

Для визначення вмісту важких металів у сніговому покриві було обрано три реперні точки, а саме: район Гідропарку, поблизу вулиці Шевченка №7, а також поблизу Журавлівського водосховища.

Сніг було відібрано 6 березня 2018 року, останні опади зі сніговими масами спостерігалися на обраних для дослідження ділянках 4 березня 2018 року, тож слід зазначити, що значення кількісного вмісту важких металів у сніговому покриві, визначене в ході експериментальних досліджень наведені після дводенного перебування відібраних снігових мас на даних ділянках (2 будні дні). На кожній досліджуваній ділянці було відібрано по три зразки снігових проб на відстані від проїжджої частини за 20, 50 та 100 метрів відповідно. Кожна проба – збірна з ділянки 1 метр квадратний. (За інформацією інтернет – джерела old.geology.lnu.edu.ua).

Інтенсивність руху на ділянках прилеглих до проїжджої частини по вулиці Шевченка було визначено методом спостереження й переведено у кількість автомобілів за годину, а саме:

Будні:

- Ранок 1020 авто/год;
- День 840 авто/год;
- Вечір 900 авто/год.

Отже, урахувавши те, що автомобільний рух спостерігається переважно з 5 ранку до 23 години вечора визначили, що за період коли сніжна маса перебувала на досліджуваній ділянці повз проїшло 88320 автомобілі.

Досліджувана ділянка на Журавлівському водосховищі має вищу інтенсивність руху прилеглої проїжджої частини, адже вулиця Шевченка об'єднується зі спуском Жиллярді й утворює потужний автомобільний потік по вулиці Героїв Праці. Інтенсивність руху по вулиці Героїв Праці в районі Журавлівського водосховища втричі вища ніж по вулиці Шевченка.

Тож за досліджуваний період повз досліджувану ділянку проїшло 264960 автомобілі.

Вміст важких металів було визначено методом атомно-адсорбційної фотометрії у лабораторних умовах.

Атомно-абсорбційна спектрометрія (ААС) - поширений в аналітичній хімії інструментальний метод кількісного елементного аналізу (сучасні методики атомно-абсорбційного визначення дозволяють визначити зміст майже 70 елементів періодичної системи) по атомних спектрах поглинання (абсорбції) для визначення вмісту металів в розчинах їх солей: в природних і стічних водах, в розчинах-мінералізат, технологічних і інших розчинах.

Приладом для ААС служить атомно-абсорбційний спектрометр, основними елементами якого є джерело світла, атомізатор, спектральний прилад і електронна система. Визначення змісту елемента в пробі проводять з використанням експериментально встановленої функціональної залежності між аналітичним сигналом і концентрацією елемента в градуювальному розчині.

В ході експерименту у зразках було визначено наявність хрому, заліза, цинку, міді та свинцю. Визначено їх кількісний вміст (таблиця 1).

Опрацювавши отримані данні, бачимо, що найбільший кількісний вміст виявлено:

хрому – у зразках снігу в межах Журавлівського водосховища;

заліза – у зразках снігу в межах Гідропарку та Журавлівського водосховища;

цинку – у зразках снігу в межах Журавлівського водосховища та Гідропарку;

міді – у зразках снігу в межах Журавлівського водосховища;

свинцю – у зразках снігу в межах Гідропарку та Журавлівського водосховища.

Таблиця 1 – Кількісний вміст важких металів у зразках талого снігу

Найменування речовини	Журавлівське водосх. 20м	Журавлівське водосх. 50м	Журавлівське водосх. 100м	Гідропарк 20м	Гідропарк 50м	Гідропарк 100м	Вул. Шевченка 20м	Вул. Шевченка 50м	Вул. Шевченка 100м
рН	6,84	5,654	6,32	7,00	5,91	6,316	6,632	6,287	6,811
Хром мг/дм ³	0,0001	0	0,0045	0	0	0,0001	0	0	0
Залізо	0,0011	0,013	0,021	0,0029	0	0,0031	0,0002	0,0004	0,0035
Цинк	0,0298	0,0771	0,0008	0	0,0599	0,0279	0	0,0316	0
Мідь	0,0007	0,0004	0,00081	0,0006	0,0017	0,0001	0,0006	0	0,0007
Свинець	0	0,0064	0,0008	0	0	0,0077	0	0	0

Закономірностей збільшення або зменшення кількісного вмісту важких металів зі збільшенням відстані ділянки дослідження від проїжджої частини не виявлено.

Певні елементи відсутні на певних досліджуваних ділянках, як хром на точці 50м на Журавлівському водосховищі або мідь на відстані 100м по вулиці Шевченка. Це можна пояснити незначною концентрацією даних елементів на досліджуваних ділянках.

Отже, можна зробити висновок, що в результаті проведеного експерименту не виявлено прямої залежності між відстанню снігового покриву від проїжджої частини на кількісний вміст у ньому важких металів. Проте визначено, що чим більший потік автомобілів тим більшим кількісним вмістом важких металів характеризується сніговий покрив.

Література:

1. Джерела важких металів у довкіллі та форми їх існування [pidruchniki.com] Режим доступу до ресурсу: http://pidruchniki.com/71207/ekologiya/vazhki_metali_navkolishnomu_seredovischi.
2. Поняття про важкі метали [www.novaecologia.org] Режим доступу до ресурсу: <http://www.novaecologia.org/voecos-46-1.html>.
3. Сніг, як метеорологічне явище [old.geology.lnu.edu.ua] Режим доступу: http://old.geology.lnu.edu.ua/phis_geo/fourman/E-books-FVV/Interactive%20books/Meteorology/Weather%20and%20Climate/METEO-PHENOMENA/METEO-1.htm.
4. Атомно-абсорбційний, емісійний і люмінесцентний методи аналізу [intranet.tdmu.edu.ua] Режим доступу до ресурсу : http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/pharma_2/lectures_stud/uk/pharm/prov_pharm/ptn/Аналітична%20хімія/2%20курс/13%20Атомно-абсорбційний,%20емісійний%20аналіз/htm.

УДК 504 + 614.7

О. М. КРАЙНЮКОВ, д-р геогр. н., проф., **К. О. СТРИАН**, студ.,
О. О. КРАЙНЮКОВ, студ.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

РОЗРАХУНОК ЗБИТКІВ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ВНАСЛІДОК ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМИЩ

У роботі представлено розрахунок розмірів збитків від загибелі кормових організмів внаслідок скиду забруднюючих речовин зі стічними водами для підприємств ПрАТ «Енергоресурси» та ПрАТ «Євраз ДМЗ», які розташовано на території Дніпропетровської області. Сумарний розмірів збитків від загибелі кормових організмів внаслідок скиду забруднюючих речовин зі стічними водами для р. Сухий Чортотлик склав 690 кг, а для р. Дніпро – 776 кг.

Ключові слова: тест-організми, стічні води, збитки.

The work presents the calculation of the losses from the loss of fodder organisms due to the discharge of pollutants into the wastewater for the enterprises of PJSC "Energoresursy" and PJSC "Evraz DMZ", which are located on the territory of the Dnipropetrovsk region. The total amount of damage from the loss of fodder organisms due to the discharge of pollutants with wastewater for the Sukhoy Chortomlyk River was 690 kg, and for the Dnipro river - 776 kg.

Key words: test organisms, wastewater, damage.

Антропогенне забруднення поверхневих водних об'єктів стічними водами, які містять екологічно небезпечні хімічні речовини, призводить до порушення функціонування водних екосистем, зниження біологічної продуктивності водних об'єктів, їх самоочисної спроможності та погіршення якості води.

Відповідно до статті 70 Водного кодексу України суб'єкти водокористування зобов'язані здійснювати заходи щодо запобігання скиданню стічних вод чи його припинення, якщо вони містять токсичні речовини.

Для оцінки небезпеки для життєдіяльності водних організмів специфічних хімічних речовин токсичної дії використовується показник рівень токсичності води, який зараз ще не має в законодавчому відношенні економічного обґрунтування.

Диференційований підхід до врахування ступеня ураженості водної екосистеми водного об'єкта, в який скидаються стічні води, в розрахунках розмірів відшкодування збитків є ефективним способом вирішення проблеми обмеження подальшого забруднення поверхневих вод токсичними хімічними речовинами.

У роботі [1] запропоновано спосіб врахування результатів оцінки якості стічних вод, які скидаються у водні об'єкти, за показником їх токсичності, який має важливе практичне значення, що пов'язано із економічною зацікавленістю водокористувачів у встановленні нормативів гранично допустимих рівнів токсичності стічних вод на скиді у водні об'єкти та здійсненні постійного контролю за їх дотриманням.

В Україні розрахунок розмірів збитків від загибелі кормових організмів внаслідок скиду забруднюючих речовин зі стічними водами, здійснюється згідно з «Методикою...» та змінами до неї [2,3]. Відповідно до п. 7.1 «Методики...» збитки від загибелі кормових організмів визначаються за такими формулами:

для планктону:

$$N_2 = [S \times H \times \Pi \times P/V \times K_1 \times 10^{-6}] / [100 \times K_2], \quad (1)$$

для бентосу:

$$N_3 = [S \times \Pi \times P/V \times K_1 \times 10^{-6}] / [100K_2], \quad (2)$$

де $N_{2,3}$ - збитки в натуральному виразі, тонн;

S - площа пошкодження, кв. метрів;

H - глибина водойми, метрів;

Π - середня концентрація кормових організмів, грамів/куб. метр (для планктону) та грамів/кв. метр (для бентосу);

P/V - коефіцієнт переведення біомаси кормових організмів у продукцію;

K_1 - показник гранично можливого використання кормової бази риби, відсотків;

K_2 - кормовий коефіцієнт для переведення продукції кормових організмів у рибопродукцію;

10 (в ступ. -6) - коефіцієнт переведення грамів у тонни.

Розрахунок розмірів збитків від загибелі кормових організмів внаслідок скиду забруднюючих речовин зі стічними водами здійснено для підприємств ПрАТ «Енергоресурси» та ПрАТ «Євраз ДМЗ», які розташовано на території Дніпропетровської області.

У таблиці 1 наведено результати визначення токсичності проб поверхневих вод, відібраних після скиду зворотних вод, які було відібрано впродовж 2017 року.

Таблиця 1 – Результати визначення токсичності проб поверхневих вод, відібраних після скиду зворотних вод.

№	Назва підприємства	Місце відбору проб	на періодафніях		на хірономідах	
			48 год.	7 діб	96 год.	10 діб
1	ПрАТ «Енергоресурси»	р. Сухий Чортомлик	II слабко забруднена	II слабко забруднена	II слабко забруднена	III середньо забруднена
		Каховське водосховище	I чиста	I чиста	I чиста	I чиста
			I чиста	I чиста	I чиста	I чиста
2	ПрАТ «ЄВРАЗ ДМЗ»	р. Дніпро	II слабко забруднена	II слабко забруднена	I чиста	II слабко забруднена

для планктону - р. Сухий Чортомлик (ПрАТ «Енергоресурси»):

$$N_2 = (20000 * 1,7 * 2 * 10 * 80 * 10^{-6}) / (100 * 6) = 0,091 \text{ тонни} = 90 \text{ кг};$$

для бентосу - р. Сухий Чортомлик (ПрАТ «Енергоресурси»):

$$N_3 = (20000 * 45 * 8 * 50 * 10^{-6}) / (100 * 6) = 0,6 \text{ тонни} = 600 \text{ кг}.$$

для планктону - р. Дніпро (ПрАТ «Євраз ДМЗ»):

$$N_2 = (20000 * 2,1 * 6,3 * 20 * 80 * 10^{-6}) / (100 * 6) = 0,71 \text{ тонни} = 710 \text{ кг}.$$

для бентосу - р. Дніпро (ПрАТ «Євраз ДМЗ»):

$$N_3 = (20000 * 11,8 * 4 * 70 * 10^{-6}) / (100 * 10) = 0,066 \text{ тонни} = 66 \text{ кг}.$$

Як видно з наведених розрахунків, сумарний розмірів збитків від загибелі кормових організмів внаслідок скиду забруднюючих речовин зі стічними водами для р. Сухий Чортомлик склав 690 кг, а для р. Дніпро – 776 кг.

Література:

1. Крайнюков О. М. Економічна оцінка ураженості водної екосистеми з урахуванням рівнів токсичності стічних вод / О. М. Крайнюков // Часопис соціально-економічної географії. – Харків.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – 13(2) – С.169-173.
2. Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру. Постанова КМУ від 15 лютого 2002 р. №175. Київ. 2002.
3. Змінами, що внесені згідно з Постановою КМУ №862 (862-2003-п) від 04.06.2003. Київ. 2003.

УДК: 551.5 (075.8)

О. М. КРАЙНЮКОВ, д-р геогр. н., проф., **Н. В. ЧЕГРАХЧІ** студ.,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ПРИМІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ НІКОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наведено результати біотестування проб води, ґрунту та хімічного аналізу проб ґрунту, відібраних у Нікольському районі Донецької області.

Ключові слова: біотестування, вода, ґрунт.

The publication contains the results of biotesting water samples, soil and chemical analysis of soil samples which were selected in the Nikolsky district, Donetsk region.

Keywords: biotesting, water, soil.

Комплексна оцінка території проводиться з метою виявлення основних екологічних проблем, що притаманні даній місцевості та визначення гостроти окремих екологічних проблем та їх сукупності.

Комплексна оцінка дає змогу встановити ступінь придатності природно – ландшафтних умов території для проживання людини та здійснення окремих видів господарської діяльності.

Гострота екологічної ситуації у ряді районів і промислових центрів України спричинила необхідність активізації робіт по комплексному оцінюванню якості природних вод та ґрунтів, що зазнають забруднення рідкими або твердими відходами промислового і сільськогосподарського виробництва.

Нікольський район, розташований у південно – західній частині Донецької області, за 24 км від великого промислового міста Маріуполь. Районом проходить річка Калець та Кальчик, які є правою притокою річки Кальміус. У більшості населених пунктів району відсутня централізована система водовідведення, відбувається безконтрольне використання водних ресурсів, при тому що в районі гостро стоїть проблема з водо забезпеченням. Відсутня єдина система сміттєзбору.

Для проведення комплексної оцінки території, було обрано три населених пункти в межах Нікольського району: с. Малоянисоль, с.Кременівка, та смт Нікольське.

Для проведення дослідження, в кожному населеному пункті було відібрано по дві проби поверхневих вод та ґрунту. Відбори проб води проводилися безпосередньо в центрі кожного селища, та на їх околицях. Відбори проб ґрунту проводились на відстані 200 м від відбору проб води в центрі та на сільгоспугіддях.

Восени 2017 року у навчально-дослідній лабораторії еколога - токсикологічних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна було здійснено біотестування проб води Нікольського району Донецької області, результати наведено у таблиці 1.

З таблиці 1 видно, що гостра летальна токсичність не була виявлена в жодній з проб, хронічна токсичність була виявлена в пробах 1,2,5,6 с. Кременівка та с. Малоянисоль. Це можна пояснити тим, що в даних селах відсутня система водовідведення, ведеться випас худоби в неналежних місцях, також у с. Малоянисоль є молокозавод, відходи з якого потрапляють у річку з поверхневим стоком.

Восени 2017 року у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна було здійснено аналіз хімічного складу ґрунтів Нікольського району Донецької області. Проба № 1 – с. Кременівка (центр села, 200 м від р. Кальчик, вул. Зарічна); Проба № 2 – смт Нікольське (околиця смт, сільгоспугіддя); Проба № 3 - с. Кременівка (околиця села, сільгоспугіддя);

Таблиця 1 – Результати біотестування проб води, які було відібрано восени 2017 р.

№ з/п	Місце відбору проб	Дата відбору проб	Визначення гострої летальної токсичності		Визначення хронічної токсичності	
			Рівень гострої летальної токсичності, ОТг	Клас токсичності. Ступінь токсичності	Рівень хронічної токсичності, ОТх	Клас якості, ступінь забрудненості
1.	р. Кальчик, с. Кременівка (центр села)	21.10.17	Гостра токсичність не виявлена	I Нетоксична	1,2	II Слабозабруднена
2.	р. Кальчик, с. Кременівка (околиця села)	21.10.17	Гостра токсичність не виявлена	I Нетоксична	1,2	II Слабозабруднена
3.	р. Калець, смт. Нікольське (центр)	21.10.17	Гостра токсичність не виявлена	I Нетоксична	1	I Чиста
4.	р. Калець, смт Нікольське (околиця) Донецька область	21.10.17	Гостра токсичність не виявлена	I Нетоксична	1	I Чиста
5.	р. Кальчик, с.Малоянисоль (околиця села)	21.10.17	Гостра токсичність не виявлена	I Нетоксична	1,4	II Слабозабруднена
6.	р. Кальчик, с. Малоянисоль (центр села)	21.10.17	Гостра токсичність не виявлена	I Нетоксична	1,3	II Слабозабруднена

Проба № 4 – смт Нікольське (центр, 200 м від р. Калець, вул. Пушкіна); Проба № 5 - с. Малоянисоль (околиця села, сільгоспугіддя); Проба 6 - с. Малоянисоль (центр села, 200 м від р. Кальчик, вул. Центральна).

Порівняння фактичної концентрації важких металів у пробах з гранично допустимою та фоновою концентраціями наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати аналізу хімічного складу ґрунтів Нікольського району

№	Назва елементу	Концентрація елементу у пробі, мг/м ³						ГДК елементу, мг/м ³	Фоновий вміст елементу, мг/м ³
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6		
1.	Цинк (Zn)	2,078	1,344	0,522	1,265	2,044	1,296	23,0	1,0
2.	Мідь (Cu)	0,069	0,094	0,032	0,043	0,096	0,064	3,0	0,5
3.	Хром (Cr)	0,035	0,040	0,025	0,048	0,063	0,048	6,0	0,1
4.	Кадмій (Cd)	0,007	0,217	0,018	0,002	0,010	0,007	–	0,1
5.	Свинець (Pb)	0,185	0,636	0,846	0,053	0,117	0,372	6,0	0,5

З таблиці видно, що у пробах №№1,2,4,5,6 визначено перевищення фонового вмісту цинку. У пробі №2 визначено перевищення фонового вмісту кадмію та свинцю та у пробі №2 та №3 спостерігалось перевищення фонового вмісту свинцю. У пробах не було виявлено вмісту хрому та міді. Жодного перевищення значень ГДК зафіксовано не було.

Внаслідок проведених досліджень було встановлено, що хронічна токсичність виявлена в створах 1, 2 (р. Кальчик ,с.Кременівка) та 5, 6 (р. Кальчик, с. Малоянисоль), у смт Нікольське вода виявилась чистою. Це пояснюється наявністю системи водовідведення у смт Нікольське.

Комплексна оцінка району показала, що через відсутність централізованої системи водовідведення, безконтрольне використання водних ресурсів, несанкціонований викид сміття, не дотримання основних вимог природокористування, відбувається погіршення стану природних ресурсів, що може призвести до їх непридатності для використання.

Таким чином, комплексна оцінка представляє собою аналіз якості навколишнього середовища та його змін під дією антропогенного навантаження.

Література:

1. Крайнюков О. М. Метрологічне забезпечення оцінки токсичності води методом біотестування / О. М. Крайнюков // Людина і довкілля. Проблеми неоекології. – 2012. – №1-2. – С. 45-49.
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2016 році [Електронний ресурс] – Краматорськ, 2017. – 213 с. – Режим доступу: <https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/Reg.доп.Донецька%202016.pdf>

УДК 574.64:504.064

О. М. КРАЙНЮКОВ, д.г.н., проф., **А. Д. ШТАЙГЕРВАЛЬДТ**, студ.,
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, м. Харків

ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ЯК ІНДИКАТОР ЇХ ЯКОСТІ (НА ПРИКЛАДІ ІНДУСТРІАЛЬНОГО РАЙОНУ М.ХАРКОВА)

Здійснено оцінку токсичності ґрунтів на території Індустріального району м.Харкова з використанням рослинних біотесторів.

Встановлено, що 2 проби із 4 (50%) чинять токсичну дію. Коефіцієнт забрудненості Кзг відповідає II класу якості ґрунту і визначаються як слабо забруднені, інші 2 - незабруднені. Результати досліджень свідчать про вплив роботи заводу на компоненти природного середовища, а саме ґрунту у районі дослідження.

Ключові слова: фітоіндикація, фітотоксичний ефект, еколого-токсикологічна оцінка, фітотоксичність, ґрунти.

The evaluation of the toxicity of soil of Industrial district of Kharkiv city.

It was established that in 2 samples with 4 (50%) have a toxic effect. The pollution factor Kzg corresponds to the II class of soil quality and is defined as weakly contaminated, the other 2 - contaminated. The research results indicate the impact of the plant on the components of the environment, in particular the soil in the research area.

Keywords: phytointication, phytotoxic effect, ecological and toxicological assessment, phytotoxicity, soils.

Постановка проблеми: Процеси техногенного забруднення є неодмінним супутником індустріальних міст, ґрунтовий покрив яких знаходиться під сукупним впливом газопилових викидів промислових підприємств, автотранспорту, об'єктів теплоенергетики, житлово- комунальної сфери тощо. Ці викиди формують так званий урбанізований фон, на який накладаються локальні осередки забруднення навколо окремих джерел емісії забруднювачів [1-2].

Галузева структура району має промислово-торговий характер і однією з таких галузей є машинобудування (виробництво сільськогосподарських гусеничні і колісних тракторів, заглибних електродвигунів і заглибних відцентрових насосів, металорізальних верстатів, підшипників) – ВАТ «Харківський тракторний завод». Саме він є основним забруднювачем району.

Основні речовини-забруднювачі, за якими спостерігається перевищення ГДК: пил, фенол, формальдегід, оксид вуглецю, сажа [3].

У зв'язку з цим, метою даної роботи було визначити токсичні властивості ґрунтів та води на території Індустріального району м.Харкова за допомогою методів біотестування.

Методика дослідження.

Визначення фітотоксичності: Критерієм токсичності є зниження на 20 і більше відсотків довжини проростків і (або) коренів рослин у досліді порівняно з контролем за 96 год біотестування [4].

За результатами вимірювань довжини коренів і проростків вищих рослин розраховують їх середні арифметичні значення в досліді і контролі. Отримані значення використовують для розрахунку різниці довжини коренів і проростків у досліді відносно контролю у відсотках за формулою:

$$A = ((X_k - X_d)/X_k) * 100,$$

де А – довжина коренів (проростків) у досліді відносно контролю, %;

X_к – середнє арифметичне довжини коренів (проростків) у контролі, см;

X_д – середнє арифметичне довжини коренів (проростків) у досліді, см [3].

Результати дослідження. Було відібрано 4 проби ґрунту. Точки відбору проб визначалися відповідно розі вітрів. Перша точка нашого відбору – Харківський Тракторний Завод (ХТЗ). Друга точка відбору – залізнична станція Лосєво. Це пасажирська станція Харківського залізничного вузла Куп'янського напрямку. Третя точка відбору – лісосмуга по вулиці Міра. Розташована на відстані 300 метрів від заводу. Четверта точка відбору – Олександрівський парк.

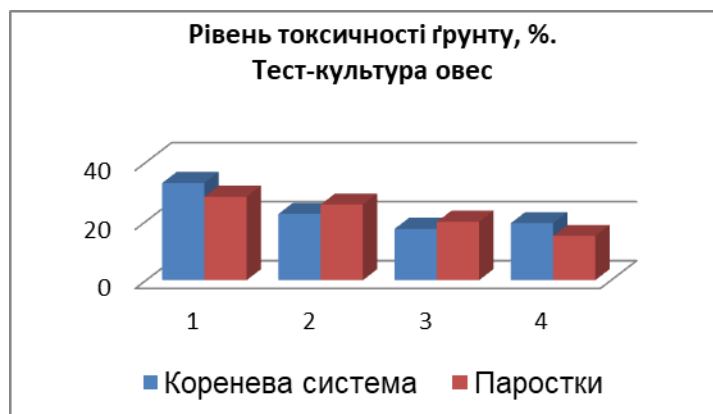


Рис. 1 – Рівень токсичності ґрунту (тест-культура овес)

З діаграми можна зробити висновок, що 1, 2 проба ґрунту зазнають найбільший вплив під час роботи заводу, так як коефіцієнт забрудненості Кзг відповідає II класу якості ґрунту і визначаються як слабо забруднені. 3, 4 – Кзг відповідає I класу якості ґрунту і визначаються як незабруднені.

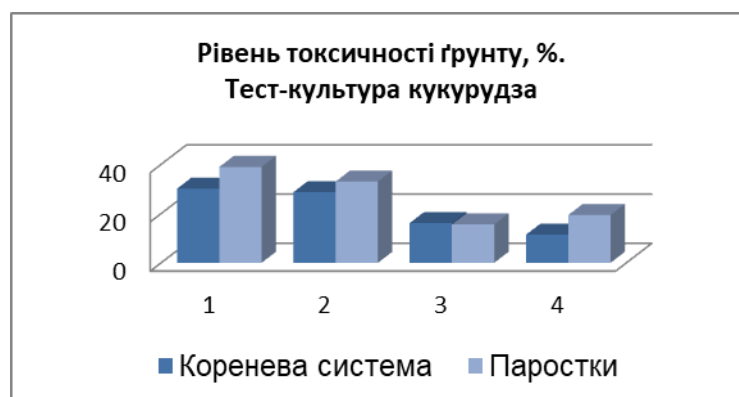


Рис. 2 – Рівень токсичності ґрунту (тест-культура кукурудза)

В результаті дослідження токсичності ґрунту на кукурудзі, у 1, 2 проба Кзг відповідає II класу якості ґрунту і визначаються як слабо забруднені. 3, 4 – Кзг відповідає I класу якості ґрунту і визначаються як незабруднені.

Висновки.

1. Вимірювання фітотоксичності на тест-культурах кукурудзи та овес об'єктивно відображують рівень техногенного забруднення ґрунтів.

2. Методи біотестування ґрунтуються на вивченні особливостей зворотної реакції тест-організмів на дію комплексу негативних факторів і дозволяють визначити рівень екологічної безпеки.

3. Біотестування як метод біологічного контролю дозволяє встановити ступінь токсичності середовища і має відповідати вимогам сучасного біомоніторингу.

4. При визначенні фітотоксичності ґрунту на тест-об'єкті овес було встановлено, що у 2 пробах із 4 коефіцієнт забрудненості відповідав II класу якості і визначався як слабо забруднені. В результаті дослідження токсичності ґрунту на кукурудзі, ми маємо такі ж самі результати. 1, 2 проба Кзг відповідає II класу якості ґрунту і визначаються як слабо забруднені. 3, 4 – Кзг відповідає I класу якості ґрунту і визначаються як незабруднені.

Література:

1. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сагет, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. - М.: Недра, 1990. – 335 с.
2. Гармаш Г.А. Распределение тяжелых металлов в почвах в зоне воздействия металлургических предприятий // Почвоведение. – 1985. - № 2. – С. 27-32.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2016 році.
4. Патент на корисну модель № 45053 «Спосіб біологічного тестування». Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 26.10.2009. Автори Крайнюков О.М., Крайнюкова А.М. (11) 45053 (13) U (51) МПК (2009) G01N 33/18.

УДК: 504.4.054

О. М. КРАЙНЮКОВ, д-р геогр. н., проф., **А. В. ЯКУШЕВА**, аспірант
*Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут
екологічних проблем» (УКРНДІЕП), м. Харків*

ЕТАПИ ВСТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СТАНДАРТІВ ЯКОСТІ В КРАЇНАХ ЄС

Представлено аналіз етапів встановлення екологічних стандартів якості в країнах ЄС, які є аналогами ГДК в Україні. Виділено практичні елементи, які можна використати для удосконалення вітчизняних підходів до встановлення норм якості води хімічних речовин.

Ключові слова: поверхневі води, хімічні речовини, екологічний стандарт якості, токсикологічні дані, коефіцієнт безпеки.

Analysis of the stages of deriving environmental quality standards in the EU countries, which are analogous to the MAC in Ukraine, is presented in this article. The practical elements that can be used to improve the national approaches to deriving water quality standards for chemicals are highlighted.

Keywords: surface water, chemicals, environmental quality standard, toxicological data, assessment factor

В країнах ЄС нормування якості поверхневих вод здійснюється за допомогою екологічних стандартів якості. Ці норми, тобто стандарти якості виражаються концентраціями окремих забруднюючих хімічних речовин або груп речовин у воді, донних відкладах або біоті, які не можна перевищувати, для того щоб захистити водне середовище та здоров'я людини. Вони є інструментами Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС (ВРД) для досягнення безпечного екологічного стану поверхневих водних об'єктів.

Контроль за надходженням хімічних речовин в країнах ЄС здійснюється за допомогою екологічних стандартів якості пріоритетних хімічних речовин, зазначених у Директиві 2013/39 ЄС [2], та екологічних стандартів якості хімічних речовин, що надходять до поверхневих вод у значних кількостях і розробляються в межах кожної окремої країни.

Допустимі значення концентрацій забруднюючих хімічних речовин встановлюються відповідно до положень ВРД 2000/60/ЄС та технічного керівництва № 27 [3].

Етапи встановлення екологічних стандартів якості хімічних речовин можна умовно згрупувати в три блоки: 1) збір інформації про хімічну речовину, її поведінку в навколишньому природному середовищі; 2) отримання токсикологічних даних на тест-організмах в лабораторних умовах; 3) застосування екотоксикологічних інструментів для перенесення цих значень до природних умов, по результатам якого встановлюється екологічний стандарт якості.

Поведінку хімічної речовини у навколишньому природному середовищі описує ряд фізико-хімічних показників: температура плавлення, константа Генрі, розчинність тощо. Отримані значення цих показників з різних джерел, оцінюються на предмет їх актуальності та надійності. Рекомендованим підходом для цього є використання системи, розробленої у [3], суть якої полягає в присвоєнні даним балів від 1 (надійні дані) до 4 (дані, які не можна використовувати).

До основних токсикологічних даних відносяться показники МНЕК (максимально неефективна концентрація хімічної речовини) EK_x (ефективна концентрація хімічної речовини) та LK_{50} (летальна концентрація хімічної речовини для 50% тест-організмів). Їх отримують за результатами визначення токсичності хімічної речовини на тест-організмах, серед яких основними представниками є ракоподібні, риби та водорості. Для визначення токсичності речовини використовують наступні міжнародні методики: ОЕСР № 201: Тест на дослідження гальмування росту водоростей, ОЕСР № 202: Тест з визначення гострої токсичності на дафніях. ОЕСР № 203: Тест з визначення гострої токсичності на рибах. ОЕСР № 210: Тест з визначення токсичності на ранніх стадіях життя риб тощо [4]. Використання інших науково-визнаних методик для визначення токсичності хімічних речовин допускається, а отриманні дані вважаються надійними.

Основним екотоксикологічним інструментом, який використовується для перенесення отриманих токсикологічних значень до природних умов є коефіцієнт безпеки, який запропоновано ОЕСР [5, 6]. Його суть полягає у зменшенні значення $MNEK/EK_x/LK_{50}$ лімітуючої трофічної ланки для врахування всіх можливих невизначеностей в поведінці хімічної речовини, що нормується, при надходженні до поверхневих вод. Результуюче значення виступає екологічним стандартом якості.

Особливістю етапів встановлення екологічних стандартів якості в країнах ЄС, аналогами яких в Україні є ГДК, є використання мінімального набору тест-організмів та застосування коефіцієнту безпеки. Ці складові є корисною практикою, які можна використати для удосконалення вітчизняних підходів до встановлення норм якості води хімічних речовин.

Література:

1. European Commission (EC) (2000) Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of establishing a framework for Community action in the field of water policy/ OJ L 327, 22.12.01. – 2001.
2. European Commission (EC) (2013). Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the Council of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy. – OJ L 226, 24.8.2013, p. 1–17.
3. WFD CIS Guidance Document № 27 (2011) Technical guidance for deriving environmental quality standards. Published by the Directorate General Environment of the European Commission, Brussels. – p. 204.
3. Klimisch H-J, Andreae M, Tillman U. 1997. A systematic approach for evaluating the quality of experimental toxicological and ecotoxicological data. Regul Toxicol Pharmacol 25: 1-5.
4. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. – URL: <http://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/oecdguidelinesforthetestingofchemicals.htm>
5. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (1992) ENV Monograph No 59: Report of the OECD workshop on extrapolation of laboratory aquatic toxicity data to the real environment, Paris.
6. REACH Regulation (EC) № 1907-2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH). – URL

УДК: 574.64:504.064

І. А. КРИВИЦЬКА, доц., **О. В. ПАНТЮХ**, студ.,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р. ТАШАНЬ В МЕЖАХ М. ЗІНЬКІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наведено результати досліджень якості поверхневих вод р. Ташань в межах м. Зіньків Полтавської області з метою оцінки їх еколого-токсикологічного стану. Встановлено, що 2 проби із 2-х не чинять гостру летальну токсичну дію, також встановлено, що 1 проба із 2-х чинить хронічну токсичну дію, тобто її якість не відповідає нормативним вимогам за токсикологічними показниками. Рівень токсичності води коливався в межах 1,0 одиниць гострої летальної токсичності (перший клас якості, вода нетоксична), та рівень токсичності води коливається в межах 1,0-2,0 одиниць хронічної токсичності (перший та другий клас якості, вода чиста і слабо забруднена).

Ключові слова: поверхневі води, біотестування, гостра летальна токсичність, хронічна токсичність.

The results of research on the quality of surface waters of Tashan River in the Zinkiv city of Poltava region are presented with the aim of assessing their ecological and toxicological condition. It was established that 2 of the 2 samples did not have a severe lethal toxic effect, it was also established that 1 sample of 2 has a chronic toxic effect, that is, its quality does not meet the regulatory requirements for toxicological parameters. The level of water toxicity fluctuated within 1.0 acute lethal toxicity (first class of quality, water is non-toxic), and the level of water toxicity varies within 1.0-2.0 units of chronic toxicity (first and second grade of quality, water is clean and weak polluted).

Keywords: surface waters, biotesting, acute lethal toxicity, chronic toxicity.

Для визначення токсичних властивостей води з урахуванням сукупної дії присутніх у ній токсичних речовин використовується біотестування – метод експериментального визначення токсичності води за зміною певного показника життєдіяльності тест-об'єкта. Гостру летальну та хронічну токсичність відібраних проб води визначали за допомогою методики біотестування з використанням в якості тест-об'єктів ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg [1,2].

Методика визначення гострої летальної токсичності ґрунтується на встановленні різниці між кількістю загиблих церіодафній у воді, що аналізується (дослід), та у воді, яка не містить токсичних речовин (контроль).

Критерієм гострої летальної токсичності є загибель 50 і більше відсотків церіодафній у досліді порівняно з контролем за 48 годин біотестування.

Методика визначення хронічної токсичності ґрунтується на встановленні різниці між виживаністю і плодючістю церіодафній у воді, що аналізується (дослід) та у воді, в якій церіодафнії утримуються (контроль). Критерієм хронічної токсичності є статистично значиме зменшення виживаності і(або) плодючості церіодафній у досліді порівняно з контролем впродовж біотестування. Тривалість біотестування становить (7 ± 1) діб [3].

За період дослідження (листопад–грудень 2017 р.) якості води річки Ташань, було відібрано по 1 пробі води з 2-х різних створів. Відбір проб води здійснювався в місцях:

Створ №1: вулиця Леніна, м. Зіньків, Полтавська область;

Створ №2: вулиця Солов'янівська, м. Зіньків, Полтавська область.

Результати еколого-токсикологічної оцінки на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (гостра летальна та хронічна токсичність) представлені в таблиці.

Таблиця 1 – Результати досліджень з визначення гострої летальної та хронічної токсичності води річки Ташань на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis Lilljeborg*

№ з/п	Місце відбору проб	Дата відбору проб	Визначення гострої летальної токсичності		Визначення хронічної токсичності	
			Рівень гострої летальної токсичності, ОТг	Клас токсичності. Ступінь токсичності	Рівень хронічної токсичності, ОТх	Клас якості, ступінь забрудненості
1	Вода р. Ташань, м.Зіньків, міст по вул. Леніна	21.11.17	Гостра токсичність не виявлена	I Нетоксична	1	I Чиста
2	Вода р. Ташань, м.Зіньків, вул. Солов'янівська	12.12.17	Гостра токсичність не виявлена	I Нетоксична	2	II Слабко забруднена

За модифікацію методики біотестування з визначення гострої летальної токсичності з використанням в якості тест-організмів представників ракоподібних *Ceriodaphnia affinis Lilljeborg* були отримані наступні результати:

1) 1 створ – вул. Леніна. Кількість загиблих дафній відносно контролю, через 48 годин – 40%, тобто менше 50%, можна зробити висновок, що проба з цього створу нетоксична;

2) 2 створ – вул. Солов'янівська - кількість загиблих дафній відносно контролю, через 48 годин – 45%, тобто менше 50%, можна зробити висновок, що проба з цього створу не виявляє токсичності.

За модифікацію методики біотестування з визначення хронічної токсичності з використанням в якості тест-організмів представників ракоподібних *Ceriodaphnia affinis Lilljeborg* були отримані наступні результати:

1) 1 створ – хронічна токсичність не виявлена (рівень токсичності коливається на рівні 1,0).

2) 2 створ – хронічна токсичність виявлена (рівень токсичності коливається в межах 1,1-2,0).

Згідно результатів досліджень, можна зробити висновок, що річка Ташань знаходиться в задовільному стані. Ділянка русла річки по вул. Солов'янівська забруднена – виявлена хронічна токсичність II- слабозабруднена. Це все може бути пов'язано з застарілим обладнанням міських очисних споруд та інтенсивним вимиванням із сільськогосподарських полів різноманітних пестицидів. Процеси самовідновлення присутні, але мають невисокий ефект, оскільки одна з проб води чинила хронічну токсичність.

Скидання у водні об'єкти забруднених і неочищених зворотних вод призводить до пригніченого функціонування організмів і, як наслідок, порушення процесів самоочищення води та погіршення її якості.

Оцінка еколого-токсикологічного стану водних об'єктів дає змогу отримати інформацію щодо біологічної повноцінності води, як середовища мешкання гідробіонтів.

Література:

1. КНД 211.1.4.056-97. Методика визначення хронічної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Затв. наказом Мінприроди України від 21.05.97 № 68.
2. ДСТУ 4174:2003 Якість води. Визначання хронічної токсичності хімічних речовин та води на *Daphnia magna* Straus і *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 10706:2000, MOD).
3. Методика визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю відповідності їх якості встановленим нормативним вимогам. – Київ: Мінекобезпеки України, 2000 – 28с.

УДК: 504.53:504.054

І. А. КРИВИЦЬКА, доц., **Н. О. ТОНКОШКУР**, студ.

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, м. Харків

ФІТОТОКСИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ М. ВОВЧАНСЬК

Метод біотестування агробіоценозів дозволяє визначити сумарну токсичність ґрунту, яка пов'язана з прямим та опосередкованим впливом ВМ на функціональні показники біогенності ґрунту. Сучасні закордонні і вітчизняні дослідники пропонують оцінювати рівні забруднення на основі спостережень за біологічними об'єктами, які можуть бути індикаторами забруднень навколишнього середовища[1].

Ключові слова: фітотоксичність, важкі метали, тест – об'єкт, токсичність ґрунту.

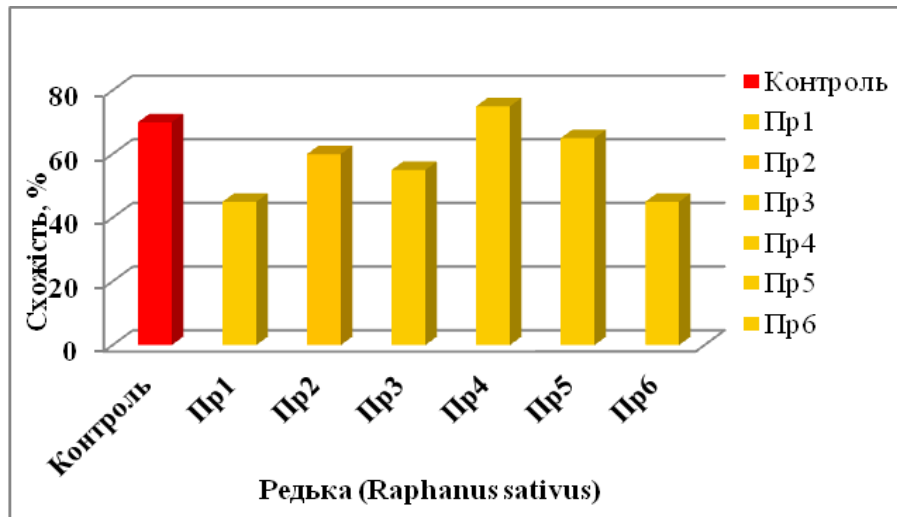
The method of biotesting of agrobiocenoses allows determining the total toxicity of the soil, which is related to the direct and indirect influence of the VM on the functional parameters of soil biogenicity. Modern foreign and domestic researchers propose to assess levels of pollution based on observations of biological objects, which can be indicators of environmental pollution.

Keywords: phytotoxicity, heavy metals, test object, soil toxicity.

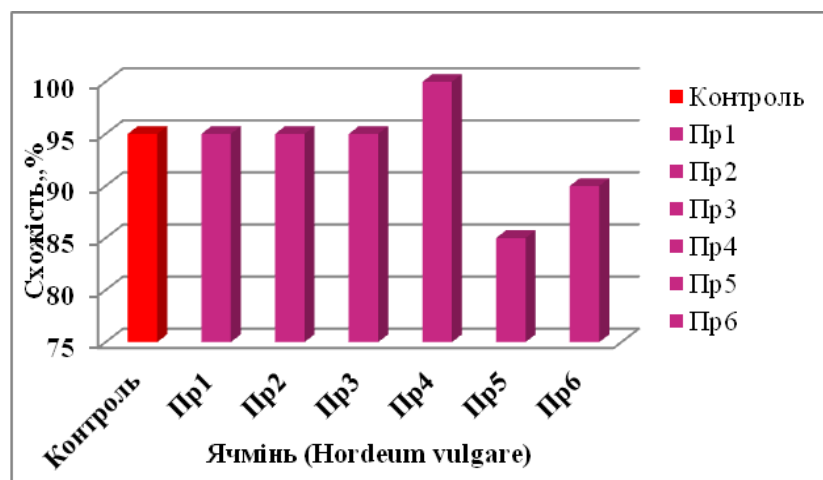
Біотестування на вищих рослинах дає можливість визначити токсикологічну оцінку ґрунтового покриву міста Вовчанськ. Одним із провідних біологічних методів оцінки стану навколишнього природного середовища є фітоіндикація. В основі фітотестування чутливість рослин до екзогенного хімічного впливу, що виявляється у зміні ростових і морфологічних характеристик [2].

У ході досліджень було відібрано 6 зразків природних компонентів – ґрунту. Два зразки ґрунту в санітарно – захисній зоні підприємства ПРАТ «ВАЗ» та чотири зразки в різних зонах м. Вовчанськ, що знаходяться під впливом підприємства. Тест – культурами виступали вищі рослини : ячмінь (*Hordeum vulgare*) та редька (*Raphanus sativus*).

Для визначення фітотоксичних властивостей ґрунту було обрано декілька тест – реакцій вищих рослин (енергія проростання, довжина кореня, довжина паростка).

Рис. 1 – Схожість насіння редьки (*Raphanus sativus*)

З даної гістограми 1 видно, що найбільша схожість насіння редьки (*Raphanus sativus*) пробі №4 – 75%, в контрольній чаші зафіксована схожість – 70%. Найменша енергія проростання в зразках ґрунту №1 та №6 = 45%.

Рис. 2 – Схожість зерна ячменю (*Hordeum vulgare*).

На рисунку 2 можна побачити, що в ґрунтах №4 схожість ячменю показала 100 %, а в ґрунтах №5 встановлена мінімальна схожість 85%. Енергія проростання ячменю (*Hordeum vulgare*) в контролі = 95%.

Порівняльна характеристика отриманих результатів в досліджуваних ґрунтах м. Вовчанськ. показана на рисунках 3 та 4.

З даної гістограми (3) видно, що у всіх пробах довжина кореня більше контролю. В зразках ґрунту №1 зафіксована найбільша довжина кореня, 2,3 рази більше ніж контролю. Ґрунти №6 мають найменшу довжину паростку = 8,5 мм, максимальна довжина паростку в ґрунтах №4 (12,8 мм) в 1,3 рази більше контролю.

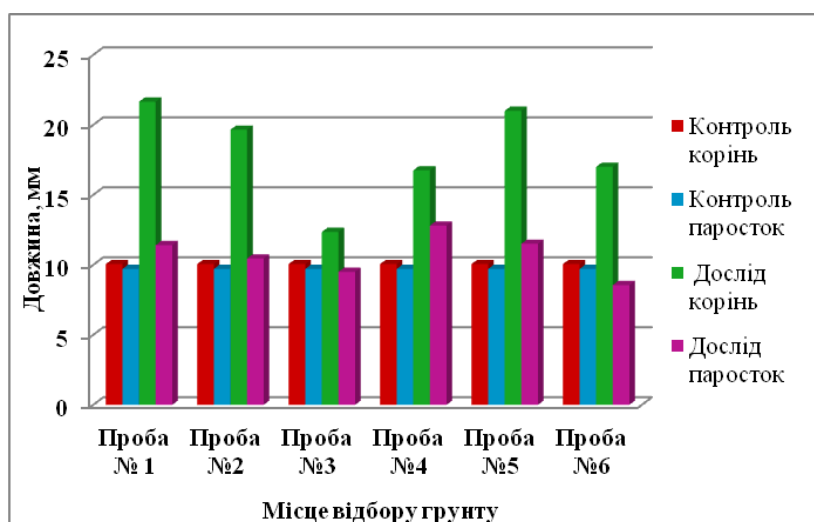


Рис. 3 – Співвідношення середніх довжини коренів і паростків насіння редьки (*Raphanus sativus*) відносно контролю, мм

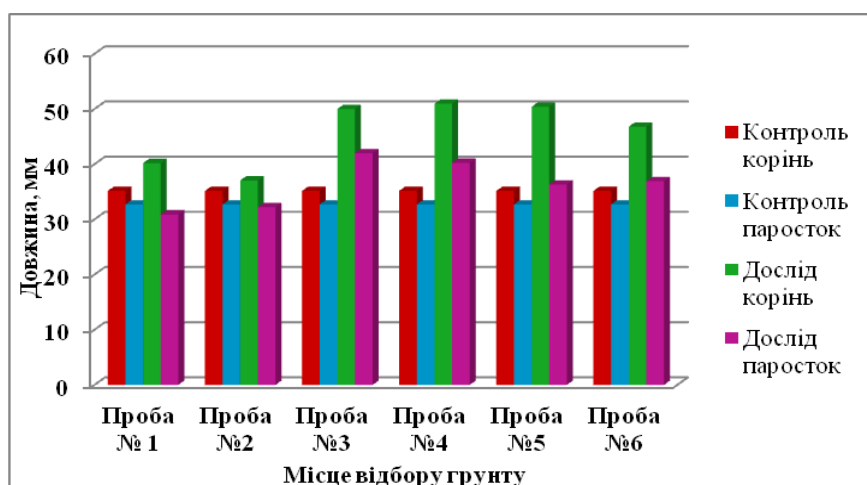


Рис. 4 – Співвідношення середніх довжини коренів і паростків зерна ячменю (*Hordeum vulgare*) відносно контролю, мм

З даного рисунку 4 видно, що довжини коренів і паростків ячменя (*Hordeum vulgare*) в досліді перевищують контроль. В зразках ґрунту №3, №4, №5 довжини коренів перевищують контроль в 1,6 рази, а паростки в 1,2 рази.

За допомогою тест – об'єктів редьки та ячменю токсичні властивості ґрунтів не виявлено, так як тест – реакція вищих рослин не має пригнічення.

Література:

1. Бардіна Т. В. Мониторинг экологического состояния городской почвы промзоны методами биодиагностики., Т.В. Бардіна, М.В. Чугунова, А. О. Герасимов // ЮФУ «Живые и биокосные системы».– 2017.– №21. – С. 87 – 92.
2. Валерко Р. А. Особливості біотестування антропогенно забруднених ґрунтів з метою їх екотоксичної оцінки / Р. А . Валерко // Вісник ХНАУ. – 2013.– №2. – С. 263– 266.

УДК: 632. 937 (075.8)

І. А. КРИВИЦЬКА, доц., **Ю. Ю. ЧЕРКАШИНА**, студ.,
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

У статті представлений аналіз біологічних методів захисту овочевих культур з використанням біопрепарату «Фітоспорин – М» та явища алелопатії. Метою даної роботи є визначення ефективності даних методів та отримання екологічно чистої продукції.

Ключові слова: біологічні методи, алелопатія, біопрепарат, екологічно чиста продукція.

The article presents the analysis of biological methods of protecting vegetable crops using the biotype "Phytopsporin - M" and the phenomena of allelopathy. The purpose of this work is to determine the effectiveness of these methods and obtain environmentally friendly products.

Key words: biological methods, allelopathy, biopreparation, ecologically pure products.

Результати багаторічних наукових досліджень і практичного використання біологічних засобів захисту рослин показують, що можливо без втрати врожайності і підвищення собівартості забезпечити захист сільськогосподарських культур (томати, огірки, баштанні та плодово-ягідні) на 70-100%, при цьому виключивши застосування хімічних пестицидів. Біологічні методи захисту рослин полягає у використанні одних організмів для боротьби з іншими, шкідливими для сільськогосподарських культур.

Застосування біопрепаратів має ряд переваг перед хімічними засобами рослин, зокрема:

- високу біологічну активність до сприйнятливим видам шкідників;
- післядія, яке проявляється в загибелі шкідників в наступні фази розвитку і в період розвитку наступних поколінь, а також вибірковістю дії, безпекою для ентомофагів і комах-запилювачів;
- відсутність виникнення резистентності у комах і стійких до біопрепаратам форм патогенів;
- безпека для теплокровних тварин і людини, відсутність фітотоксичності та впливу на смакові якості малий термін очікування, можливість застосування в різні фази вегетації рослин і уникнути ризику накопичення токсичних речовин в навколишньому середовищі [1].

Дослідження хімічного складу різноманітних рослин показала наявність у них специфічних речовин, за допомогою яких рослини можуть захищатися від збудників багатьох хвороб, підвищувати опірність проти дії шкідників та паразитів. Такими хімічними сполукам є алкалоїди, глікозиди, сапоніки, дубильні речовини, леткі олії, смоли, фітонциди та інші активні складові рослинного організму. Саме ці речовини здатні захистити рослину від дії організмів (бактерій, грибків, комах) [2].

На даний час, в Україні, обсяги вирощування овочевих культур на приватних ділянках і фермерських господарствах досягають 85%. Забезпечення населення овочами, які є цінними і незамінними продуктами споживання людини, є першочерговим завданням. Вирішення поставленої задачі можливе при ефективному захисті овочевих культур від хвороб. Враховуючи специфіку

вирощування овочів, де застосування пестицидів небажане, особливою актуальністю набуває розробка екологічно безпечних засобів захисту овочевих культур для обмеження хвороб з оцінкою основних факторів їх регуляції.

Дослідження явища алелопатії та використання біопрепаратів при вирощуванні культурних рослин проводились у Харківському районі Харківської області в с. Слобожанське, протягом 2016р. Передбачалось 2 досліді.

Дослід №1 проводився для визначення фітонцидних властивостей часнику при догляді за томатами, що вирощуються у теплиці. Для досліджень були використані томати сорту «Гібрид Тарасенка II», що зростають у теплиці.

При досліді було висаджено на двох ділянках (контрольній та дослідній) по 130 рослин: відстань у ряді – 60см, міжряддя – 80см. Висота шпалери – 2м.

Для профілактики хвороб з 3 травня кущі томатів обприскували часниковим відваром через кожні 7 днів протягом 2 місяців. Отримані данні наведені на рисунку 1.

Для цього 75гр подрібнених зубчиків часнику змішали з 10л води, підігріли, довели до кипіння і дали настоятися 6 годин кущі обприскували відваром, на контрольній ділянці обприскування не проводили.

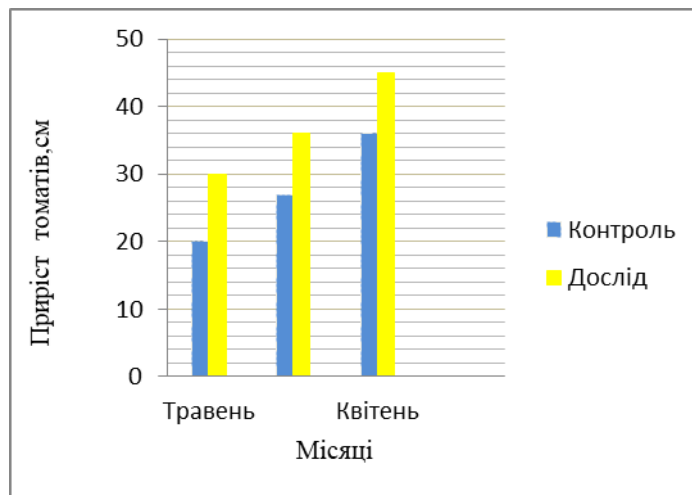


Рис. 1 – Порівняння приросту томатів

З рисунку 1 видно, що у томатів дослідної ділянки спостерігається більший приріст, порівняно з контролем, відповідно на 0,6 та 0,9 см.

На контрольній ділянці на 45 кущах розсади томатів були помічені листки з мучнистою россою, тоді як рослини на дослідній ділянці були без видимих ознак пошкодження: листки були темно-зелені та чисті. В подальшому рослини на дослідній ділянці обприскували відваром на початку і в кінці травня. Ознаки хвороби були майже відсутні.

Дослід №2 проводився для визначення впливу біопрепарату «Фітоспорин – М» на насіння томатів сорту «Волгоградський». Тривало дослідження проростання та сходів протягом лютого 2016 року.

Перша група насіння була замочена у розчині перманганату калію, а друга у біопрепараті «Фітоспорин – М». Спостереження проводились за: морфологічними показниками, схожістю та характеристикою розсади томатів.

У другій групі покльовування насіння відбулося через 2 доби, а в першій не було ніяких ознак. Через 6 днів насіння 2 групи проросло, а в групі №1 насіння почало проростати через 10 днів після групи №2. У групі насіння, яка була замочена у біопрепараті «Фітоспорин – М» зійшло 96% насіння. Розсада виросла міцна, темно-зелена та легко перенесла пересадку з ящика до ґрунту. Щодо першої групи насіння, яке було замочене в розчині перманганат калію, зійшло 73% насіння. Розсада була нижчою, листя світліше за кольором та прихворіла при пересадці до ґрунту.

Визначено що, обробка насіння перед посівом томатів сорту «Волгоградський» препаратом «Фітоспорин-М» дає на 95% можливість отримати ранні сходи (на 10 днів швидше) та сильну загартовану розсаду.

Таким чином, після проведення дослідів, було визначено, що біологічні методи захисту овочевих культур мають високу ефективність, і вони можуть виступати достойною альтернативою застосуванню хімічних пестицидів.

Література:

1. Волова Т. Г. Экологическая биотехнология / Т. Г. Волова, О. Н. Афанасова. – К: Копирка, 2014. – 292 с.
2. Лагунов А. Г. Пестициды в сельском хозяйстве / А. Г. Лагунов. – М: Химия, 1988. – 144 с.

УДК: 504.53:504.054

І. А. КРИВИЦЬКА, доц., **Н. В. ЧИЖИК**, студ.,

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ВИЗНАЧЕННЯ ФІТОТОКСИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ ПРИДОРОЖНИХ ТЕРИТОРІЙ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКІВ

Проведена токсикологічна оцінка ґрунтів шляхом визначення їх фітотоксичності. У статті представлені результати визначення фітотоксичного ефекту у ґрунтах газонів Шевченківського району м. Харків.

Ключові слова: токсикологічна оцінка, міські ґрунти, фітотоксичність.

Conducted toxicological evaluation of soils by determining their phytotoxicity. The article presents the results of determination of the phytotoxic effect in the soils of the lawns of the Shevchenko district. Kharkov.

Key words: Toxicological evaluation of urban soils, phytotoxicity.

Ґрунти великих мегаполісів зазнають інтенсивного антропогенного навантаження, що часто приводить до їх деградації і, відповідно, до порушення нормального функціонування, що має як прямий, так і опосередкований вплив на живі організми (в тому числі і на людину).

Очищення ґрунтів від надлишкового вмісту важких металів на сьогодні є актуальною задачею. Її практичне рішення доки залишається на стадії розробки. Одним із можливих шляхів рішення цієї задачі може бути фіторемедіація – набір екологічних технологій, основаних на використанні рослин та асоціативних з ними мікроорганізмів для очищення ділянок, забруднених важкими металами, радіонуклідами, пестицидами тощо.

Одним із показників забрудненості ґрунту є – фітотоксичність.

Токсикологічну оцінку ґрунтів проводили шляхом визначення їх фітотоксичності за допомогою методики біотестування водних витяжок ґрунту на вищих рослинах.

Ця методика ґрунтується на встановленні достовірної різниці між довжиною коренів та довжиною паростків в тестованому ґрунті (дослід) та ґрунті, який не містить токсичних речовин (контроль) [1,33].

На підставі розрахунку довжини коренів (паростків) у контролі і досліді було обчислено середні арифметичні, котрі використовують для розрахунку відхилення довжин коренів у досліді щодо контролю (А), %. Розрахунки проводилися за формулою:

$$A = \frac{\overline{Xk} - \overline{Xd}}{Xk} * 100\%$$

де А- довжина коренів(паростків) у досліді відносно контролю;

Xk- середнє арифметичне довжини коренів (паростків) у контролі, см.

Xd- середнє арифметичне довжини коренів (паростків) у досліді, см.

Таблиця 2 – Визначення фітотоксичності водної витяжки з ґрунту на вищих рослинах

№	Місце відбору зразків ґрунту	Зменшення довжини відносно контролю, %					
		<i>Raphanus sativus (L)</i>		<i>Zea mais (L)</i>		<i>Avena sativa (L)</i>	
		Корені	Паростки	Корені	Паростки	Корені	Паростки
1	пр. Науки	-65,53	-5,33	-67,35	-76,04	-111,44	-53,23
2	пр. Правди	-175,96	-32,74	87,35	100,00	-31,20	-2,87
3	пл. Свободи, Держпром	-10,64	45,43	15,88	27,60	29,27	43,90
4	пл. Свободи, Держпром (внутр. част.)	-222,98	-53,55	70,59	78,65	-92,42	-37,88
5	пл. Свободи, сквер	-120,21	14,72	97,35	100,00	47,70	76,61
6	парк ім. Т.Г. Шевченка	-124,26	-11,42	-67,35	-76,04	-74,00	-41,61

Критерієм токсичності є зниження на 20 і більше відсотків довжини проростків і коренів рослин у досліді порівняно з контролем за 96 год. біотестування.

При співставленні результатів фітотоксичності проведених на редьці, кукурудзі та вівсі можна сказати, що зразки ґрунту №1,2,6 не виявили токсичних властивостей за жодною тест-реакцією.

Для визначення комплексної оцінки тестування потрібно підрахувати сумарні відхилення коренів, паростків тест-об'єктів, які використовували у досліді, також проростання насіння у контролі та досліді. Це надасть змогу розрахувати інтегральний показник, що остаточно визначить наявність фітотоксичних властивостей ґрунтів, що досліджувалися.

Для отримання індексу інтегральної фітотоксичності було використано наступну формулу:

$$I\Phi = \lg \left[\frac{(D_{\Pi} + D_{\text{К}} + \text{Э}_{\Pi})_{\text{дослід}}}{(D_{\Pi} + D_{\text{К}} + \text{Э}_{\Pi})_{\text{контр.}}} \right],$$

де D_{Π} – довжина паростків;

$D_{\text{К}}$ – довжина коренів;

Э_{Π} – енергія проростання.

Результати розрахунку інтегральної фітотоксичності проб ґрунту які були відібрані на території міста Харків на тест-об'єктах *Raphanus sativus L.*, *Zea mays L.* та *Avena sativa L.* наведені у таблиці 3.

Показник, що дорівнює нижче нуля і має від'ємне значення визначається як токсичний. А тому можна свідчити про токсичність зразків №2,3,4,5,6 за *Zea mays L.* і зразків №3,5 за *Avena sativa L.*

Таблиця 3 – Індекс інтегральної фітотоксичності

	Індекс фітотоксичності (ІФ)		
	<i>Raphanussativus L.</i>	<i>Zea mais L.</i>	<i>Avena sativa L.</i>
Зразок 1	0,086	0,125	0,192
Зразок 2	0,228	-0,43	0,072
Зразок 3	0,075	-0,228	-0,18
Зразок 4	0,254	-0,432	0,164
Зразок 5	0,18	-0,918	-0,167
Зразок 6	0,197	-0,157	0,138

В ході експерименту на визначення фітотоксичних властивостей придорожніх ґрунтів методом біотестування було доведено ефективність даного методу. За результатами досліджень, хімічний аналіз зразків ґрунту на вміст важких металів не виявив перевищень значень ГДК, тоді як зразки №2,3,4,5 виявили токсичність за допомогою використання рослинних тест-об'єктів. Тому біотестування, поряд із методами аналітичної хімії, дає змогу в цілому отримати повну картину забруднення ґрунтів та провести комплексну оцінку токсикологічних властивостей ґрунтів.

Література:

1. Бакина Л. Г. К методике фитотестирования техногенно загрязненных почв и грунтов : Материал Межд. конф. / 31 августа - 3 сентября 2004 г. // «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения». – А. : Изд-во Кольского научного центра РАН ,2004 – с. 167-169.
2. Головач О. М., Демків О. Т. Фіторемедіація – ефективний метод очищення забруднених важкими металами ґрунтів/О.М. Головач, О.Т. Демків // Наук. вісн. Львів. академії ветерин. медицини. 2003. Т. 5. № 4. С. 21-27.
3. Гуральчук Ж. З. Фітотоксичність важких металів та стійкість рослин до їх дії / Ж. З. Гуральчук. – К: Логос, 2006. – 208 с.
4. Методика выполнения измерений интегрального уровня загрязнения почвы техногенных районов методом биотестирования. РД 52.18.344-93. –М., 1993. - 24 с.
5. Яковишина Т. Ф. Екологічний моніторинг: контроль і детоксикація важких металів в ґрунтах урбоєкосистем / Т. Ф. Яковишина. – Дніпропетровськ : Нова Ідеалогія, 2013. – 101 с.

УДК: 550.4

Н. О. КРЮЧЕНКО, д. геол.н., ст. н.с., **Е. Я. ЖОВИНСЬКИЙ**, член-кор. НАН України, д. геол.-мін. наук, проф., **К. Е. ДМИТРЕНКО**, мол. н.с.
*Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка
Національної академії наук України, м. Київ*

ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ДИКОРΟΣЛИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ (ЗВІРОБІЙ ТА ЗЛАКИ) ПОЛІСЬКОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

За розрахованим коефіцієнтом біологічного поглинання хімічних елементів (27 елементів) встановлено, що лише Ag, Cu, Li, P, Sr, Zn є елементами біологічного накопичення дикорослими багаторічними травами (звіробій, злаки) пасовищних і сільськогосподарських земель Українського Полісся. Визначено, що інтенсивність накопичення фосфору злаками у п'ять разів більше, ніж звіробієм.

Ключові слова: ґрунти, звіробій, злаки, коефіцієнт біологічного поглинання

According to the calculated coefficient of biological absorption of chemical elements (27 elements), it is established that only Ag, Cu, Li, P, Sr, Zn are elements of biological accumulation of wild long-lived herbs (*Hypericum perforatum* L, wheatgrass) of pasture and agricultural lands of Ukrainian Polissya. It is determined that the intensity of accumulation of phosphorus by wheatgrass is five times more than a *Hypericum perforatum* L

Keywords: soils, *Hypericum perforatum* L, wheatgrass, coefficient of biological absorption

Екологія – наука про взаємодії живих організмів і їх спільнот між собою і з навколишнім середовищем. Останнім часом дуже актуальними є спостереження за змінами стану екосистем з використанням біоіндикації, Нами проводяться дослідження в напрямку вивчення хімічного складу рослин і ґрунтів для визначення ступеню забруднення довкілля.

Головною проблемою геохімічної оцінки є якість і точність геохімічних аналізів. Завдяки проведеному геохімічному картуванню сільськогосподарських та пасовищних земель Європи (Geochemical Mapping of Agricultural Soils and Grazing Lands in Europe – GEMAS) [1, 2] було отримано дані по хімічному складу ґрунтів України сучасними методами (мас-спектрометричний аналіз з індуктивно зв'язаною плазмою (ICP-MS), рентген-флуоресцентний аналіз (XRF), метод безполум'яної атомно-абсорбційної спектрометрії (AAS) наближено кількісний спектральний аналіз з реєстрацією спектра фотоелектронною касетою (АС-ФЕК) та інші). Отримані результати щодо розподілу 53 хімічних елементів (фонові значення) у ґрунтах найбільш поширених класів геохімічних ландшафтів України. Це дозволило створити загальну картину щодо хімічного складу пасовищних та лісогосподарських ґрунтів на основі високочутливих методів аналізу, що є актуальним для вироблення ефективних природоохоронних заходів направлених на ліквідацію, зменшення та попередження негативного впливу техногенного забруднення на навколишнє середовище та населення.

Нами проаналізовано вміст хімічних елементів у дерново-підзолистих ґрунтах Полісся, які сформовані під хвойними та змішаними лісами з трав'яною рослинністю (вміст гумусу низький 0,7–2,0%, рН 4,2–5, 2). В якості фітооб'єктів обрано дикорослі багаторічні трави – звіробій та злаки (пирій), що

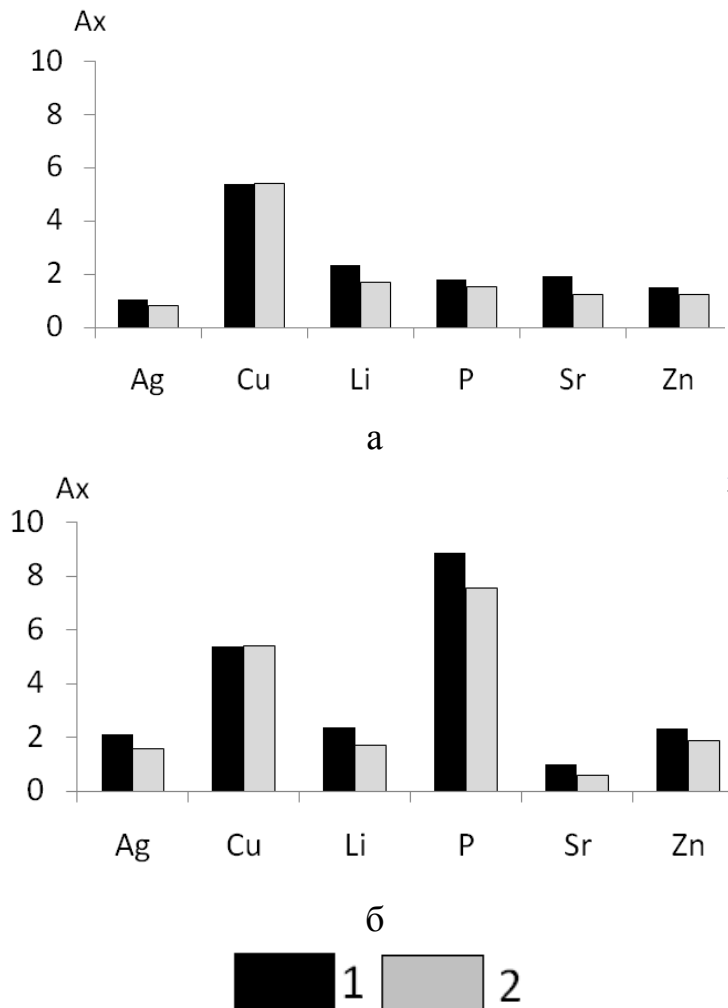


Рис. – Діаграми інтенсивності біологічного поглинання хімічних елементів звіробоем (а) та злаками (б). 1–пасовищні землі, 2–сільськогосподарські землі

зростають як на пасовищних, так і сільськогосподарських землях. При аналізі рослинності було використано такий показник, як коефіцієнт біологічного поглинання (A_x): $A_x = I_x/n_x$, де I_x – вміст елемента в золі рослин, n_x – в ґрунті, на якому росте ця рослина. Інтенсивність поглинання характеризується відношенням вмісту елемента в золі рослин до його вмісту у ґрунті. Основну увагу приділено розподілу наступних елементів: Ag, Ba, Be, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Ga, Ge, La, Li, Mn, Mo, Nb, Ni, P, Pb, Sc, Sn, Sr, Ti, V, Y, Yb, Zn, Zr. Встановлено, що лише Ag, Cu, Li, P, Sr, Zn є елементами біологічного накопичення ($A_x > 1$) звіробоем та злаками, інші елементи лише захоплюють рослини ($A_x < 1$).

При побудові діаграм наявно перебільшення (у 5 разів) інтенсивності біологічного поглинання фосфору злаками на пасовищних і сільськогосподарських землях (рис.).

Рослини найбільш чутливі до нестачі фосфору в самому ранньому віці, коли їх слаборозвинена коренева система має низьку засвоюючу здатність. Негативні наслідки від нестачі фосфору в цей період не можуть бути виправлені фосфорними добривами. Тому забезпечення рослин фосфором з початку

вегетації має виключно важливе значення для зростання, розвитку рослин і формування врожаю.

І у випадку, коли на сільськогосподарських угіддях присутня така трава, як пирій, вона буде інтенсивно поглинати фосфор і не давати культурним рослинам зростати.

Література:

1. Reimann C. Chemistry of Europe's Agricultural Soils. Methodology and Interpretation of the GEMAS Data Set / C. Reimann, M. Birke, A. Demetriades, P. Fslzmoser & P. O'Connor; editors P. O'Connor. – Hannover : BGR, 2014. – Part A. – 528 p.
2. Reimann C. Chemistry of Europe's Agricultural Soils. General Background Information and Further Analysis of the GEMAS Data Set / C. Reimann, M. Birke, A. Demetriades, P. Fslzmoser & P. O'Connor; editors P. O'Connor. – Hannover : BGR, 2014. – Part B. – 352 p.

УДК: 504.3

М. І. КУЛИК, канд. техн. наук, доц., **В. С. ІВАЩЕНКО**, студ.,
В. В. СТРЮК, студ.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ВМІСТ СПОЛУК АЗОТУ В ПРИЗЕМНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗОН М. ХАРКОВА В 2017 р

У статті описано забруднення атмосферного повітря в Україні та в Харківській області. Досліджено забруднення атмосферного повітря сполуками азоту проводилось у 2017 року за допомогою аспіраційного та колориметричного методів. Із чотирьох виділених функціональних зон міста Харкова виявилось, що найбільш забрудненою є транспортна зона, а найменш – рекреаційна.

Ключові слова: забруднення, атмосферне повітря, функціональна зона, сполуки азоту.

The pollution of atmospheric air are described in Ukraine and Kharkiv region. The atmospheric air pollution are investigated on nitrogen compounds in 2017. The aspiration and colorimetric methods are used. The four functional areas are selected in city of Kharkiv. The transport zone is the most polluted, and the recreational zone is the least polluted.

Keywords: pollution, atmospheric air, functional zone, nitrogen compounds.

Забруднення атмосферного повітря є однією з найгостріших екологічних проблем на сьогодні, особливо це стосується великих міст. Головними забруднювачами повітря в Україні є підприємства металургії – 35%, енергетики – 29,3%, вугільної – 8% та нафтохімічної промисловості – 6% від загального обсягу викидів стаціонарних джерел. Щорічно промислові підприємства та автотранспорт України викидають в атмосферу 17 мільйонів тон шкідливих речовин (по 300 кг на кожного мешканця України). 16% від загального обсягу промислових викидів вловлюють, а утилізують 48% [4].

Склад атмосферного повітря м. Харкова формується обсягами викидів забруднюючих речовин від пересувних та стаціонарних джерел забруднення. Так у 2016 році в Харківській області викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел році склали 100,2 тис. тон, а від пересувних – 95,3 тис. тон [3].

Якість атмосферного повітря в місті за шкалою індексів забруднення відповідає оцінці «слабко забруднений» ($KI_{ЗА} = 3,39 - 4,91$) [2].

Відповідно до «Доповіді про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2016 році» основними забруднювачами атмосферного повітря міста є: ТЕЦ-3; ТЕЦ-5; Харківський тракторний завод ім. Серго Орджонікідзе; ДП «Завод ім. Малишева»; ЗАТ «Харківський коксовий завод».

Перелік основних забруднюючих речовин, які викидаються у атмосферне повітря м. Харкова майже незмінний. У викидах переважають діоксид сірки, діоксид азоту, пил та оксиди вуглецю [3]. Тому метою даної роботи є визначення вмісту сполук азоту в приземному шарі чотирьох функціональних зон м. Харкова.

Оксиди азоту (NO_x) утворюються в процесі горіння при високій температурі шляхом окислення частини азоту, що знаходиться в атмосферному повітрі. Основні джерела викидів NO_x : двигуни внутрішнього згорання, топки промислових котлів, печі. Іншим джерелом оксидів азоту є підприємства, що виробляють азотні добрива, азотну кислоту і нітрати, анілінові барвники, нітросполуки [1].

Для дослідження вмісту сполук азоту в атмосфері був використаний аспіраційний спосіб відбору проб повітря. Приладом за допомогою, якого було здійснено відбір проб атмосферного повітря є аспіратор М-822. Відбір проб відбувався відповідно до ГОСТ 12.2.025. Для подальшого аналізу проб був використаний спектральний метод, а саме колориметричний, який полягає у використанні ФЕК. Дослідження вмісту сполук азоту проводилось за методикою наведеною в роботі «Руководство к практическим занятиям по методам санитарно-гигиенических исследований» під редакцією Л. Г. Подунової [5].

Дослідження вмісту сполук азоту в атмосферному повітрі м. Харкова проводилося в чотирьох функціональних зонах міста, а саме в селітебній (за адресою Проспект Ювілейний, 52), рекреаційній (лісопарк Білгородське шосе), транспортній (автостанція Холодна гора, Полтавський шлях, 140), а також в промисловій (територія заводу «Турбоатом», Московський проспект, 199). Відбір проб проводився протягом календарного тижня, в післяобідній період. При цьому враховувались метеорологічні показники. Середні значення концентрації сполук азоту в повітрі відображені на рис. 1.

Розглянувши рис.1 можна сказати, що рекреаційна зона має найнижчий вміст сполук азоту, який в 3 рази менший за величину ГДК. Селітебна зона характеризується помірним вмістом сполук азоту, але спостерігається незначне перевищення ГДК – на $0,4 \text{ мг/м}^3$. Транспортна зона має перевищення вмісту сполук азоту щодо ГДК в 2,2 рази. Промислова зона також характеризується перевищенням вмісту сполук азоту в повітрі, спостерігається перевищення ГДК в 1,8 рази. Можна зробити висновок, що пересувні джерела забруднення переважають стаціонарні. Причиною такого переважання є зростання кількості автотранспортних засобів, низька якість пального, незадовільний стан дорожнього покриття проїзної частини, експлуатація технічно застарілого автопарку, а також неналежна організація дорожнього руху.

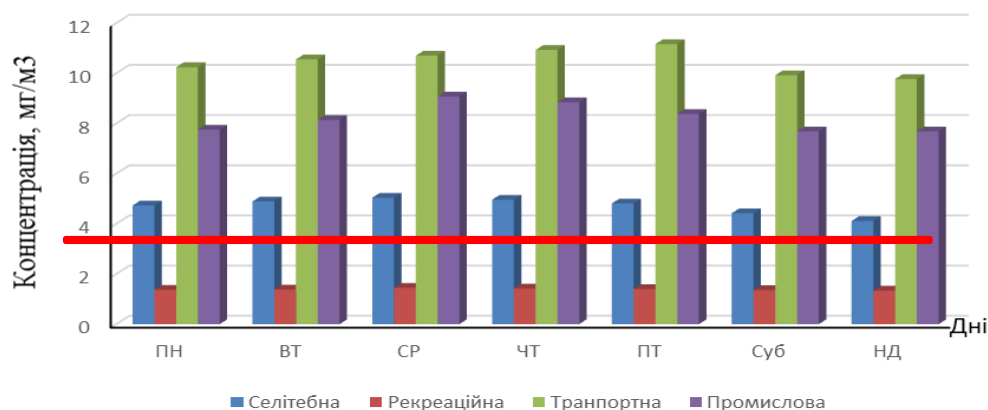


Рис. 1 – Вміст сполук азоту в атмосферному повітрі міста Харкова в 2017 році

Основними напрямками зменшення надходження забруднюючих речовин в атмосферне повітря є, насамперед виконання регламентованих природоохоронних заходів щодо обсягів викидів забруднюючих речовин, впровадження сучасних технологій очищення промислових викидів, переведення паливно-використовуючого обладнання та автотранспорту на альтернативні види палива. Зменшення шкідливих викидів від пересувних джерел можливе також посиленням контролю за токсичністю відпрацьованих газів автомобільних двигунів, будівництва об'їзних автошляхів для транзитного транспорту.

Література:

1. Антропогенний вплив на атмосферу – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.su/6_37571_antropogenniy-vpliv-na-atmosferu.html.
2. В. Є. Бекетов, Г. П. Євтухова, О. С. Ломакіна Аналіз та оцінка рівня забруднення атмосферного повітря м. Харків // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. № 3-4. 2016. — 97–103 С.
3. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2016 році – [Електронний ресурс] – Режим: <https://menr.gov.ua/news/31778.html>.
4. Козубенко Ю.Л. Сучасні реалії забруднення атмосфери в Україні та світі. // «Young Scientist». № 9. 2016. – 87–90 С.
5. Л. Г. Подунова, З. Ф. Азевич, А. И. Громов, А. А. Галич и др. Руководство к практическим занятиям по методам санитарно-гигиенических исследований. // Учеб. Пособие. Медицина. 1990. – 304 С.

УДК: 543.26: 62-664.263

М. І. КУЛИК к. техн. н., доц., **Ю. О. МІРОШНІЧЕНКО**, студ.,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

ВПЛИВ СПАЛЮВАННЯ СОЛОМИ НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ПРИКЛАДІ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації було досліджено шляхи утилізації соломи та вплив спалювання соломи на атмосферне повітря на прикладі Добропільського району Донецької області. Проведено лабораторні дослідження повітря

при спалюванні соломи на вміст забруднюючих речовин та важких металів. Наведено результати розрахунку економічних збитків від спалювання стерні.

Ключові слова: атмосферне повітря, утилізація соломи, спалювання, економічні збитки.

The ways of utilization of straw and influence from combustion of straw on atmosphere are described on an example of Dobropilskyi district of Donetsk region. Laboratory researches of air on the content of pollutants and heavy metals at combustion of straw are conducted. Results of calculation economic damage from combustion of straw are carried out.

Keywords: atmosphere, utilization straw, combustion, economic damage.

Озима пшениця є однією з головних зернових культур в Україні та займає перше місце за структурою посівних площ. Станом на 2016 рік озимої пшениці було посаджено 5853,5 тисяч гектар, що становить 22,1 % від загальної площі посівних угідь України [1].

У 2016 році в Україні було зібрано 26 млн т пшениці [2]. Згідно до літературних джерел, розповсюдженим є відношення урожаю соломи до урожаю зерна як 1:1 [3]. До 20-25% від загальної кількості отриманої соломи використовують на потреби тваринництва. Майже 70-75% соломи подрібнюють та розкидають на полях під час збору зерна, проте майже половина цього обсягу просто спалюється на полях, що пояснюється тим, що заорювання соломи є трудомістким і дорогим процесом. Лише близько 2-3% соломи використовується на енергетичні потреби [4].

Спалювання стерні та соломи на полях є найпростішим методом утилізації, але використання цього методу призводить до забруднення атмосферного повітря шкідливими речовинами. При згоранні стерні до повітря потрапляють оксиди азоту, вуглеводні, зола, окиси вуглецю, а також важкі метали, які можуть міститись в соломі.

Для проведення дослідження впливу спалювання соломи на атмосферне повітря було відібрано проби соломи в трьох точках Добропільського району Донецької області в межах двох населених пунктів – с. Торецьке і с. Октябрське. Проба 1 відібрана з сільськогосподарського поля, біля якого немає джерел забруднення, проба 2 відібрана з сільськогосподарського поля біля ґрунтової дороги (з низькою інтенсивністю руху), а проба 3 – з сільськогосподарського поля біля дороги (з високою інтенсивністю руху).

При спалюванні проб соломи в лабораторних умовах проводився аналіз повітря за допомогою газоаналізатора ОКСІ-5М, який використовується для вимірів концентрацій O_2 , CO , NO , NO_2 , SO_2 та CO_2 . Також за допомогою електроаспіратора М-822 повітря пропускалось через обеззолений фільтр з метою подальшого визначення вмісту домішок в повітрі.

Проаналізувавши отримані дані з газоаналізатора ОКСІ-5М, можна сказати, що при спалюванні соломи головними забруднюючими речовинами є SO_2 , CO , NO та NO_x . Перевищення максимально разової граничної концентрації спостерігається за всіма елементами. На рисунку 1 показано, у скільки разів концентрація забруднюючої речовини перевищує $ГДК_{мр}$.

Обеззолені фільтри, через які пропускалися проби повітря, досліджувались на вміст таких важких металів, як хром, цинк, мідь, кадмій та свинець. Результати представлені на рисунку 2.

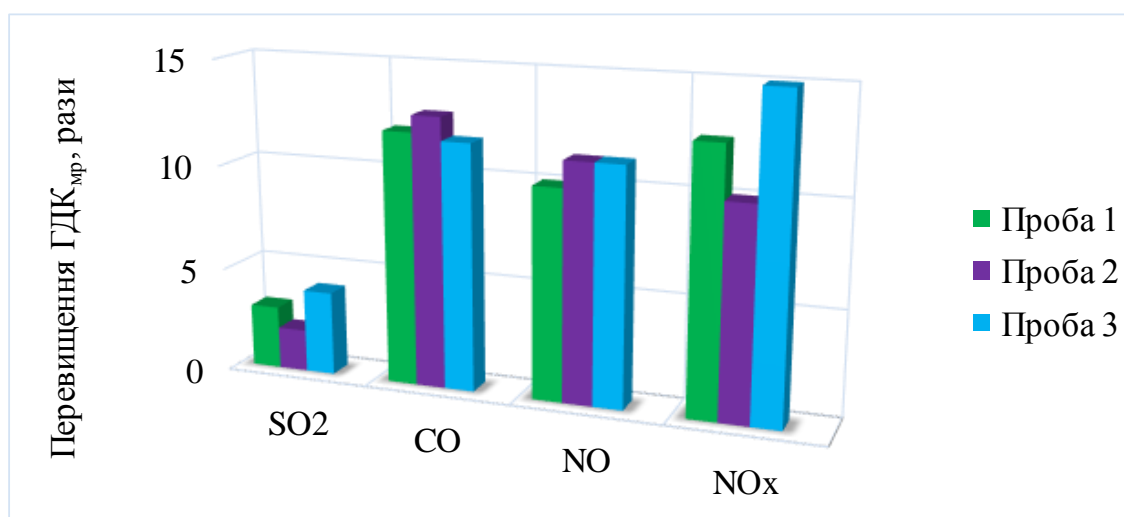


Рис. 1 – Вміст забруднюючих речовин в пробах повітря

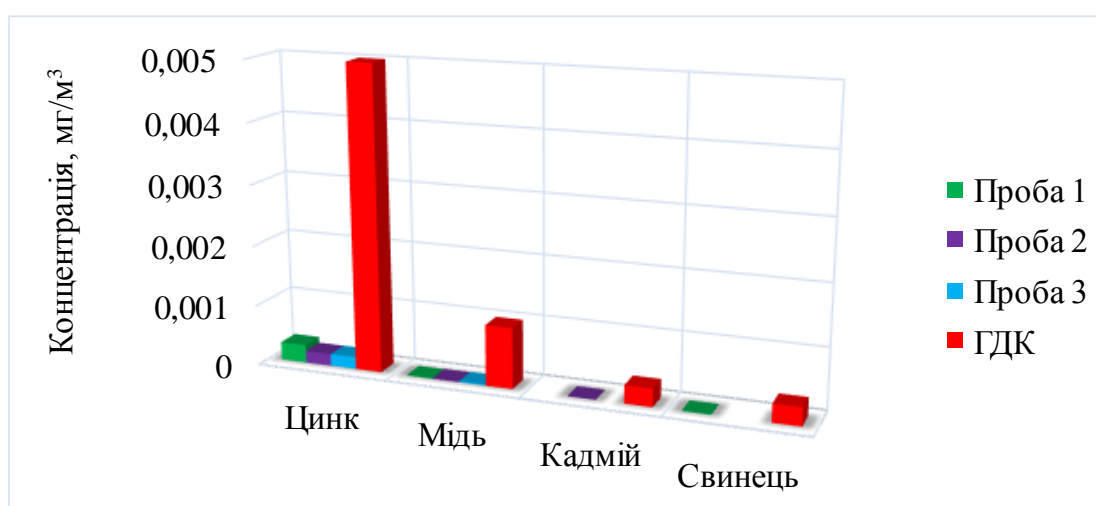


Рис. 2 – Вміст важких металів в пробах повітря

Аналізуючи отримані дані можна сказати, що перевищень гранично допустимих концентрацій важких металів в усіх пробах не спостерігалось. В усіх пробах не було виявлено хрому, в пробах 1 і 3 не виявлено кадмію, а в пробах 2 і 3 – свинцю.

Розмір економічного збитку від спалювання стерні визначено шляхом розрахунку екологічного податку, який необхідно сплатити за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря відповідно до Податкового кодексу України [5].

Сума податку, який необхідно сплатити за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря (P_{BC}), обчислюється за формулою 1:

$$P_{BC} = \sum_{i=1}^n (M_i \times H_{ni}), \quad (1)$$

де M_i – фактичний обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини, т;

H_{ni} – ставки податку в поточному році за тону i -тої забруднюючої речовини у гривнях з копійками.

Згідно до розрахунків вчених, при спалюванні 1 000 га стерні до атмосфери виділяється 0,5 т оксидів азоту, 0,37 т вуглеводню, 3 т золи та 20 т двоокису вуглецю [6].

В 2016 році в Добропільському районі озимою пшеницею було зайнято 16 300 гектар. Так як даних про те, скільки гектар стерні сплюється немає, розраховано розмір податків при спалюванні 25 %, 50 %, 75 % і 100 % стерні.

За умови, що буде спалено 25% стерні від загальної площі, екологічний податок буде становити 10 080 грн., при спалюванні 50% стерні – 20 159 грн., 75% – 30 239 грн., 100% – 40 318 грн.

Отже, спалювання соломи та стерні на полях є не доцільним методом утилізації соломи як з екологічної (втрата гумусу та поживних речовин з ґрунту, загибель корисних мікроорганізмів, забруднення атмосферного повітря продуктами згоряння), так і з економічної точки зору. До того ж, спалювання стерні заборонено законодавством і передбачає притягнення до адміністративної відповідальності. Тому більш доцільним є використання того надлишку соломи, який не був використаний на потреби тваринництва, в якості органічного добрива, залишаючи його на полях, або ж використовувати його на енергетичні потреби в якості біопалива.

Література

1. Врожай зернових у 2016 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2157010-vrozaj-zernovih-u-2016-roci-sagnuv-rekord-nih-66-miljoniv-tonn-minagro.html>
2. Структура посівних площ в 2016 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://minagro.gov.ua/node/20917>.
3. Кузнецова А. Використання соломи в Україні – можливості та перспективи / А. Кузнецова. – Київ: Інститут економічних та політичних консультацій, 2010. – 24 с.
4. Потенціал соломи як біопалива [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://utem-bioenergy.com/straw_potential.php.
5. Податковий кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2755-17/ed20160801>
6. О недопустимости сжигания стерни и растительных остатков [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.meteo.md/mold/sterniarus.htm>

УДК: 631.147:631.86

А. М. КУТОВА, к. с.-г. н., **В. А. ГЕТМАНЕНКО**, к. с.-г. н.

Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Харків

КОМПОСТУВАННЯ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Для інтенсивного протікання мікробіологічних процесів у компостних сумішах із соломи і посліду співвідношення між вуглецем і азотом повинно знаходитися у межах від 20 до 30. Дана оцінка якості компосту з органічної сировини за вмістом важких металів.

Ключові слова: органічне землеробство, солома, послід, компост.

For intensive microbiological processes in compost's mixtures of straw and poultry litter the ratio between carbon and nitrogen should be in the range of 20 to 30. The quality of compost from the organic material by the content of heavy metals was shown.

Key words: organic agriculture, straw, poultry litter, compost.

Отримання «органічної» продукції на ґрунтах, які раніше використовувалися інтенсивним землеробством, можливо лише після тривалого (від 10 до 20 років) перехідного періоду. Згідно ІФОАМ, органічне сільське господарство спрямоване на роботу з екосистемами, біогеохімічними циклами речовин і елементів, підтримує їх і отримує ефект від їх оптимізації. За органічного сільського господарства активно використовується ефект сівозмін та внесення органічних добрив (гній, компости). Майже 40 % площ з органічним землеробством зайнято зерновими культурами, 35 % - кормовими культурами на зелений корм, 13 % - олійними та білковими культурами, 4 % - овочевими культурами.

В умовах дефіциту традиційних органічних добрив основним ресурсом для отримання органічних добрив є такі легко відновлювані біоресурси агроценозів, як побічна продукція зернових сільськогосподарських культур. Солому вважають універсальним органічним добривом, яке можна використовувати в комбінаціях з іншими добривами, крім того вона відзначається відносно низькою вартістю на її підготовку та внесення.

Застосовуючи відходи птахівництва в органічному землеробстві слід надавати перевагу компостуванню ніж безпосередньому внесенню. Однією з вимог до застосування органічних добрив в умовах органічного землеробства є також компостування, щоб зменшити наявність збудників хвороб, антибіотиків та інших потенційно-забруднюючих ґрунт речовин.

Якість компосту оцінюється за багатьма показниками: фізичні властивості, вміст органічної речовини та елементів мінерального живлення, частка у їхньому складі інертних включень, забруднення токсичними речовинами тощо. Одним з найважливіших показників якості компосту органічних добрив на основі місцевої сировини є вміст у їх складі важких металів на які введено гранично допустимі концентрації [1].

До обов'язкових показників якості для всіх органічних добрив відносяться: масова частка поживних речовин (азот, фосфор, калій); масова частка органічної речовини; рН розчину визначеної концентрації [2].

На етапі виробництва органічних добрив система контролю їх якості передбачає перевірку придатності вихідних матеріалів, дослідження показників якості кінцевих продуктів, підготовку нормативно-технічної документації на добрива та її узгодження державними органами.

Важливим показником, що впливає на інтенсивність проходження процесу компостування є співвідношення вуглецю до азоту (табл. 1). Вуглець є джерелом енергії, а азот – матеріалом для побудови клітин мікроорганізмів. Надлишковий вміст у компостній суміші безазотистих органічних речовин уповільнює її розклад, а надлишок азоту призводить до втрат аміачного азоту.

Найбільш сприятливе для інтенсивного протікання мікробіологічних процесів співвідношення між вуглецем і азотом знаходиться у межах від 20 до 30.

Таблиця 1 – Вміст вуглецю та азоту в соломі зернових культур

Солома	Вуглець (C), %	Азот (N), %	C/N
пшенична	40,5	0,45	90
житня	37,4	0,34	110
ячмінна	40,0	0,50	80
вівсяна	37,8	0,42	90
кукурудзяна	36,8	0,46	80

Під час виробництва компостів із соломи в умовах органічного землеробства нестачу азоту можна компенсувати внесенням відходів птахівництва (табл. 2).

Таблиця 2 - Вміст поживних речовин в посліді залежно від вологості

Свіжий послід				Суха маса посліду			
%							
вологість	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	вологість	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
60	1,65	1,00	0,62	10	5,25	4,43	1,90
65	1,50	0,87	0,58	11	5,43	4,54	2,20
70	1,76	0,69	0,40	12	4,36	3,67	1,80
75	1,72	0,92	0,60	13	5,50	4,86	2,50

Органічні добрива можуть розглядатися як джерело вуглецевмісних сполук та елементів живлення рослин після проведення відповідних технологічних рішень. Технологія одержання твердих органічних добрив передбачає окрему стадію компостування, що проходить в аеробних умовах під впливом мікроорганізмів.

Основні етапи технології одержання органічних добрив із побічної продукції зернових культур зводяться до наступного: подрібнення соломи та обробка готовими розчинами деструкторів; додавання органічних речовин (посліду), як джерело комплексу мікроорганізмів; змішування соломи і посліду; відсипання в штабелі; компостування протягом трьох-шести місяців з періодичним перемішуванням. В якості деструкторів органіки, за переліком допоміжних речовин за 2015 рік, які використовуються в органічному сільському господарстві та переробці згідно з рівнозначним стандартом, що еквівалентний постановам Ради ЄС № 834/2007 та № 889/2008, застосовують активні штами азотфіксуючих бактерій (*Azotobacter chroococcum*), живі культури молочнокислих бактерій (*Lactococcus casei*, *Lactococcus lactis*, *Saccharomyces cerevisiae*), штами бактерій *Bacillus subtilis*.

Основними умовами, дотримання яких забезпечує проходження в суміші процесу компостування, є: вологість (50-70 %), кислотність (рН від 7,5 до 8,5), співвідношення вуглецю і азоту від 25 до 30, щільність суміші не більше 0,8 т/м³, температура навколишнього середовища не менше 20 °С, аерація. На якість та інтенсивність протікання біотермічного процесу істотно впливає рівномірність змішування. За наявності в бурті осередків із посліду та соломи мікробіологічні процеси відбуваються лише в зоні контакту компонентів.

За допомогою проведених досліджень були отримані дані щодо вмісту важких металів у компостних сумішах під час компостування. Нами були обрані елементи першого (кадмій, свинець, цинк) та другого (нікель, мідь, хром) класів небезпеки з відомими гранично-допустимими концентраціями (ГДК) хімічних речовин у компостах, що застосовують у органічному землеробстві.

Оскільки для компостування був використаний пташиний послід із неорганічного птахівництва, доцільно було порівняти вміст важких металів у свіжому посліді та готовому компості. Дослідженнями було встановлено, що в процесі компостування органічних компонентів втрачається токсичність, яка притаманна свіжому пташиному посліду в результаті чого вміст цинку зменшується на 40 %, міді – на 50 %, свинцю – на 40 %, хрому – на 85 %, кадмію – на 91 % порівняно з послідом (табл. 3).

Таблиця 3 – Вміст важких металів у свіжому посліді та компості

Варіант	Zn	Ni	Cu	Pb	Cr	Cd
	мг/кг					
Свіжий послід	230,0	1,6	108,8	23,9	43,8	3,3
Компост	136,2	11,3	54,6	14,5	6,4	0,3
ГДК [1]	200	25	70	45	70	0,7

Література:

1. Виробництво та застосування органічних добрив в умовах органічного землеробства: [рекомендації] / [Скрильник Є.В., Кутова А.М., Москаленко В.П., Рижкова Я.С., Гетманенко В.А.]; за ред. Є.В. Скрильника - Х.: ТОВ “Смугаста типографія”, 2016. – 34 с.
2. Добрива органічні. Вимоги щодо застосування в органічному виробництві: ДСТУ 7880:2015. – [Чинний від 22 червня 2015 р.]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 6 с. – (Національний стандарт України).

УДК 630*18:551.5:330.15

А. ЛІСНЯК, канд. с.-г. наук, Ph.D., доц.^{1,2,3}, **С. ТОРМА**, Ph.D.^{3,4},
П. КІЙОВСЬКИЙ⁵

¹Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна.

²Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, м. Харків, Україна.

³Громадська організація «Інститут збалансованого природокористування», Україна.

⁴Науково-дослідний інститут ґрунтознавства та охорони ґрунтів, м. Пряшів, Словаччина.

⁵Пряшівський університет у Пряшеві, м. Пряшів, Словаччина

ПОРІВНЯННЯ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ З ОЦІНЮВАННЯ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ

Проаналізовано найвагоміші розробки щодо удосконалення принципів та методики лісівничої оцінки земель, і наведено їх необхідність застосування для основних лісоутворювальних порід. Проведено порівняння опосередкованих і прямих методичних підходів щодо лісорослинної оцінки ґрунтів в історичному аспекті.

Ключові слова: оцінювання, лісові ґрунти, методи, продуктивність, типи лісу

The most significant developments on the improvement of the principles and methodology of the forest land assessment have been analyzed, and their necessity to use for the main forest-forming species is shown. A comparison is made between indirect and direct methodological approaches to forest growth estimates of soils in the historical aspect.

Key words: assessment, forest soils, methods, productivity, forest types

Придатність земель до заліснення встановлюється на основі оцінки їх лісорослинного потенціалу. Загалом, склалася низка методичних підходів щодо лісорослинної оцінки ґрунтів. Їх можна розбити на дві великі групи - опосередковані (за видовим складом і продуктивністю лісорослинних угруповань, за листовим аналізом) та прямі, основані на безпосередньому дослідженні властивостей ґрунтів. Серед опосередкованих найбільш поширеними є фітоіндикаційний метод (за складом та продуктивністю всіх ярусів рослинності, насамперед деревної), серед прямих – ґрунтово-статистичні методи оцінки ґрунтів, а саме: системно-класифікаційний та кореляційно-регресійний. Фітоіндикаційний метод (порівняльно-екологічний) оцінки лісорослинного потенціалу природного середовища (та, зокрема, родючості лісових ґрунтів), в Україні є провідним та широко вживаним. Значимість цього метода, що слугує основною лісового кадастру, не викликає сумнівів. Його безумовною перевагою є відносно незначна трудомісткість, собівартість та висока лісогосподарська цінність, а основним недоліком – суб'єктивізм визначення умов місцезростань та типів лісу (особливо похідних і штучних насаджень), а також неможливість надання пояснень щодо того, якими конкретними властивостями ґрунтів (та їх кількісними значеннями) обумовлений рівень родючості тієї чи іншої лісової ділянки. Метод листового аналізу також часто використовується при оцінці трофності та лісопридатності ґрунтів і в багатьох випадках реально відбиває їх родючість [1, 2]. У той же час, слід відмітити неоднозначність результатів, отриманих на його основі, що пов'язано з розбіжностями хімічного складу хвої (листя) у різних частинах крони, який до того ж залежить від віку хвої та погодних умов.

Існує ряд методів, які основані на безпосередньому визначенні типів ґрунтів та їх основних властивостей. Одним із таких методів є системно-класифікаційний (його аналогом в агрономії та ґрунтознавстві є агроекологічний або ґрунтово-агроекологічний). Він являє собою об'єднання ґрунтів у групи (класи) зі схожим лісорослинним ефектом на основі комплексу ґрунтових властивостей, що й обумовлюють даний ефект [3]. Ще одним методичним підходом до оцінки природного потенціалу ґрунтів є кореляційно-регресійний. Він полягає у встановленні кореляції між деякими ґрунтовими показниками (або їх комплексом) та продуктивністю лісових насаджень, що виражена в окремих таксаційних характеристиках деревостанів (висота, бонітет, запаси) та подальшим визначенням функціональних залежностей між ними [3, 4]. Існує ще один оригінальний метод оцінки лісорослинного потенціалу, який не відноситься ні до першої, ні до другої групи методів. Це фітотрофний метод кількісної оцінки ефективної родючості ґрунтів на основі трьох головних оціночних критеріїв рослинного ефекту та показників ґрунтового живлення рослин: врожайності, використання та питомих витрат елементів ґрунтового живлення [5]. Для цього необхідно проведення повного чи часткового обліку

маси хвої (листя) та пагонів останнього року з крони модельного дерева (не менш як у 4-х кратній повторюваності) та подальшого аналітичного визначення елементів живлення у названих органах дерева.

Відносно новим і достатньо цікавим є спосіб оцінки потенційної продуктивності ґрунтів за їхніми енергетичними характеристиками (зокрема показником енергії ґрунтового гумусу), а також за даними затрат фотосинтетично активної радіації на виробництво певного обсягу (щорічний приріст біомаси) лісової або сільськогосподарської продукції [6].

Бонітування ґрунтів також є одним з основних способів якісно-кількісної оцінки родючості ґрунтів. Найбільш відомими є методика бонітування ґрунтів Докучаєва-Сибірцева, методика В.П. Кузьмічова [7]. Значний вклад у розробку методики бонітування ґрунтів внесено А.І. Серим (1973, 1974, 1987), що була названа агроекологічною. Заслуговує на увагу розроблені О.П. Канашом принципи класифікації земель за придатністю під різні категорії земель – придатні та непридатні для сільськогосподарського користування, детально конкретизовані на субкатегорії із зазначенням їх конкретних цільових призначень. Однією з останніх розробок із бонітування є система бонітування ґрунтів В.В. Медведева та І.В. Пліско [7]. Особливістю цієї методики є застосування комплексу взаємопов'язаних та взаємообумовлених факторів – ґрунтових, кліматичних, технологічних (фактор поля). Отже, сам принцип бонітування, в основу якого покладено тільки дані врожайності рядом авторів вважається неправомірним [7]. Ми також підтримуємо цю думку, але підкреслюємо, що його неправомірність є обґрунтованою тільки для сільськогосподарських культур. Для лісових насаджень, що мають майже сторічний цикл розвитку, такий принцип оцінки родючості ґрунтів, відображений у едафічній сітці Алексеєва-Погребняка, є достатньо надійним, простим, економічно вигідним та доведеним багаторічною лісгосподарською практикою господарювання в Україні.

У практиці лісового господарства також були спроби утворення бонітетних шкал, але вони не були широко вживаними та не отримали такого масового визнання, як у сільському господарстві [8, 9]. Особливістю бонітування лісових ґрунтів є співставлення та кореляція балів, що розраховуються за властивостями ґрунтів із балами продуктивності лісових насаджень (висота, запас, приріст, бонітет). У лісовому господарстві бонітетні шкали ґрунтів частіше складають для основних лісотвірних порід (сосни, дуба, ялини) та, рідше, для окремих типів лісу. Доцільність складання подібних шкал для лісового господарства на думку вчених-лісівників є достатньо сумнівною, оскільки едафічна сітка Алексеєва-Погребняка є нічим іншим як бонітетна шкала ґрунтів їх ступеня лісопридатності. Так, на думку А.С. Гладкого, едафічна сітка, доповнена, деталізована та конкретизована в географічному аспекті, шляхом виділення підтипів лісорослинних умов на основі даних ґрунтово-лісотипологічних досліджень, не тільки не буде поступатися 100-бальним бонітетним шкалам, а й буде кращою за них унаслідок більшої пристосованості для практичних цілей та охоплення значно більшого діапазону ґрунтів.

Проаналізувавши основні методи оцінки продуктивності земель, можна зробити наступні висновки: 1. У практиці лісового господарства ступінь

лісорослинного потенціалу того чи іншого ґрунту продовжує визначатися методом порівняльної екології (метод фітоіндикації) шляхом оцінювання продуктивності, складу та будови лісостанів. Його теоретичною основою слугує едафічна сітка (класифікаційна схема) лісів Алексєєва-Погребняка, яка відбиває взаємозв'язки між ґрунтовими умовами (вологість та багатство ґрунту) та ознаками лісів і деревостанів [3]; 2. Ступінь лісопридатності нелісових земель, особливо колишнього сільськогосподарського призначення, неможливо оцінити у такий спосіб, оскільки природну рослинну формацію, що відповідала цим землям, визначити дуже складно. Унаслідок цього їх лісопридатність оцінюється насамперед за властивостями едафотопу. Для лісівника, та загалом лісогосподарських підприємств, це завдання є досить складним по цілому ряду причин (відсутність виробничих рекомендацій щодо залучення нелісових земель у лісокультурне виробництво, неможливість самостійно провести оцінку продуктивності та лісопридатності колишніх сільськогосподарських земель, унаслідок їхнього великого різноманіття та у більшості випадків відсутності досвіду лісокористування на них, а загальна існуюча інформація відносно рівня родючості земель, на основі якої можна було б визначити лісопродуктивність цих земель може не відповідати дійсності внаслідок виснаження їх потенціалу (та навіть деградації) за період багаторічного землеробства, усе лісогосподарське виробництво побудовано на лісотипологічних принципах і лісотипологічному районуванні, якими не охоплюються землі сільськогосподарського користування. Це, на наш погляд, обумовлює основну складність при оцінюванні продуктивності та лісопридатності цих ґрунтів. Отже, виникає необхідність прив'язки результатів оцінки до едафотопів едафічної сітки; 3. Для успішної реалізації програми з інвентаризації, оцінки та моніторингу земель, лісогосподарські підприємства повинні мати чіткі рекомендації з їх використання. Рекомендації мають виглядати як лісівничо-виробниче угруповання різних типів ґрунтів, близьких за лісорослинним потенціалом, та включати у себе просту, проте одночасно інформативну систему діагностичних показників ґрунтів для оцінювання їх лісопридатності на природно-зональному рівні. При своїй узагальнюючій суті, це лісівничо-виробниче угруповання повинно бути досить детальним та складатись на основі та у відповідності до едафотопів едафічної сітки, яка є теоретичною базою ведення лісового господарства в Україні. Подібна деталізація ґрунтів є особливо актуальною та вкрай необхідною для степової зони України, де ґрунтовий покрив відрізняється значною строкатістю та несприятливими властивостями для деревної рослинності (засоленість, каменістість, еродованість, злітість) при загальних складних природних умовах для лісорозведення.

Література:

1. Голубець М.А. Екологічний потенціал наземних екосистем [Текст] / М.А. Голубець, О.Г. Марискевич, Б.О. Крок, М.П. Козловський, А.-Т.В. Башта, П.С. Гнатів, М.М. Гринчак, І.М. Шпаківська, В.І. Яворницький. - Львів: Поллі, 2003. - 180 с.
2. Добровольский, Г.В. География почв [Текст] / Г. В. Добровольский, И. Урусевская. - М.: Изд-во «Колос», 2004. - 460 с.

3. Алексеев В.В. Типы украинского леса. Правобережье [Текст] / В.В. Алексеев. – К.: Урожай, 1967. - 388 с.
4. Захаров К.К. Опыт картирования и бонитировки лесных почв Чувашии [Текст] / К.К. Захаров // Лесное хозяйство. - М.: «Лесная промышленность», 1975. №1. - С. 31-33.
5. Зеликов В.Д. Влияние физико-химических свойств дерново-подзолистых суглинистых почв Московской области на высоту еловых и березовых насаждений [Текст] / В.Д. Зеликов // Научные труды МТИ. Выпуск 40. Лесное почвоведение. Рациональное использование почв. - М., 1972. - С.71-76.
6. Канаш А.П. Принципи класифікації земель як основи раціонального використання земельних ресурсів [Текст] / А.П. Канаш // Вісник аграрної науки. – Київ, 2002. - №3. - с. 63-66.
7. Медведев В.В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины [Текст] / В.В. Медведев, И.В. Плиско. – Харьков: Изд. «13 типография», 2006. - 386 с.
8. Зонн С.В. Проблемы лесного почвоведения и современные методы лесорастительной оценки почв [Текст] / С.В. Зонн, Л.О. Карпачевский // Почвоведение. - М.: Наука, 1987. - №9. - С. 6-16.
9. Зражевский А.И. Качественная оценка (бонитировка) почв на агроэкологической основе [Текст] / А.И. Зражевский, А.И. Серый // Почвоведение. - М.: Наука, 1974. - С. 31-41.

УДК: 504.06

М. М. ЛУЦЕНКО, к. техн. н., доц., **М. І. КУЛИК**, к. техн. н., доц.,
Харківський національний університет будівництва та архітектури, м. Харків
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Проаналізовано забруднення атмосферного повітря від діяльності стаціонарних джерел. Визначено переважаючі шкідливі речовини. Проведено аналіз пристроїв для очистки атмосфери від пилоповітряних викидів. Запропоновано фільтр з двохступінчатою очисткою, який поєднує в собі циклон і тканинний фільтр. Ефективність очистки повітря даним фільтром вища ніж в циклоні.

Ключові слова: пилове забруднення, атмосферне повітря, очистка повітря, циклон, тканинний фільтр.

The pollution of atmospheric air from the activity of stationary sources is analyzed. Predominantly harmful substances is determined. devices for air purification from dust air emissions are analyzed. A two-stage cleaning filter is proposed, which combines a cyclone and a tissue filter. The efficiency of air purification by the filter is higher than in the cyclone.

Keywords: dust pollution, atmospheric air, air purification, cyclone, tissue filter.

Однією з найгостріших екологічних проблем є забруднення атмосферного повітря. Кожного року в атмосферу землі надходить більше 200 мільйонів тон окису вуглецю, більше 50 мільйонів тон різних вуглеводів, приблизно 146 мільйонів тон двоокису сірки, 53 мільйона тон окислів азоту, 200...250 мільйонів тон пилу, 120 мільйонів тон золи [1, 2]. Так в 2015 році в Україні викиди забруднюючих речовин в атмосферу склали 4521,3 тис. т. Від стаціонарних джерел забруднення надійшло 2857,4 тис. т, що складає 63,2% від загального обсягу забруднюючих речовин [3].

Забруднення атмосферного повітря негативно впливає на організм людини, тварин та рослинність, призводить до значного ушкодження в господарській діяльності, визиває глибокі зміни в біосфері. Головними забруднювачами

повітря в Україні є підприємства металургії – 35%, енергетики – 29,3%, вугільної – 8% та нафтохімічної промисловості – 6% від загального обсягу викидів стаціонарних джерел. В більшому ступені атмосферне повітря забруднюється промисловими викидами шкідливих газів та індустриального пилу [4].

До головних забруднювачів атмосфери відносять пил, гази та випари, що безпосередньо або непрямим чином впливають на життя людини [5]. В Україні в 2015 році від стаціонарних джерел забруднення в атмосферне повітря надійшло 905,1 тис.т сполук сірки, 764,1 тис. т оксиду вуглецю, 514,1 тис. т метану, 349,6 тис. т, речовин у вигляді суспендованих твердих часток 262,4 тис. т, 262,4 тис. т сполук азоту та 62,1 тис. т інших забруднюючих речовин [3].

Причинами пилоутворення є недосконалість технологічного процесу, обладнання, недостатня їх герметизація, порушення технологічних режимів, неякісне прибирання приміщень [4]. Пил та аерозолі, що перебувають у повітрі, як правило не вступають до якихось реакцій з утворенням сполук, що можуть зашкодити людині, але в поєднанні з іншими факторами можуть нести суттєву небезпеку [6].

Основним засобом боротьби з промисловим забрудненням атмосфери від пилоповітряних викидів є розробка та запровадження пристроїв для очистки – фільтрів, які бувають різними за типами та конструкцією. Широко використовуються в залежності від виробничих процесів суха або волога очистка забруднюючих пилоповітряних сумішей. Що стосується сухої очистки, то найбільш розповсюджені пилоосадні камери, циклони, тканинні фільтри, електрофільтри та інші [4].

Відомий тканинний фільтр-пилоуловлювач з зігнутим зігзагом фільтруючим тканинним полотном та ричажним механізмом струшування має підвищену надійність роботи. Механічний фільтр фільтруючий елемент, якого має ячеїсту керамічну структуру з поздовжніми каналами квадратного поперечного перетину, що застосовується для очистки промислових пилогазовітряних викидів від твердих та пластичних частинок [4].

Механічний сітчастий фільтр фільтруючий елемент, якого являє собою фільтрувальне полотно з воронкоподібних фільтруючих елементів які сполучаються між собою має підвищену ефективність та надійність [7].

Для забезпечення більшої ефективності очистки повітря від пилогазовітряних викидів підприємств часто використовують багатоступінчасту очистку. До складу якої можуть входити різні принципи очистки, дані фільтри відрізняються покращеними характеристиками.

В роботі пропонується пристрій, що поєднує в собі елементи циклона і тканинного фільтра, схема якого наведена на рис. 1.

Пристрій має корпус, який включає циліндричну обичайку 1, конфузор 2, вхідний патрубок 3, тканинний фільтруючий елемент 4. Тканинний фільтруючий елемент розташований концентрично обичайці 1 на відстані, яка перевищує ширину вхідного патрубку 3 для забрудненого повітря. Конфузор 2 з'єднаний з пилозбірником 5, який має затвор 6. До вихідного патрубку 7

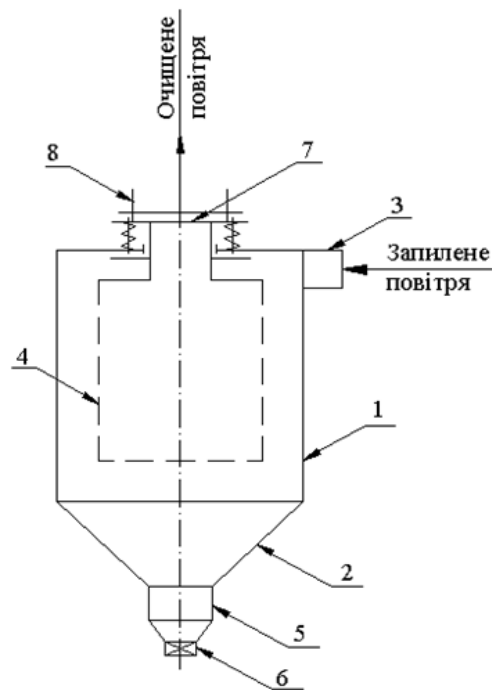


Рис. 1 – Схема фільтра з двохступінчатою очисткою

під'єднаний тканинний фільтруючий елемент 4, обладнаний струшуючим пристроєм 8 для його періодичного відновлення.

Пристрій має дві ступені очистки перша здійснюється в циклоні, друга – в тканинному фільтрі.

Запилене повітря надходить в циклон по вхідному патрубку 3, який тангенціально з'єднаний з циліндричною обичайкою 1. Запилене повітря отримує обертовий рух по спіралі зверху вниз. Частинки пилу відкидаються до внутрішньої поверхні обичайки 1, і під дією сили тяжіння рухаються в конфузор 2, і далі в пилозбірник 5.

Легкі складові пилу, які не були затримані в результаті дії відцентрових сил рухаються разом з потоками повітря до вихідного патрубку 7 і затримуються тканинним фільтруючим елементом 4. Фільтруючий елемент 4 періодично струшується і частинки пилу під дією сил тяжіння рухаються в пилозбірник 5.

Запропонований фільтр з двохступінчатою очисткою забрудненого повітря в одному агрегаті має вищу ефективність очистки повітря порівняно з циклоном.

Література:

1. Справочник по пыле- и газоулавливанию / под. общей ред. А.А. Русанова. – М.: Энергоатом издат. 1983. – 312 с.
2. Промислова екологія: навч. посіб. / С.О. Апостолук, В.С. Джигерей, І.А. Соколовський та ін. – К.: Знання, 2012. – 430 с.
3. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. – 2017. – 308 с.
4. Луценко М.М. Шляхи забезпечення екологічної безпеки промислових об'єктів / Луценко М.М., М.І. Кулик // Комунальне господарство міст: науково-технічний збірник. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – Серія: Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика. Вип. 120 (1). – С. 25 – 28.

5. Фетт В. Атмосферная пыль / Фетт В. – М.: И. Л., 1961. – 332 с.
6. Терновский И.А Допустимые выбросы вредных химических веществ в приземистый слой атмосферы / Терновский И.А. – М.: Химия, 1985. – 95 с.
7. Буренин В.В. Новые конструкции воздушных фильтров – пылегазоуловителей / В.В. Буренин // Безопасность труда промышленности. – 2006. №9. – С. 24 – 30.

УДК: 504.4.054

Н. В. МАКСИМЕНКО, к. геогр. н., доц., **М. А. БАТИЧЕНКО**, студ.,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ВПЛИВ ТАЛИХ ВОД В РАЙОНІ ВИКИДІВ ЗМІЇВСЬКОЇ ТЕС НА ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ПІДЗЕМНИХ ВОД

В роботі зроблено загальну оцінку обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від Зміївської ТЕС. Виявлено структуру і обсяг викидів та концентрацію забруднюючих речовин у талих водах на різній відстані від джерела викиду.

Ключові слова: викиди, талі води, Зміївська ТЕС, живлення, зона аерації, викиди забруднюючих речовин.

In this work a general estimation of volumes of emissions of pollutants into the atmospheric air from the Zmiiv TPP is made. The structure and volume of emissions and the concentration of pollutants in the melt waters at different distances from the source of emissions are revealed.

Key words: emissions, water thaw, Zmiiv TPP, power supply, aeration zone, emissions of pollutants.

Територія дослідження (площею 64 км²) розміщена на лівому терасовому схилі долини річки Сів. Донець, в зоні, що підлягає максимальному впливу Зміївської ТЕС. Загальна площа випадання викидів забруднюючих речовин Зміївської ТЕС складає понад 125 тис. га. Найбільш розчинна і дрібнодисперсна частина викидів – аерозолі (близько 5%), розносяться на відстань понад 70 км. Нерозчинна частина, що складає від 85% до 95%, випадає на вищевказаній площі.

Аналіз статистики викидів ТЕС показав, що за двадцять років (з 1998 по 2017 р.р.) загальна кількість викидів склала 6,9 млн. т. що в середньому 47 т/га (1,6 т/га на рік). З віддаленням від джерела викиду за двадцять років випало відповідно: до 3 км – 1876 тис. т чи 310 т/га, до 5 км – 4325 тис. т чи 551 т/га, до 7 км – 876 тис.т чи 57 т/га, до 10 км – 548 тис. т чи 17 т/га, 15 км і більш – 219 тис.т чи 3 т/га. [1-3]

Осілі на поверхні ґрунтів забруднюючі речовини інфільтруються (разом з поталими і дощовими водами) у підземні води палеоген-четвертинного – першого від поверхні водоносного шару. Інтенсивність надходження елементів у водоносний шар визначається: обсягом інфільтрованих вод, кількістю і властивостями елементів, здатністю ґрунтів зони аерації всмоктувати чи залишатися інертними стосовно забруднювача.

Обсяг інфільтрованих вод в загальному випадку залежить від: глибини залягання ґрунтових вод, вологопроникних властивостей ґрунтів зони аерації, кліматичних умов території.

На розглянутій території величина середнього багаторічного інфільтраційного живлення складає від 3-х до 7% від суми опадів, що випадають, для лесової тераси, від 12 до 15%- для борової тераси і від 16 до 18% - для ділянок заплав.

При оцінці маси перенесеної речовини з інфільтрованою водою необхідно розглядати сезонні зміни живлення шару. У період з лютого по травень на поверхню ґрунтових вод надходить більше 95% від обсягу усієї води, що інфільтрується за рік. Інший час року характеризується перевагою процесу випару і транспірації вод верхнього водоносного шару.

Відповідно до розрахунків, проведених УкрНДІЕП, у радіусі атмосферного впливу Зміївської ТЕС, щорічно на поверхню ґрунтів у зольних викидах відкладається розчинних речовин: до 3 км – 63,0 т/км², до 5 км – 113,4 т/км², до 7 км – 12,6 т/км², до 10 км – 3,8 т/км², 15 км і більш – 0,6 т/км² [2]. Вважаючи, що вся кількість розчинних речовин переходить із попелу в розчин під час інтенсивного просочування вод, то максимальні значення їхніх концентрацій в інфільтрованих водах, за даними лабораторії екологічної гідрогеології УкрНДІЕП, приймають наступні значення: до 3 км – 56,25 мг/л, до 5 км – 101,25 мг/л, до 7 км – 11,25 мг/л, до 10 км – 3,4 мг/л, 15 км і більш – 0,54 мг/л [2].

Для оцінки хімічного складу талих вод, що інфільтруються у ґрунти і далі – у підземні води проведено експеримент. Під час якого закладено експериментальні точки на різній відстані від джерела викиду по 8 румбам, де взято зразки снігу. Результати лабораторного аналізу талої води в розрахунку на усереднений показник наведені у таблиці.

Таблиця – Вміст хімічних елементів у талій воді (мг/л) [4]

Елементи	ГДК	В і д с т а н ь				
		до 3 км	до 5 км	до 7 км	до 10 км	15 км і більше
Ca	-	17,85	32,1	3,6	1,07	0,2
Mg	-	8,04	14,5	1,61	0,48	0,08
K	-	26,8	48,2	5,36	1,61	0,23
Na	-	8,48	15,26	1,69	0,51	0,09
S	-	0,89	1,61	0,179	0,05	-
Pb	0,03	0,089	0,16	0,018	0,0054	-
Be	0,0002	0,0054	0,0089	0,00089	-	-
F	1,5	0,098	0,607	0,179	0,054	0,009
Ni	0,1	0,008	0,184	0,0179	0,0045	-
Mn	0,1	0,893	1,607	0,179	0,054	0,009
Cd	0,001	0,0045	0,008	0,001	-	-
V	-	0,0625	0,12	0,0089	0,0036	-
Cr	0,1	0,179	0,0268	0,0027	-	-
Cu	1,0	0,179	0,0268	0,0027	0,008	-
Zn	5,0	0,18	0,32	0,036	0,011	0,0018
Co	1,0	0,045	0,071	0,008	0,003	-
Ag	-	0,446	0,804	0,089	0,027	0,0045
Mo	0,25	0,107	0,196	0,027	0,007	-
Ar	0,05	0,0018	0,0036	0,00036	-	-
Sr	7,0	0,304	0,545	0,0625	0,018	-

Виходячи з умови, що в розчин переходить 15% від загальної кількості зольних речовин, що відкладаються в ґрунті. Дані таблиці дозволяють зробити висновок про те, що в інфільтрованій воді можливі перевищення ГДК по таких елементах, як: свинець - ГДК від 2,9 до 5,3, берилій - ГДК від 4 до 4,5, марганець - ГДК од 1,17 до 16, кадмій - ГДК від 1 до 8, нікель – ГДК 1,8. Слід зазначити, що кадмій відноситься до першого класу забруднювачів, будучи елементом підвищеної токсичності.

Література:

1. Екологічний паспорт Зміївської ТЕС / ХОП ВН МТО. – Харків, 1998. – 83 с.
2. Ограничение на сброс загрязняющих веществ со сточными водами Змиевской ТЭС в водные объекты. – Харьков: УкрНЦОВ, 1999. – 75 с.
3. Фондові матеріали Зміївської ТЕС, 1998-2018 р.р.
4. Протокол лабораторного аналізу талих вод. ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О.Н.Соколовського», Харків. - 2018.

УДК: 504+502.35

Н. В. МАКСИМЕНКО, к. геогр.н., доц., **С. В. БУРЧЕНКО**, студ.
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СТРАТЕГІЇ «ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ», ЯК ЧАСТИНИ ПРОГРАМИ NATURA 2000 НА ПРИКЛАДІ ВОДОЗБІРНОГО БАСЕЙНУ ПЕЧЕНІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Стаття містить результати дослідження перспективи створення зеленої інфраструктури для водозбірною басейну Печенізького водосховища. Визначено основні етапи її розробки. Теоретично обрано території, які є перспективними для розробки стратегії зеленої інфраструктури.

Ключові слова: зелена інфраструктура, Печенізьке водосховище, водозбірний басейн

The article contains the results of research for perspective of creating the green infrastructure of Pechenigy reservoir watershed. Defined the basic steps for this creating. Theoretically chosen the territory, which are perspective for creating the green infrastructure.

Keywords: green infrastructure, Pechenigy reservoir, watershed

Зелена інфраструктура (далі ЗІ) – це стратегічно спланована мережа природних та напівприродних зон, а також інших екологічних характеристик, здатних надавати широкий спектр екосистемних послуг [1].

Стратегія ЗІ тісно взаємопов'язана з європейською мережею природоохоронних територій Natura 2000 і є політикою розвитку на період після 2010 року в Європейському Союзі. Проте, перші спроби сформувати процес управління, виходячи з природних ознак території були прийняті 1980-1990-ті рр., у Європейському Союзі та США. Як наслідок, подальший розвиток стратегії ЗІ відбувався у двох напрямках, різниця між якими виникла через законодавче регулювання, а також в залежності від місцевості та населення. ЗІ передбачає не лише оптимальне функціонування природних та техногенних систем, а й отримання певних економічних переваг та забезпечення стійкого середовища

існування. ЗІ дозволяє зменшити ризик значної шкоди від несприятливих природних явищ, підвищує естетичну цінність територій.

Розробка стратегії зеленої інфраструктури має відбуватись, як на національному, так і на місцевих, локальних рівнях. Опираючись на європейські практики створення ЗІ найбільш ефективним є створення саме на локальному рівні [2, 3]. Кращим шляхом є використання інтегрованого підходу до управління земельними ресурсами та ретельне стратегічне просторове планування.

Основними суб'єктами створення ЗІ є місцева влада, департаменти екології та природних ресурсів, департаменти лісового, водного агентство, служби геології та надр та ін., громадські організації, що працюють у напрямку охорони та збереження навколишнього середовища, усі землекористувачі, вчені та експертні групи.

Планування зеленої інфраструктури області має такі етапи:

1. Формування основних цілей створення зеленої інфраструктури. Виділяється територія на якій планується створення ЗІ

2. Аналіз існуючих даних щодо виділених територій. Необхідна комплексна оцінка стану досліджуваної території. Вона включає в себе не тільки цінні природні комплекси і ландшафти, а також їх екологічний стан

3. Виділення найбільш цінних територій – економічна оцінка послуг, які можуть надавати екосистеми.

4. Оцінка ризику – необхідно визначити які природні активи найбільш підвернені ризику, якщо не буде прийнято певних превентивних заходів.

5. Визначення можливостей захисту та відновлення.

У якості експериментальної ділянки проекту зеленої інфраструктури обрано ділянку водозбірного басейну Печенізького водосховища в межах України та Харківської області.

Природні комплексами, які є компонентами зеленої інфраструктури:

1. Заповідні території, що є частиною Natura 2000, а також ті, які можуть бути створені у майбутньому.

2. Території, що не входять до природно-заповідного фонду, проте мають високу цінність(умовну та на основі екосистемних послуг) – заплавні райони, прибережні зони, водно-болотні угіддя тощо.

3. Природні та напівприродні екосистеми такі, як невеликі водосховища, ставки, лісові території, які можуть використовуватися як екологічні коридори.

4. Відновлені місця проживання і існування, які створені для конкретних видів, які допоможуть розширити розмір охоронних територій, збільшення кормової бази, розмноження та міграції.

5. Штучні елементи – канали або еко-мости, які призначені для переходу через ландшафтні бар'єри.

6. Багатофункціональні зони, де землекористування, допомагає підтримувати або відновлювати здоров'я біорізноманітних екосистем та зменшує вплив інших видів діяльності.

7. Райони, де впроваджуються заходи щодо поліпшення загальної екологічної якості та стійкості ландшафтів.

8. Міські елементи, такі як парки, зелені дахи (та/або) стіни, які підтримують біорізноманіття та забезпечують функціонування екосистем у зв'язку між міськими, приміськими та сільськими районами.

9. Території, які впливають на адаптацію до змін клімату та можуть пом'якшувати їх наслідки – болота, заплавні ліси (запобігання повені, споживання CO₂, збереження водних ресурсів).

Таким чином, ЗІ може бути використана, як політика екологічного страхування, яка надає можливість економічному розвитку без шкоди для навколишнього середовища та здоров'я громадян. Така стратегія повинна забезпечити уникнення витрат, внаслідок небажаних природних явищ та стихійних лих.

Література:

1. Green Infrastructure [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/>.
2. Building a Green Infrastructure for Europe [Електронний ресурс] // Publications Office of the European Union. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_broc.pdf.
3. Supporting the Implementation of Green Infrastructure Final Report [Електронний ресурс]. – 2016. Реж.дост.: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/GI%20Final%20Report.pdf.

УДК: 504 + 551.524

Н. В. МАКСИМЕНКО, к. геогр. н., доц., **Л. Є. ВОЛКОВА**, студ.,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА АБСОЛЮТНИХ МАКСИМУМІВ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ М. ХАРКІВ ЗА ПЕРІОД 2013-2017 Р.Р

В роботі проведена порівняльна оцінка температури повітря у м. Харків за 2013-2017 роки. Дослідженням встановлено, що за період з 2013-2017 р.р найвища температура спостерігалася в липні та серпні, найнижча – в січні та лютому.

Ключові слова: абсолютний максимум температури, повітря, аномальна спека, м. Харків.

In the work the comparative estimation of air temperature in Kharkiv city for 2012-2017 is carried out. The study found that in the period from 2013 to 2017, the highest temperatures were observed in July and August, the lowest in January and February.

Keywords: absolute maximum of temperature, air, anomalous heat, Kharkiv city.

Одним із метеопатичних чинників для здоров'я людини є екстремальні температури. Особливо небезпечною є аномальна спека. Це тривалий період спекотної та посушливої погоди, яка характеризується зовнішніми температурами понад +30 °С і низькою (менше 24%) відносною вологістю повітря. Під час літніх періодів підвищеної температури, зазвичай, спостерігається ріст смертності серед людей похилого віку, хворих на гіпертонічну хворобу, важкохворих. Спека негативно впливає на працездатність здорових людей, та робить денну роботу малоефективною. Аномальна спека влітку з роками може призвести до зміни

клімату, а також принесе неабиякі збитки сільському господарству. Крім того, це також впливає на кількість і якість прісної води. Через рекордну спеку найчастіше відбувається самозаймання лісу [5,3].

Метою даного дослідження є оцінка динаміки максимальної температури повітря за 5-ти річний період для визначення впливу на навколишнє середовище.

Методи дослідження. Для розкриття теми досліджено максимальні температури у м. Харкові за 2013-2017 р.р. Для цього застосовано методи спостереження та статистичного аналізу. За допомогою інтернет-ресурсу [2, 4], завдяки щоденнику погоди створено банк даних метеорологічних показників м. Харків [1]. Візуалізація отриманих результатів здійснена за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel 2010 та представлена на рисунку.

Проаналізувавши температуру повітря за 2013-2017 р.р. можна зробити висновок, що у 2013 році найтеплішим місяцем був серпень (34°C), найхолоднішим – січень (2 °C); у 2014 році найтеплішим місяцем був серпень(35 °C), найхолоднішим – січень(6°C) ; у 2015 році найтеплішим місяцем був липень та серпень (36°C), найхолоднішим – січень (4°C); у 2016 році найтеплішим місяцем був липень (38°C), найхолоднішим – січень (4°C); у 2017 році найтеплішим місяцем був липень та серпень (34°C), найхолоднішим – січень (1°C).

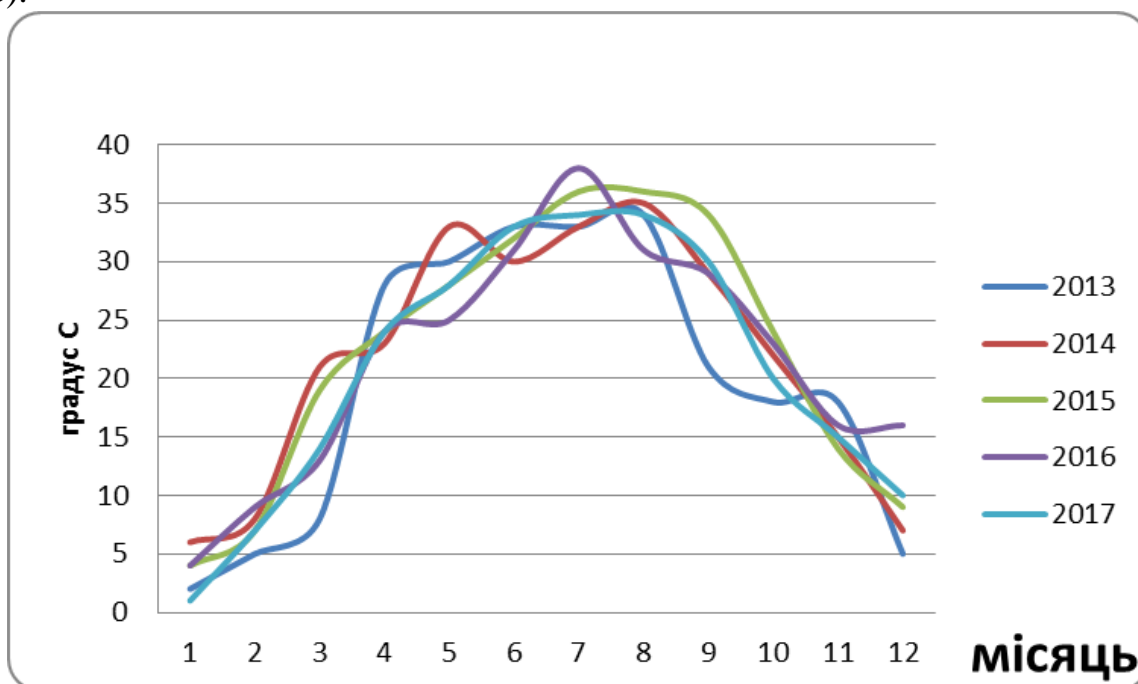


Рис. 1 – Абсолютний максимум температури повітря у м. Харків

Найбільше збитків спека приносить раннім зерновим культурам, серед яких: яра пшениця, ярий ячмінь та овес. Також через аномальну спеку відбувається самозаймання лісу, це призводить до руйнування сформованих екосистем, знищення фітомаси лісових біогеоценозів і тваринних ресурсів. Відбувається забруднення навколишнього середовища токсичними продуктами горіння (викиди шкідливих хімічних речовин в приземний шар атмосфери, задимленість). Аномально високі температури взимку також дають негативний

ефект, оскільки сприяють таненню снігового покриву, що відбивається на стані озимих культур.

Висновок: Проаналізувавши динаміку абсолютного максимуму температури повітря у м. Харків можна зробити висновок, що за період 2013-2017 р.р. що найтеплішим річним проміжком є часовий інтервал з липня по серпень, а найхолоднішим є січень та лютий. Високі температури повітря, нестача чи відсутність опадів, негативно впливає на стан навколишнього середовища.

Література:

1. Щоденник погоди за 2013 - 2017 роки: [Електронний ресурс] – Режим доступу : www.gismeteo.ua
2. Погода та клімат : [Електронний ресурс] – Режим доступу : www.pogodaiklimat.ru
3. Гришин, А. М. Екологічні негативні наслідки / А.М. Гришин // Екологічні системи .- 2003 .- N 4 .- С. 40-43
4. Довідка виникнення НЗ за 2012-2017 роки: [Електронний ресурс] – Режим доступу : www.dsns.gov.ua
5. [Електронний ресурс] – Режим доступу : www.ecology.unian.ua

УДК 504.5.+ 911.05

Н. В. МАКСИМЕНКО, к.геогр.н., доц., **В. С. КОЦЮБИНСЬКА**, студ.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ОЦІНКА МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ

На основі метеорологічної статистики зроблено розрахунок метеорологічного потенціалу самоочищення атмосфери міста Кам'янське Дніпропетровської області для кожного міста місяця року. Встановлено, що взимку, а саме – у січні переважають процеси накопичення, а самоочищення найкраще відбувається у серпні і квітні.

Ключові слова: метеорологічний потенціал, самоочищення, атмосферне повітря, Кам'янське, розсіювання, забруднення.

On the basis of meteorological statistics, the calculation of the meteorological potential of the self-cleaning of the atmosphere of the city of Kamens'ke of Dnipropetrovsk region for each of the month of the year is made. It is established that in winter, namely, in January, processes of accumulation prevail, and self-purification is best done in August and April.

Key words: meteorological potential, self-purification, atmospheric air, Kamyants'ke, scattering, pollution.

Вступ: Метеорологічний потенціал атмосфери характеризує переважання в повітрі тих чи інших процесів - накопичення або розсіювання шкідливих речовин. Він залежить передусім від природних геофізичних умов даної території. Його характеризують напрями вітрів, їх швидкість, рельєф місцевості. Велике значення в самоочищенні повітря мають моря, великі озера, поверхня яких адсорбує, розчиняє шкідливі речовини, зокрема гази кислотної природи. Тому над прибережними територіями повітря значно чистіше. Метеорологічний потенціал треба враховувати для раціонального архітектурного розміщення кварталів, споруд, проїздів, що дозволяє уникнути

затримки повітря, сприяє утворенню температурних інверсій і теплових островів.

Проблема забрудненості атмосферного повітря є актуальною для даного міста, тому що, Кам'янське Дніпропетровської області є промисловим містечком де через велику кількість промислових підприємств у повітря викидається чимало шкідливих речовин. Тому було проведено розрахунок та оцінка метеорологічного стану даної місцевості. Метеорологічні чинники поділяються на дві категорії: ті що затримують поллютанти в атмосфері (туман, штиль), та котрі вимивають шкідливі речовини із атмосфери (дощ, сніг, вітер понад 6 м/с).

За допомогою інтернет-ресурсу, а саме щоденників погоди [1] було досліджено кількість опадів та інших явищ за 2016 рік. Наступним етапом є обробка інформації за допомогою методики Барановського В. А. [2]. Схоже дослідження нами було проведено для Харківської і Полтавської області [3, 4]. Для розрахунку використано формулу:

$$K_m = \frac{P_{ш} + P_t}{P_o + P_v}$$

де: K_m – метеорологічний потенціал атмосфери (МПА);

$P_{ш}$ – повторюваність днів зі швидкістю вітру 0 -1 м/с (штилів);

P_t – повторюваність днів з туманами;

P_o – повторюваність днів з опадами 0,5 мм і більше;

P_v – повторюваність днів зі швидкістю вітру понад 6 м/с.

Згідно методики, якщо значення K_m більше одиниці, то переважають процеси накопичення шкідливих речовин у повітрі, а отже, і на території. При умові K_m менше одиниці відбуваються процеси розсіювання, самоочищення повітря.

Таблиця 1– Розрахункові показники метеорологічного потенціалу
м. Кам'янське

Місяць	Тумани	Штиль	Опади	Вітер	Метеорологічний потенціал
Січень	9	1	2	6	1,25
Лютий	12	0	0	14	0,85
Березень	5	1	5	19	0,25
Квітень	0	0	2	18	0
Травень	3	0	2	9	0,27
Червень	1	0	3	6	0,1
Липень	1	0	0	7	0,14
Серпень	0	0	0	9	0
Вересень	1	0	3	6	0,1
Жовтень	5	0	3	17	0,25
Листопад	5	1	4	8	0,5
Грудень	7	1	6	9	0,53

Високий рівень метеорологічного потенціалу виявлений у січні, це пояснюється великою кількістю осадків та вітру. Низький рівень метеорологічного потенціалу зафіксований у літні місяці, тому що, спостерігається безвітряна погода.

Література:

1. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.gismeteo.ua/>
2. Барановський В. А. Україна. Екологічні проблеми атмосферного повітря / В. А. Барановський. - 1:2 000 000. - К.: Київська військова картографічна фабрика, 2000. – 1 арк.
3. Максименко Н. В. Просторова оцінка метеорологічного потенціалу території Полтавської області / Н. В. Максименко, Н. В. Хоружа // Збірник: Людина та довкілля. Проблеми неоекології. №1-2 (25), Харків, 2016. – С. 37-46.
4. Максименко Н. В. Річна динаміка метеорологічного потенціалу півдня Харківської області / Н. В. Максименко, О. А. Вербицька // Охорона довкілля. Збірник статей VIII Всеукраїнських наукові Таліївських читань, Харків, 2012. - С.17-21

ДК 502.15:528.9:338.43(477.54-22)

Н.В. МАКСИМЕНКО, к. геогр.н., доц., **О.В. ПОРОХНЯК**, студ.,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ АГРОФІРМИ «КОРОБОЧКИНЕ» ЗАСОБАМИ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ

Визначено, що ландшафтне планування як засіб для оптимізації функціонування аграрних екосистем має значний потенціал. Надано результати проведення інвентаризаційного етапу ландшафтного планування Коробочкинської агрофірми, як приклада для корегування класичної концепції. Показані проблеми адаптації ландшафтного планування під рамкові цілі дослідження агроекосистем. Згадано про використання ландшафтно-екологічного індексу як показника стану ґрунтів.

Ключові слова: ландшафт, ландшафтне планування, агроекосистема, концепція, адаптація, LEI.

It was determined that landscape planning as a means for optimizing the functioning of agricultural ecosystems has significant potential. The results of the inventory phase of landscape planning of Korobochkinskaya agricultural company were given as an example of updating the classic concept. There were shown the problems of adaptation of landscape planning under the framework of research objectives of agroecosystems. It is mentioned to use the landscape-ecological index as an indicator of soil condition.

Keywords: landscape, landscape planning, agroecosystem, concept, adaptation, LEI.

Без сумнівів, ландшафтне планування є одним з найбільш потенційно значимих інструментів для ведення екологічної та ресурсної політики, планування екологічно орієнтованого розвитку країни або її регіону, засобом оцінки та моніторингу стану природних та ландшафтних ресурсів, найважливішою ланкою системи інтегрованого екологічного та ресурсного управління у економічно розвинених країнах. Можливість його впровадження на Україні є безумовно актуальним питанням для країни, рушійною силою якої є сільське господарство.

Впровадження слід почати з інтеграції ландшафтного планування як одного з засобів керівництва аграрними фірмами. Дані підприємства є рушійною силою нинішньої української економіки і мають великий виробничий потенціал у майбутньому.

Для задач ведення аграрного підприємства необхідно оптимізувати процедуру ЛП під галузеві рамки, тобто підібрати орієнтири що спрямовані на досягнення найбільш оптимального і бажаного стану ландшафтів. Зрозуміло, що головним орієнтиром аграрних підприємств є стан ґрунтів.

Метою даної роботи є адаптація ландшафтного планування відповідно до цілей аграрних підприємств на прикладі агрофірми Коробочкине, Чугуївського району, Харківської області.

Схема планування потерпіла значних змін на кожному етапі.

На етапі інвентаризації були видалені такі складові як: культурна, історична та естетична оцінка ландшафту. Поглиблено дослідження ґрунту як складової ландшафту (був здійснений відбор зразків ґрунту за методом суцільної зйомки мережі точок). Ретельно аналізовано карту висот і за допомогою ГІС отримані карти експозиції, крутизни схилів, карта розподілу сонячної радіації, модель поверхневого водного стоку.

Оцінка складових досліджуваного ландшафту проводилася з виїздом на територію аграрного підприємства, мета котрого – поглиблений пошук чинників антропогенного впливу та деструктивних процесів природного походження. Проби ґрунтів були проаналізовані на вміст важких металів: свинець, мідь, цинк та хром. Отримані дані порівняли з гранично допустимою концентрацією даних елементів у ґрунті, та з прийнятими нормованими показниками змісту елементів у ґрунтах цього типу [1]. Також, буде використано експериментальний ландшафтно-екологічний індекс для оцінки екологічного стану ґрунтів (за Максименко Н. В.), який більш точно відображає фактичний стан ґрунту завдяки введенню коефіцієнта чутливості ґрунту до хімічного забруднення [2].

Інтегральна концепція цілей та заходів, що завершує розроблення плану, є настановою і концепцією використання території. Вона ґрунтується на інтеграції галузевих цілей, та надає практичні рекомендації щодо догляду та використання ландшафту [3]. Розробка концепції – місткий процес, схема якого представлена на рис. 1.

Інформація: 1) Карта конфліктів 2) Карта концентрації речовини (з використанням коефіцієнту чутливості ґрунту) 3) Карта рельєфу місцевості 4) Космічний знімок та інформація з виїздного обстеження території



Інтеграція даних згідно галузевих цілей

Рис.1 – Схема розробки інтегральної концепції цілей та заходів

Закінченням роботи буде надання рекомендацій з догляду за територією, визначення пріоритетного та науково обоснованого використання території у аграрній сфері, зауваження щодо видалення джерел антропогенних конфліктів. Окрім цього, робота адаптує ландшафтне планування під задачі аграрних фірм України та використовує картографічну модель на основі ландшафтно-екологічних індексів як новаторську складову ландшафтного планування.

Література:

1. Фатєєв А. І. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / А. І. Фатєєв, Я. В. Пашенко. – Харків, 2003. – 72 с.
2. Максименко Н. В. Комплексний ландшафтно-екологічний індекс, як підґрунтя для оцінки стану територій / Н. В. Максименко. // ХНУ. – 2012. – №16. – С. 65–68.
3. Руденко Л. Г. Ландшафтне планування в Україні : Методичні настанови / Л. Г. Руденко, Є. О. Маруняк [під ред. Л.Г. Руденка]. – К. : Реферат, 2014. – 143 с.

УДК: 504(374) + 908

Н. В. МАКСИМЕНКО, к. геогр. н., доц., **І. О. ТЕРЕЩЕНКО**, студ.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Обґрунтовано необхідність екологічного виховання дітей, визначено основні його завдання. Проаналізовано особливості виховного процесу різних вікових груп дітей дошкільного віку.

Ключові слова: екологічне виховання, дошкільнята, природа, вчити, формувати, розвивати.

The necessity of ecological upbringing of children is substantiated, its main tasks are determined. The peculiarities of the educational process of different age groups of children of preschool age are analyzed.

Key words: ecological upbringing, preschoolers, nature, to teach, to form, develop

Ознайомлення дітей дошкільного віку з природою є засобом створення у їх свідомості реалістичних знань про навколишній світ, заснованих на чуттєвому досвіді. Ці знання необхідні для формування матеріалістичного розуміння світу.

Відсутність у дітей знань, які правильно відображають дійсність, нерідко призводить до виникнення у них різних неправильних уявлень, що часто є причиною жорстокого ставлення дітей до тварин, знищення ними жаб, їжаків, корисних комах та ін. Це не тільки завдає шкоди природі, а й негативно впливає на психіку дітей, породжує в них жорстокість. виправити уже наявні неправильні уявлення значно важче, ніж створити нові, правильні. Ось чому дуже важливо, щоб діти вже у дошкільному віці отримали правильні відомості і уявлення про природу.

Для того щоб діти правильно розуміли явища природи, необхідно спрямовувати процес сприйняття ними природи. Без спілкування дітей з природою і широкого використання її в освітньо-виховній роботі дитячого

садка не можна розв'язати завдання всебічного розвитку дитини — розумового, естетичного, морального і фізичного.

Головними завданнями екологічного виховання є:

- виховувати в дітей зацікавлену увагу до природи як джерела позитивних емоцій;
- надавати на основі чуттєво-емоційних вражень найперші уявлення вихованців про естетичну своєрідність природи в різні пори року;
- виховувати здатність творчо реагувати на прояви прекрасного в природі, наслідувати об'єкти і явища природи в рухах, звуках;
- ознайомлювати дітей з явищами природи в різні пори року, на основі спостережень учити встановлювати елементарні зв'язки у природі (сонце гріє — тепло, сховалось — прохолодно тощо);
- формувати елементарні уявлення про рослини і тварин з найближчого оточення;
- вчити виділяти і правильно називати деякі ознаки рослин, рухи і звуки тварин;
- розвивати інтерес до спостережуваних об'єктів, формувати доброзичливе ставлення до них і бажання їх оберігати.

Невід'ємною частиною розумового виховання є сенсорна культура, спрямована на удосконалення аналізаторів, набуття дітьми чуттєвого досвіду, що є основою для подальших узагальнень, формування елементарних природознавчих понять. Сенсорна культура формується в процесі ознайомлення дітей з різноманітністю форм, барв, звуків у природі, розвитку у них уміння спостерігати. Привчаючи дітей спостерігати, тобто цілеспрямовано зосереджувати свою увагу на явищах природи, ми тим самим розвиваємо їхню увагу, яка перебуває в тісному зв'язку з загальним розумовим розвитком і є необхідною умовою «готовності дітей до навчання».

Від року до трьох провідною є предметна діяльність, у процесі якої дитина пізнає різні властивості предметів і вчиться використовувати їх за призначенням. В цей період він оволодіває мовленням, наочно-дійовим мисленням, починає усвідомлювати власне «Я», що стає основою подальшого виникнення самосвідомості.

У віці 3-4 років дитина поступово виходить за межі сімейного кола. Її спілкування стає позаситуативним. Головною особливістю гри дітей є її умовність: виконання одних дій з одними предметами припускає їхню віднесеність до інших дій з іншими предметами. Основним змістом гри молодших дошкільників є дії з іграшками й предметами-замінниками. Тривалість гри невелика. Молодші дошкільники обмежуються грою з однією-двома ролями з простими, нерозгорнутими сюжетами. Ігри із правилами в цьому віці тільки починають формуватися.

У 4-5 років розвивається передбачення. На основі просторового розташування об'єктів діти можуть сказати, що станеться в результаті їх взаємодії. Однак при цьому їм важко стати на позицію іншого спостерігача і у внутрішньому плані зробити уявне перетворення образу.

У старшому дошкільному віці (5-6 років) продовжує розвиватися образне мислення. Діти здатні не тільки вирішити завдання в наочному плані, але і зробити перетворення об'єкта, вказати, в якій послідовності об'єкти вступають у

взаємодію, і т.д. Проте подібні рішення виявляються правильними тільки в тому випадку, якщо діти будуть застосовувати адекватні розумові ресурси. Серед них можна виділити схематизовані уявлення, які виникають в процесі наочного моделювання; комплексні уявлення, що відображають уявлення дітей про систему ознак, якими можуть володіти об'єкти, а також уявлення, що відображають стадії перетворення різних об'єктів і явищ: уявлення про зміну пір року, дня і ночі, про збільшення та зменшення об'єктів в результаті різних впливів, уявлення про розвиток і т.д. Крім того, продовжують вдосконалюватися узагальнення, що є основою словесно-логічного мислення. У дошкільному віці у дітей ще відсутні уявлення про класи об'єктів. Об'єкти групуються за ознаками, які можуть змінюватися, однак починають формуватися операції логічного додавання і множення класів. Так, наприклад, старші дошкільнята при групуванні об'єктів можуть враховувати дві ознаки: колір і форму (матеріал) і т.д.

Таким чином, від трьох років і до школи провідною діяльністю дитини є гра, у процесі якої розвиваються символічна функція, уява, фантазія. Дитина використовує один предмет як символ іншого (паличку як ложку, олівець або термометр), сама обирає собі ролі. Розвиткові особистості сприяють різні продуктивні види діяльності - художня, конструкторська, трудова та учбова. Саме участь дитини у цих та інших видах діяльності стає передумовою для розвитку особистісних якостей, які закладають основу життєвої компетентності малюків - самостійності, працелюбності, цілеспрямованості, відповідальності, наполегливості, винахідливості, самостійності, активності, креативності тощо.

Література:

1. Как знакомить дошкольников с природой / Под ред. П. Г. Саморуковой. - М. : Просвещение, 1983 - 207 с.
2. Методика ознакомления с природой в детском саду / Под ред. П. Г. Саморуковой.- М.: Просвещение, 1992. – 240 с.
3. Електронний ресурс. Режим доступу: https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://maam.ru/upload/blogs/post371226/vremena-goda_0emdc.pptx

УДК: 504.4.062.2:621

М. М. НАЗРУК, д. геогр. н., проф., **О. І. ТКАЧ**, студ.
Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

ВПЛИВ ТОВ «SWISS KRONO» (СМТ. БРОШНІВ-ОСАДА) НА ДОВКІЛЛЯ

З кожним роком зростають потреби в ресурсах, все більше випускається продукції, в рази збільшується вирубка дерев. Деревообробна промисловість згубно впливає на довкілля. Антропогенний вплив призводить до забруднення атмосферного повітря та водних басейнів, деградації ґрунтових покривів, знищення запасів сировинних ресурсів, порушення стабільності екологічних систем тощо.

Ключові слова: деревообробна промисловість, забруднення, джерела забруднення, «Swiss Krono».

Every year there is a growing need for resources, more and more products are being produced, and the cutting of trees is increasing. The woodworking industry has a detrimental effect on the environment. Anthropogenic impact leads

to pollution of the air and water basins, degradation of soil cover, destruction of reserves of raw materials, disturbance of the stability of ecological systems, etc.

Keywords: woodworking industry, pollution, sources of pollution, «Swiss Krono».

Деревообробка включає в себе більше ста технологічних процесів і стадій, що характеризуються різним ступенем небезпеки і вивченості. В теперішній час в науці й виробничій практиці існують обмежені відомості про хімічні фактори в деревообробній промисловості, надруковано мало літератури про вплив цієї галузі на навколишнє середовище і стан здоров'я людей, а окремі малочисельні наукові праці не дозволяють здійснити достатньо повну оцінку впливу цієї промисловості на стан довкілля.

Технологічні процеси на підприємствах деревообробної промисловості пов'язані з виділенням в атмосферу шкідливих речовин: пилу, пари розчинників і розріджувачів, формальдегіду, окису вуглецю, оксидів азоту, аміаку, деревних відходів та ін.

Внаслідок інтенсивного використання ТОВ «Swiss Krono» водних ресурсів відбувається забруднення водоймищ. Це призводить до значних якісних і кількісних змін як водного басейну регіону, так і гідросфери в цілому.

За санітарно-хімічними показниками якості води в річці Сівка на території Калуського та Рожнятівського районів не відповідає вимогам, особливо вона забруднена в населених пунктах навколо підприємства «Swiss Krono».

Стічна вода – це відпрацьована вода деревообробного підприємства, що виводиться з його території або скеровується на оброблення з метою очищення.

Види домішок, які характерні для стічних вод деревообробного підприємства:

- суспензії, емульсії та патогенні мікроорганізми (спричиняють каламутність води);
- колоїдні розчини (зумовлюють окиснення та зміни кольору води);
- молекулярні розчини – розчинені у воді гази, розчинники, розріджувачі (спричиняють неприємний смак і запах води) ;
- іонні розчини, електроліти (спричиняють мінералізацію води).

Види забруднення стічних вод: фізичне, хімічне, теплове та біологічне.

Фізичне забруднення пов'язане зі зміною фізичних властивостей води: прозорості, вмісту суспензій та інших нерозчинних домішок, радіоактивних речовин, а також температури.

Суспензії потрапляють внаслідок поверхневого змивання дощовими водами з територій складів лісоматеріалів, лісопильних цехів, заводів з виробництва ДСП, ДВП, клеєної фанери, а також при митті технологічного обладнання.

Хімічне – відбувається внаслідок надходження у водоймища зі стічними водами шкідливих домішок органічного та неорганічного походження. Основними постачальниками органічних шкідливих речовин у стічні води є заводи й цехи з виробництва деревоволокнистих і деревостружкових плит, клеєної фанери, ремонтно-механічні цехи та ін.

Біологічне забруднення водного середовища полягає у надходженні до водоймищ разом із стічними водами різних видів мікроорганізмів. Основними

джерелами біологічного забруднення на деревообробних підприємствах є побутові стоки від санвузлів, душових, їдалень та ін. Ці стоки часто потрапляють до водоймищ без достатнього очищення і частина хвороботворних вірусів і бактерій спричиняють біологічне забруднення.

Теплове забруднення спричинене потраплянням у водоймища стічних вод підвищеної температури. Джерелами теплових забруднень водоймищ серед деревообробних підприємств є цехи з виробництва клеєної фанери, ДВП, ДСП тощо. Надлишкове тепло, що надходить разом із нагрітими стічними водами у водоймища, істотно змінює термічний і біологічний режим водоймищ.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря на деревообробному підприємстві є опоряджувальні, клеїльно-личкувальні, фанерні та сушильні цехи, а також цехи механічного оброблення деревини з виробництва ДСП, ДВП, клеєної фанери, деревного борошна, котельні, ремонтно-механічні майстерні, автотранспортні засоби тощо (табл. 1).

Таблиця 1 – Основні види речовин, що забруднюють атмосферу

<i>Джерела забруднення</i>	<i>Шкідливі речовини, що забруднюють атмосферу</i>
Деревообробні підприємства	Деревний пил, оксид вуглецю, вуглеводні, скипидар та ін.
Виробництво ДСП, ДВП, клеєної фанери, ламінованих плит, шаруватих пластиків	Формальдегід, фенол, аміак, окис вуглецю, анілін, ціанистий калій, деревний і лакофарбовий пил, сірководень та ін.
Виробництво деревного борошна	Деревний пил, оксид вуглецю та ін.
Паросилове господарство (котельні), ремонтно-механічні цехи, приміщення з ремонту автотранспортних засобів	Оксид вуглецю, оксид азоту, сірчаний ангідрид, зола, сажа, аерозоль свинцю, пари паливно-мастильних матеріалів, абразивний і металевий пил та ін.

Викиди заводу «Swiss Krono» містять небезпечні речовини, а саме: деревний пил, формальдегід, аміак. Нічого корисного в цих речовинах для людини немає. Аміак впливає на слизову оболонку, викликає захворювання горла і носоглотки. Формальдегід – це газоподібна речовина з різким запахом, розчиняється у воді. Особливо чутливі до нього слизові оболонки людини. Він провокує недуги верхніх дихальних шляхів і бронхів, рак.

Викиди заводу згубно впливають на здоров'я населення. Щороку в місті зростає кількість хворих на онкологічні та легеневі хвороби. Багато дітей хворіє на алергію та хвороби дихальних шляхів, почастишали викидні у вагітних жінок.

Ще одна проблема, пов'язана із виробництвом, – масове вирубування лісів. На околицях району самі пеньки. Щоб відновити природну екосистему лісу, потрібно 100 років. З боку «Swiss Krono» нічого не робиться для збереження довкілля, на місці вирубаних лісів нічого не насаджують.



Рис. – Склади деревини

На заводі швейцарської компанії «Swiss Krono» зберігаються тисячі кубометрів якісної деревини, в тому числі – кругляка. Вигляд частини складу деревини зображено на рисунку 1. Компанія підписала угоди майже з усіма лісництвами регіону. За документами вся деревина, що зберігається на території брошнівського заводу – результат санітарної вирубки лісів. Але за інформацією інтернет-газети «Версії» ліс туди возять цілодобово.

Література:

1. Литвинцева Г.А. Химические материалы, применяемые в мебельной промышленности / Г.А. Литвинцева, В.Ф. Павлов, М.Е. Медведев. М.: Лесная промышленность, 1973. – 240 с.
2. Сторожук В.М. Промислова екологія / В.М.Сторожук, В.А.Батлук, М.М Назарук. Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 574 с.
3. Про компанію Swiss Krono / Офіційна сторінка Swiss Krono. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.swisskrono.ua/?page_id=544

УДК: 551.5 (075.8)

М. М. НАЗАРУК, д.геогр.н., професор, **Я. І. ЦЕВУХ**, студ.
Львівський національний університет, м. І. Франка, м.Львів

ВПЛИВ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА КОМПОНЕНТИ ПРИРОДНОГО ДОВКІЛЛЯ (НА ПРИКЛАДІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АТОМНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ)

Під час експлуатації атомних електростанцій використовуються як паливо різні радіоактивні елементи, такі як уран, торій та плутоній. Саме тому важливо прослідкувати локальний вплив діяльності атомних електростанцій на окремі компоненти навколишнього природного середовища (водне, ґрунтове та повітряне середовища). Та для наочного розуміння проблеми розглянути вплив на прикладі Хмельницької атомної електростанції (далі – ХАЕС).

Ключові слова: атомна енергетика, водне середовище, ґрунтове середовище, повітряне середовище, локальний вплив.

During the operation of nuclear power plants, various radioactive elements such as uranium, thorium and plutonium are used as fuel. That is why it is important to follow the local influence of the activities of nuclear power

plants on individual components of the environment (water, soil and air). But for a clear understanding of the problem, consider the impact on the example of the Khmel'nitsky nuclear power plant

Keywords: atomic energy, water environment, soil environment, air environment, local influence.

Атомна енергетика вважається одним з найбезпечніших способів видобування енергії і найбільш екологічно прийнятним, проте вплив атомних електростанцій здатен завдати певних змін природним середовищам.

Для більш детального дослідження цього питання розглянемо конкретний вплив атомних електростанцій на водне, повітряне та ґрунтове середовище та методи його усунення чи максимального зменшення впливу на прикладі Хмельницької атомної електростанції (далі – ХАЕС)

В результаті механічної дії, пов'язаної з будь-яким будівництвом, ґрунтовий покрив в зоні відводу, практично руйнується повністю. Але район механічного впливу, що з'явився при будівництві ХАЕС, чітко окреслений узгодженими відведеними межами, що дає змогу контролювати вплив підприємства для певної локальної території та не дасть можливості поширитись негативному впливу, тому що його буде легко попередити.

Негативний вплив атомних електростанцій на ґрунти, які межують із зоною механічного впливу, піддаються гідроморфному впливу. В результаті будівництва станції рівень ґрунтових вод піднімається на 1-2 м. У випадку ХАЕС крім цього, через постійну фільтрацію води із водойми-охолоджувача спостерігається затоплення і підтоплення заплави річки Горинь, яка протікає через місто Нетішин, на околицях якого побудована станція. Тут спостерігається змінений водний режим алювіальних ґрунтів, що знаходяться в зоні впливу водойми-охолоджувача.

Загалом, при нормальних умовах експлуатації ХАЕС буде здійснювати локальний хімічний і радіоактивний вплив на ґрунти. Проте хімічне забруднення ґрунтів має лише локальний характер, тобто не виходить за межі санітарно-захисної зони атомної станції. Однак, в санітарно-захисну зону потрапляє м. Нетішин, заплава р. Горинь з місцем відпочинку городян, найближчі лісові масиви, сіножаті, пасовища. Тому в таких місцях існують попередження для населення з проханням не використовувати такі території в господарських цілях, адже це може становити небезпеку для здоров'я.

Повітряне середовище від впливу атомних електростанцій зазнає найменшого негативного впливу. В даний час хімічні викиди в атмосферу на 85-90% складаються з викидів лише пуско-резервної котельні. Викиди з інших виробничих установок відносно невеликі зважаючи на малу потужність джерел і наявності пристроїв для очищення відходів.

Розрахунки максимальних приземних концентрацій нерадіоактивних шкідливих речовин в атмосфері які щоквартально проводяться відділом охорони навколишнього середовища на ХАЕС, показали, що їх приземні концентрації, обумовлені викидами, за всіма інгредієнтами, а так само по групах сумарно не перевищують гранично допустимих значень для населених пунктів.

Метеорологи, що працюють у відділі охорони навколишнього середовища ХАЕС стверджують, що особливих аномалій чи небезпечних природних явищ, які б мали місце на території ХАЕС, також не виникало. Будь-які зміни, чи

найменші відхилення від норми ретельно відслідковуються та аналізуються, що дозволяє вчасно вжити відповідні заходи.

Також варто зазначити, що роза вітрів у місці розташування ХАЕС має свою специфіку – повітряні маси зазвичай переважають у східному напрямку (простягаються до населеного пункту – м. Славута), в південному напрямку повітряні маси частково фіксуються на території Національного парку «Мале Полісся», та найменше поширення мають повітряні маси у західному та північному напрямках.

Вплив на водне середовище атомних електростанцій характеризується, в першу чергу, наслідками створення та використання водойм – охолоджувачів, які необхідні для повноцінної експлуатації станцій. Рух води в системі зовнішнього тепловідводу, скидання технологічних вод, що містять різноманітні хімічні компоненти можуть негативно вплинути на популяції, флору і фауну екосистем. Але для того, щоб якомога мінімізувати цей вплив всі атомні електростанції мають свої водоочисні споруди. Відпрацьована вода, яка використовується під час роботи станції проходить спеціально побудованою каналізацією на території підприємства, дистильюється та потім повторно використовується в роботі. Це дозволяє економити водні ресурси та зменшити обсяг стічних вод після експлуатації атомної електростанції.

Тож, якщо вживати такі технічні заходи щодо очищення використаної води можна досягти лише незначних змін гідрогеологічних умов і гідродинамічної структури водоносних комплексів в межах розміщення атомних електростанцій.

На ХАЕС також щоквартально знімаються проби води з водойми-охолоджувача на території підприємства, а також з найближчого водного середовища (в даному випадку – річки Горинь) та проводиться детальний лабораторний аналіз із визначенням вмісту шкідливих речовин, які могли б вплинути на зміни в гідрологічному балансі. На даний момент, суттєвих перевищень гранично-допустимих концентрацій у цих водоймах не спостерігалось.

За результатами проведеного дослідження можна зробити висновок, що в атомній енергетиці в проектах і при експлуатації реалізується комплекс технічних і організаційних заходів, що забезпечують запобігання негативного радіаційного впливу та його поширення, а також подолання або мінімізацію його наслідків. Можливі лише певні локальні проблеми, які мають здатність виникати при непередбачуваних аваріях на різних процесах виробництва станції, але будівництво станції здійснено так, що охоронні споруди не дають змоги таким негативним явищам поширюватись регіонально чи глобально. Незначного порушення від нормального природного стану від роботи атомної електростанції зазнають лише найближчі прилеглі до неї території, які знаходяться в зоні безпеки, тож поширення негативного впливу постійно відслідковується та контролюється, і не дозволяє забрудненням перевищувати рівень гранично-допустимих концентрацій.

Література:

1. Палієнко В. До проблеми оцінки геодинамічної небезпеки стосовно об'єктів атомної енергетики України //Український географічний журнал. - 2000. - № 1. - С. 39-44.

2. Трофименко А. Атомна енергетика України: поступ чи занепад? //Вісник Національної Академії наук України. - 1999. - № 4. - С. 26-31
3. Енергетична політика України [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу: http://www.razumkov.org.ua/ukr/journal_pos.php?y=2001&cat=2&pos=43.
4. Хмельницька АЕС - найпотужніше підприємство Хмельниччини [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: <http://www.хаес.org.ua/>

УДК 504.75.05

А. Н. НЕКОС, д-р. геогр. н., проф., **Ю. В. МЕДВЕДЄВА**, студ.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ОЦІНКА НЕКАНЦЕРОГЕННИХ РИЗИКІВ СПОЖИВАННЯ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ, ВИРОЩЕНОЇ У МЕЖАХ УРБОГЕОСИСТЕМИ

У статті розглядається проблема екологічної безпеки харчової рослинної продукції, вирощеної у межах урбогеосистеми. Методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії проведено аналіз зразків яблук з різних функціональних зон міста Харкова на вміст важких металів. Розраховано ризики розвитку індивідуальних неканцерогенних ефектів від споживання міської рослинної продукції населенням.

Ключові слова: трофогеографія, екологічна безпека, рослинна продукція, важкі метали, урбогеосистема

The article deals with the problem of environmental safety of food products grown within the framework of the urboecosystem. The analysis of samples of apples from different functional zones of the city of Kharkov on the content of heavy metals was carried out by atomic absorption spectrophotometry. The risks of development of individual non-carcinogenic effects from consumption of urban plant products by the population are calculated.

Keywords: trophogeography, ecological safety, plant products, heavy metals, urboecosystem

У контексті сучасних екологічних досліджень особливої уваги потребує аналіз і оцінка забруднення рослинної продукції, вирощеної у межах урбогеосистем. Актуальність теми обумовлена особливостями архітектурного планування українських міст з повсюдним насадженням плодкових дерев – від присадибних ділянок житлових комплексів до промислових кластерів. При цьому плодіві дерева виконують здебільшого не естетичну чи сануючу функції, як це поширене у країнах Заходу, а власне споживацьку. Населення країни традиційно використовує у своєму раціоні міську рослинну продукцію та продукти її переробки, нехтуючи ризиками для здоров'я, пов'язаними із акумуляцією у плодах забруднюючих речовин.

Враховуючи вищенаведене, нами проведено дослідження з оцінки безпеки харчової рослинної продукції, вирощеної у межах урбогеосистеми. Для дослідження обрано Немишлянський адміністративний район міста Харкова, цікавий в екологічному відношенні як поєднання техногенного осередку із селітебною і рекреаційною територіями. Під час польового етапу відібрано 8 зразків плодів яблунь у різних функціональних зонах: на території приватного сектору – зразок № 1; транспортної зони – № 2, 6; школи – № 3; скверу – № 4; присадибних ділянок багатоповерхівок – № 5, 8; промислового кластеру – № 7.

Лабораторний етап дослідження проведено на базі навчально-дослідної лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. У відібраних зразках яблук визначено вміст

важких металів (Cr, Zn, Cu, Cd, Pb) – типових поліутантів урбогеосистем. Визначення концентрації важких металів у зразках яблук проведено на атомно-абсорбційному спектрофотометрі ААС-115 ПК. Встановлені значення важких металів у зразках яблук порівняно з їх ГДК: Zn – 10,0; Cu – 5,0; Cd – 0,03; Pb – 0,4; Cr – 0,1 (мг/кг). Перевищення ГДК розраховано як відношення фактичної концентрації елемента до її ГДК.

Результати розрахунків представлені на рис. 1.

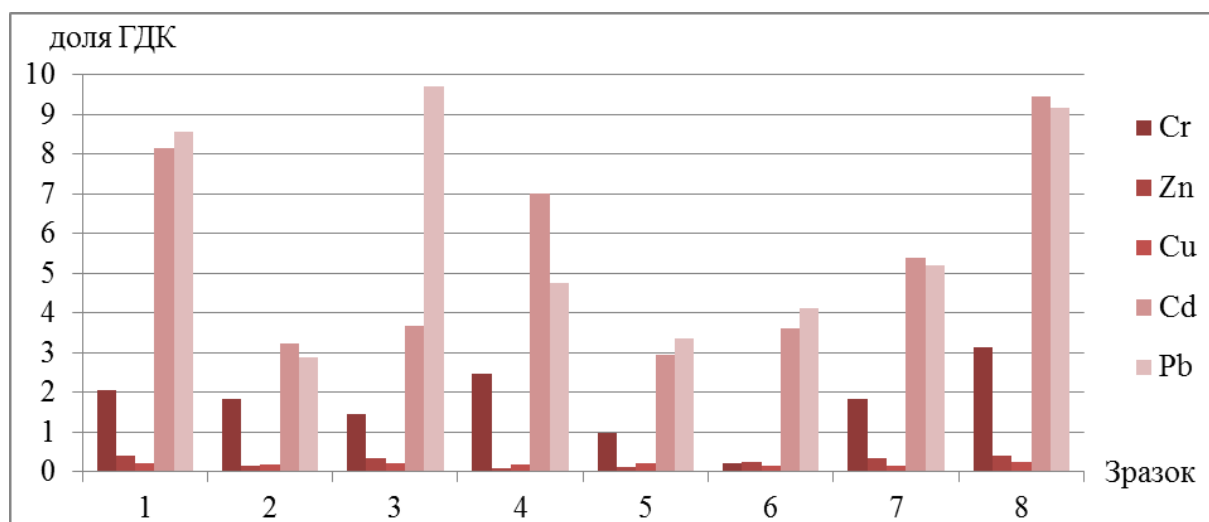


Рис. 1 – Перевищення ГДК важких металів у зразках яблук

Отримані результати свідчать про небезпеку споживання досліджуваної рослинної продукції для здоров'я людини внаслідок значних перевищень ГДК за Cr, Cd, Pb. Надходження до організму людини понаднормових концентрацій зазначених елементів здатне призвести до порушення роботи печінки та нирок, анемії, серцево-судинних та онкологічних захворювань тощо [1].

Розглянемо небезпеку споживання продукції, пов'язану із індивідуальними неканцерогенними ризиками (HQ). Ризик розраховано на основі порівняння середньодобової дози із референтною [3], середньодобової і середньотижневої дози із допустимою добовою та умовно переносним тижневим надходженням [2]. При розрахунках використано медіанне значення та 90-й процентиль вмісту важких металів у зразках яблук. Результати розрахунків наведено у табл. 1, 2.

Аналіз отриманих даних підтверджує наші попередні висновки щодо небезпечності споживання рослинної продукції, вирощеної у межах міських населених пунктів. Результати дослідження показали, що безпечним можна вважати споживання лише 10 кг яблук на рік при вазі людини від 40 кг – діти від 13-ти років та дорослі; що еквівалентно 1/6 частині середнього яблука щодня протягом року.

При цьому найбільший внесок в сумарний неканцерогенний ризик вносять Cd та Pb. Забруднення зразків Cd пояснюється впливом промислових металургійних і машинобудівних підприємств території, роботи міської ТЕС. Аномалії Pb, імовірно, обумовлені акумуляцією плодами яблунь свинцевого пилу від транспортної мережі, а також транслокацією із засміченого відходами

грунту. Відзначимо, що на території сміттєзвалищ по всьому світу концентрація важких металів у ґрунті перевищує ГДК у сотні разів.

Таблиця 1 – Оцінка індивідуального неканцерогенного ризику на основі порівняння із допустимою добовою дозою та умовно переносним тижневим надходженням

Вага людини, кг	Σ HQ	Значення ризику у залежності від кількості споживання (яблук/рік)				
		10 кг	20 кг	30 кг	40 кг	50 кг
20	Exp _m	0,995*	1,989**	2,984**	3,979**	4,974**
	Exp ₉₀	1,844*	3,687**	5,531**	7,375**	9,219**
30	Exp _m	0,663*	1,326**	1,989**	2,653**	3,316**
	Exp ₉₀	1,229*	2,458**	3,687**	4,917**	6,146**
40	Exp _m	0,497	0,995*	1,492**	1,989**	2,487**
	Exp ₉₀	0,922	1,844*	2,766**	3,687**	4,609**
50	Exp _m	0,398	0,796*	1,194**	1,592**	1,989**
	Exp ₉₀	0,737	1,475*	2,212**	2,95**	3,687**
60	Exp _m	0,332	0,663*	0,995*	1,326**	1,658**
	Exp ₉₀	0,615	1,229*	1,844*	2,458**	3,073**
70	Exp _m	0,284	0,568*	0,853*	1,137**	1,421**
	Exp ₉₀	0,527	1,054*	1,58*	2,107**	2,634**
Оцінка рівня індивідуального неканцерогенного ризику [2]						
	Допустимий вплив	*	Необхідно посилення контролю		**	Недопустимий вплив

Таблиця 2 – Оцінка індивідуального неканцерогенного ризику на основі порівняння середньодобової дози із референтною дозою

Речовина	Доза I, мг/(кг/доба)		RfD, мг/кг	HQ		Орган
	Дорослі	Діти		Дорослі	Діти	
Cr	Exp _m	0,0004	0,005	0,071	0,199	печінка, нирки, шлунково-кишковий тракт, слизові оболонки
	Exp ₉₀	0,0005		0,104	0,292	
Zn	Exp _m	00,0056	0,3	0,019	0,052	кров, біохімічні процеси
	Exp ₉₀	0,0078		0,026	0,073	
Cu	Exp _m	0,0019	0,019	0,102	0,287	шлунково-кишковий тракт, печінка
	Exp ₉₀	0,0023		0,121	0,34	
Cd	Exp _m	0,0003	0,0005	0,532*	1,49**	нирки, гормони
	Exp ₉₀	0,0005		1,005*	2,813**	
Pb	Exp _m	0,0039	0,0035	1,112**	3,115**	ЦНС, гормони, кров'яна та репродуктивна системи,
	Exp ₉₀	0,0073		2,089**	5,849**	
Σ HQ				1,837**	5,143**	Всі органи і системи
				3,345**	9,367**	
Оцінка індивідуального неканцерогенного ризику [3]						
	Допустимий вплив	*	Необхідно посилення контролю		**	Недопустимий вплив

Враховуючи отримані результати, доцільними є розробка і проведення просвітницьких заходів серед населення, поширення листівок та інформації у ЗМІ щодо безпеки споживання міської рослинної продукції.

Література:

1. Некос А. Н. Трофогеографія: теорія і практика : монографія / А. Н. Некос, Ю. В. Холін. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 296 с.
2. Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических контаминантов пищевых продуктов на население. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. – 27 с.
3. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.

УДК 504

А. Н. НЕКОС, д-р геогр. н., проф., **М. О. МИРОНЕНКО**, студ.,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ПОТЕНЦІАЛ СТВОРЕННЯ ЛОКАЛЬНОЇ ЕКОМЕРЕЖІ (НА ПРИКЛАДІ ЧУТІВСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Актуальною для Полтавського регіону є проблема збереження біорізноманіття. Різноманіття ландшафтів, рослинного і тваринного світу Полтавської області обумовлені, насамперед, природними факторами – історичними, кліматичними, геоморфологічними, а також під впливом антропогенних факторів.

Ключові слова: потенціал, екологічна мережа, природно-заповідний фонд, біорізноманіття

The problem for biodiversity conservation is relevant for the Poltava region. The diversity of landscapes, flora and fauna of the Poltava region is due, first of all, to natural factors - historical, climatic, geomorphological, and also under the influence of anthropogenic factors.

Keywords: potential, ecological network, nature reserve fund, biodiversity

Чутівський район Полтавської області знаходиться у межах Лівобережного Лісостепу України і характеризується високими показниками наукової цінності біорізноманітності, має потенціал для розвитку екотуризму та необхідні ресурси для розбудови локальної екологічної мережі (ЛЕМ).

Природно-заповідний фонд Чутівського району Полтавської області налічує 2 категорії, із 11 існуючих. Вони представлені 5 заказниками місцевого значення та 1 комплексною пам'яткою природи місцевого значення загальною площею 3224,94 га [3]. Рівень заповідності району становить 3,53 % (при середньообласному показнику – 4,01%) [2].

Проблеми розбудови регіональної екологічної мережі (РЕМ) у Полтавській області висвітлювались у роботах О. М. Байрак (2010) [1]. Наступним необхідним етапом, з нашої точки зору, є створення екомережі в межах адміністративних районів.

Враховуючи вимоги Закону «Про екологічну мережу України» та природно-ресурсний потенціалу району, ключовими територіями екомережі, що забезпечують збереження найцінніших і типових для регіону компонентів ландшафтного та біотичного різноманіття стануть:

- Ландшафтний заказник місцевого значення «Лизняна балка» - цінний природний комплекс широколистяного лісу та лучного степу з багатим

рослинним і тваринним світом, площею 60 га. Місцезростання угруповань ковили Лессінга, рідкісних степових, лучних та лісових видів рослин. Місце поселення байбаків.

- Ландшафтний заказник місцевого значення «Первозванівський» – займає площу понад 115,7 га. Представлений типовими лучно-степовими ділянками в балковій системі з багатою флорою, тваринним світом. Заказник - місцезростання чисельної популяції шафрану сітчастого.

- Гідрологічний заказник місцевого значення «Сторожовий» - це типові водні, прибережно-водні, болотні та лучні ділянки в заплаві р. Коломак з чисельними популяціями зозулинця болотного та косариків тонких. Заказник займає площу в 683,24 га.

- Лісовий заказник місцевого значення «Іскрівський» - цінний природний комплекс кленово-липово-дубового лісу, площею 2243 га, з віковими дубами й різноманітною рослинністю.

- Ботанічний заказник місцевого значення «Чутівські степи» - цінна ділянка лучного степу на правому березі р. Коломак з багатою флорою. Площа – 120,5 га.

- Комплексна пам'ятка природи «Грушеві могили» - площею 2,5 га являє собою курган. На горбах добре збережена степова рослинність з багатою флорою, у складі якої – рідкісні види [3].

Суміжні території екомережі мають поєднувати ключові території, забезпечуючи міграцію тварин та обмін генетичним матеріалом [1].

Буферні території екомережі – це насамперед забезпечення захисту ключових та суміжних територій від зовнішніх впливів, зокрема запобігання негативному впливу господарської діяльності [1].

Створення локальної екологічної мережі сприятиме відновленню та підтриманню екологічної рівноваги на території Чутівського регіону на Полтавщині, вирішенню проблем збереження біорізноманіття на ценотичному, видовому, ландшафтному рівнях, розширенню придатних для рекреаційного використання територій та забезпеченню розвитку збалансованого зеленого (екологічного туризму).

Література:

1. Байрак О. М. Геоекологічна характеристика регіональних екологічних коридорів (на прикладі Полтавщини) / О. М. Байрак, Н. О. Смоляр, Л. М. Булава. – Полтава: Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, 2009. – 70 с.
2. Голік Ю. С. Екологія Полтавщини. Аналіз стану виконання програми охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної політики з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області / Ю. С. Голік, О. Е. Ілляш, В. О. Онищенко. – Полтава: Полтавський літератор, 2006. – 308 с.
3. Природно-заповідний фонд Полтавщини [Електронний ресурс] . – Режим доступу до ресурсу: <http://www.eco-poltava.gov.ua/>

УДК: 504.45

А. Н. НЕКОС, д-р геогр. наук, проф., Д. Р. ПРОСКУРИНА, студ. Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АКВАЕКОСИСТЕМИ ЧЕРВОНООСКІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (БОРІВСЬКИЙ РАЙОН ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

В статті наведені результати досліджень якості вод, донних відкладів та водоростей Червонооскільського водосховища за допомогою атомно-абсорбційного спектрального аналізу. Визначено концентрації важких металів, мінералогічний склад та органолептичні показники. Результати досліджень показали, що концентрації досліджуваних речовин не перевищують нормативних показників.

Ключові слова: важкі метали, вода, донні відклади, водорості.

In the article results of researches of quality of waters, sediments and algae in the Krasnooskolsky water basin with the help of atomic absorption spectroscopic analysis are given. The concentrations of heavy metals, mineralogical composition and organoleptic parameters were determined. The results of studies have shown that the concentrations of the substances studied do not exceed the normative indicators.

Keywords: heavy metals, water, bottom sediments, seaweed.

Червонооскільське водосховище – найбільше водоймище Харківської області, його центральна, найбільша частина, розташована в Борівському районі, а також Ізюмському та Куп'янському районах Харківської області та близько 10% площі водосховища припадає на територію Донецької області. Річка Оскіл, що є найбільшою лівою притокою Сіверського Дінця, ділить Харківщину на дві природні зони: правий берег – лісостеп, лівий – степ. Червонооскільське водосховище створено у 1958 році за проектом побудови каналу «Сіверський Донець – Донбас» і є його базисним водосховищем. Водосховище здійснює багатолітню компенсацію регулювання стоку р. Оскіл, забезпечуючи подачу води в канал «Сіверський Донець - Донбас» і подачу для учасників водогосподарського комплексу нижньої ділянки р. Сіверський Донець. До складу Червонооскільського гідровузла входять такі гідротехнічні споруди: водосховище; лівобережна і правобережна земляні греблі; водозливна гребля і будівля ГЕС [1].

Червонооскільське водосховище в даний час має площу – 122,6 км², обсяг води – 474,3 млн. м³. Його довжина 84,6 км, середня ширина 1,6 км, максимальна ширина 4 км. Гребля водосховища довжиною 1025 метрів розташована у с. Червоний Оскіл. На водосховищі працює Червонооскільська ГЕС. Потужність ГЕС становить 20 млн кВт/год. На західному березі водосховища знаходиться райцентр – селище міського типу Борова, яке має населення 5619 чоловік. У селеші гостро стоїть проблема якості стічних вод [2].

Найбільші підприємства, що є джерелами забруднення Червонооскільського водосховища є Борівська харчосмакова фабрика, цех Ізюмського маслозаводу. Значна частина забруднюючих речовин надходить у водні об'єкти району не тільки зі скидами стічних вод, а і з поверхневим стоком та атмосферними опадами. Протягом останніх десятиліть у Борівському районі одним з основних джерел забруднення Червонооскільського водосховища є очисні споруди Борівської водоканалізаційної ділянки, яка скидає недостатньо очищені стоки у

водойму. Однак, важливою ланкою функціонування водосховища є те, що воно підживлює водами канал «Сіверський Донець – Донбас», з якого здійснюється водозабір у Донецькій області для потреб господарсько – питного водоспоживання [3].

Враховуючи це вирішено провести оцінку екологічного стану акваекосистеми Червонооскільського водосховища. Здійснено перші кроки для розробки стратегії моніторингу якості Червонооскільського водосховища та відібрані зразки води, донних відкладів та водоростей (кушир *Ceratophyllum*) на різних тестових ділянках.

Аналіз якості відібраних зразків проводився за допомогою атомно-абсорбційного спектрального аналізу. Зразки води перевірено на вміст важких металів, мінералогічний склад, фізичні властивості та органолептичні показники. З важких металів перевірено концентрації Fe, Pb, Cu, Zn, Cr, Mn, Cd та Ni. З сольового складу визначено NO_3^- , NO_2^- , Cl^- та SO_4^{2-} .

Перевищень гранично допустимої концентрації не виявлено. Результати досліджень показали, що концентрації досліджуваних речовини не перевищують нормативних показників. Закономірності зі зміни змісту і концентрації хімічних елементів в досліджуваних зразках не виявлено.

Зразки донних відкладів та водоростей перевірено на вміст важких металів (Zn, Mn, Cu, Cd, Pb). Необхідність дослідження донних відкладень полягає в тому, що донні відклади акумулюють в собі забруднюючі речовини. Дослідження донних відкладів у водосховищах мають велике загальнолімнологічне значення. Характер накопичення і розподілу, механічний і хімічний склад їх відображають весь комплекс процесів, що протікають у водоймі. Донні відкладення можуть бути причиною вторинного забруднення водосховища. Водорості являються індикатором забруднень в досліджуваній воді і дуже чутливі до змін хімічного складу, фізичних і біологічних властивостей води. Для того, щоб дізнатися де більше накопичується той чи інший важкий метал, виконано порівняльний аналіз накопичення важких металів у воді, донних відкладах та водоростях (рис.1).

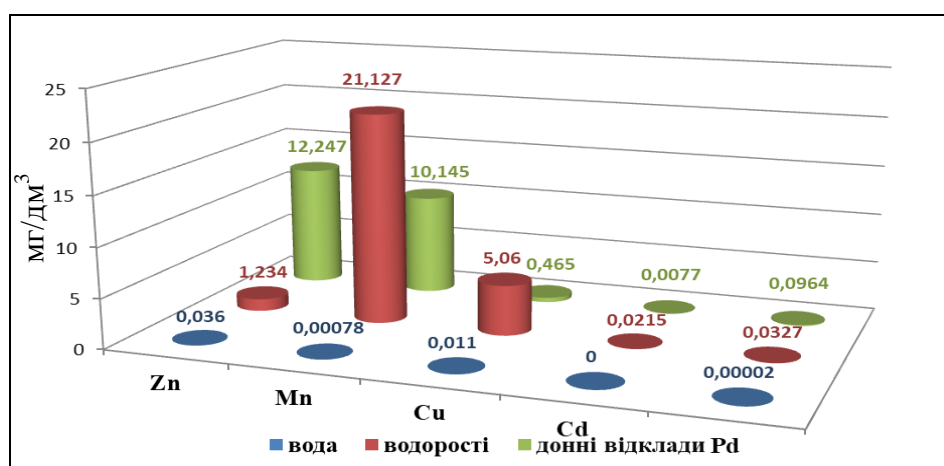


Рис. 1 – Концентрація важких металів у воді, водоростях та донних відкладах

Можемо зробити висновок, що такі важкі метали як Mn, Cu та Cd більше акумулюються у водоростях, а такі важкі метали як Zn та Pb більше

накопичуються у донних відкладах. Вміст важких металів у воді, в порівнянні з водоростями та донними відкладами, менше у десятки та сотні разів, відповідно.

Література:

1. Екологічний атлас Харківської області – рослинний і тваринний світ [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://only-maps.ru/sovremennye-karty/ekologichnij-atlas-xarkivsko%D1%97-oblasti-roslinnij-i-tvarinnij-svit.html>.
2. Краснооскольское водохранилище [Електронний ресурс]. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <http://kolokray.com/f/krasnooskolskoe-vodohranilishche.html>.
3. Вплив природних та соціально-економічних умов на екологічний стан рослинної продукції Борівського району Харківської області [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.tnu.in.ua/study/refs/d132/file218547.html>.

УДК: 631.4 + 631.8

А. Н. НЕКОС, д-геогр. н., проф., **К. О. ШЕРЕМЕТ**, студ.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ,
ЗАБРУДНЕНОГО ЗАЛИШКАМИ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ**

У публікації представлені результати оцінки рівня забруднення ґрунтового покриву залишками мінеральних добрив на території с. Караван Нововодолазького району. До пріоритетних асоціацій важких металів у досліджуваних зразках ґрунту відносяться Zn, Pb і Cu. Проведено розрахунок геохімічних показників: коефіцієнту концентрації (K_c) та сумарного показника забруднення (Z_{c_j}). Встановлено, що за сумарним показником досліджувані ґрунти належать до категорії небезпечних.

Ключові слова: ґрунтовий покрив, рівень забруднення, важкі метали, мінеральні добрива.

The publication presents the results of assessing the level of soil contamination by mineral fertilizer residues in the territory of Karavan of Novovodolazhsky district. Priority associations of heavy metals in the studied soil samples include Zn, Pb and Cu. The calculation of geochemical indicators: the concentration factor (K_c) and the total pollution index (Z_{c_j}) are carried out. It was established that the total index of the studied soils belongs to the category of dangerous.

Key words: soil cover, pollution level, heavy metals, mineral fertilizers.

Екологічна стійкість екосистеми залежить від якості ґрунтового покриву. Ґрунтовий покрив виступає як депонувальний фактор деградації і потужний буфер забруднюючих речовин. Саме тому оцінка якості ґрунтового покриву є першочерговим завданням для визначення загальної екологічної ситуації досліджуваної території.

Кінець 90-х років минулого століття ознаменувався як період занепаду колективних господарств. В межах населених пунктів України залишилась велика кількість не утилізованих мінеральних добрив. З плином часу місця їх складування були зруйновані, що викликало значну кількість проблем. При неналежному зберіганні залишків мінеральних добрив відбувається забруднення компонентів навколишнього середовища і у першу чергу, ґрунтів, як на територіях колишніх складів, так і на суміжних ділянках.

Дослідження якості ґрунту проводились на протязі 2016-2017 рр. в с.Караван Нововодолазького району Харківської області. Територія Нововодолазького району розташована в межах Середньоросійської лісостепової фізико-географічної провінції, належить до недостатньо вологої,

теплої агрокліматичної зони. Ґрунтовий покрив на території с. Караван представлений чорноземами звичайними. Рельєф території села відноситься до плоского вододілу.

Зразки ґрунту було відібрано восени 2016 та навесні 2017 років методом конверта. Зразок № 1 було відібрано на території зруйнованого складу мінеральних добрив, зразок № 2 – на сільськогосподарському полі у 0,2 км в північному напрямі відносно джерела забруднення і зразок №3 на присадибній ділянці на відстані 0,5 км в північному напрямі відносно джерела забруднення. Ділянки, на яких відбирались зразки ґрунту № 1 та № 2, використовувались найбільш інтенсивно у землеробстві.

Дослідження зразків ґрунту щодо вмісту важких металів проводились в науково-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна на атомно-абсорбційному спектрофотометрі МГА-915 МД.

Для проведення оперативного аналізу та визначення пріоритетних асоціацій щодо концентрацій важких металів у ґрунтах на основі отриманих експериментальних даних було побудовано акумулятивні ряди (мг/кг) [1].

2016 р.

Зразок №1 – Zn (9,548)>Pb (0,649)>Cu (0,462)>Cr (0,223)>Cd (0,92)

Зразок №2 – Zn (2,304)>Cd (0,4)>Cu (0,11)>Pb (0,033)>Cr (0,006)

Зразок №3– Zn (1,123)>Cu (0,134)>Pb (0,126)>Cr (0,113)>Cd (0,08)

2017 р.

Зразок №1 – Pb (4,014)>Zn (1,741)>Cu (0,527)>Cr (0,41)>Cd (0,359)

Зразок №2 – Zn (3,055)>Pb (1,943)>Cu (0,394)> Cd (0,28)>Cr (0,2)

Зразок №3– Zn (3,506)>Pb (0,146)>Cu (0,134)> Cr (0,39)>Cd (0,13)

Аналіз акумулятивних рядів показав, що до пріоритетних асоціацій важких металів у досліджуваних зразках ґрунту відносяться Zn, Pb і Cu.

Для визначення закономірностей накопичення важких металів у ґрунті було розраховано коефіцієнт концентрації (K_c) за методикою, запропонованою проф. В. М. Гуцуляком [2]. Коефіцієнт концентрації (K_c) розраховується як відношення концентрації певного хімічного елемента в досліджуваному об'єкті (C_i) до його фонових концентрацій в еталонній системі ($C_{iф}$):

$$K_c = \frac{C_i}{C_{iф}}, \quad (1)$$

де C_i – концентрація певного хімічного елемента в досліджуваному об'єкті (у даному випадку - у ґрунтах);

$C_{iф}$ – фонові концентрації хімічного елемента [3].

Встановлено, що концентрація забруднюючих речовин в досліджуваному ґрунті закономірно зменшувалась з відстанню від джерела забруднення (зруйнованого складу агрохімікатів). У 2016 році концентрація Zn перевищувала природній фон у 1,2 – 9,5; за вмістом Cu у 1,1- 4,6 разів; за вмістом Pb у 1,3 рази; за вмістом Cr у 1,13-2,23 рази; за вмістом Cd у 4,0-9,2 рази. У 2017 році концентрація за вмістом Zn перевищує природній фон у 1,74 – 3,5 разів; за вмістом Pb у 3,88-8,03 рази; за вмістом Cu у 1,34- 5,27 рази; за вмістом Cr у 3,9-4,1 рази; за вмістом Cd у 1,3-3,6. Отже, тенденції зміни коефіцієнта концентрації важких металів у ґрунті залежать від пори року і

обумовлені кількісними показниками опадів та поверхневого стоку, що формується на території зруйнованого складу агрохімікатів.

Оцінка екологічної якості ґрунтів проводилась шляхом встановлення ступеня їх забруднення важкими металами за сумарним показником забруднення природного компонента (Z_{cj}) (у даному випадку ґрунтів) запропонованою проф. В. М. Гуцуляком [2]. Розрахунки були зроблено за формулою:

$$Z_{cj} = \sum_{i=1}^n K_c - (n - 1), \quad (2)$$

де j – компонент ландшафту;

K_c – коефіцієнт концентрації для i -го хімічного елемента;

n – кількість врахованих елементів (підсумовується значення $K_c > 1$)

Для визначення якісних характеристик досліджуваних зразків ґрунту було використано класифікаційну шкалу (табл. 1) [2].

Таблиця 1 – Класифікація ґрунтів за сумарним показником забруднення Z_{cj} [2]

<i>Категорія забруднення</i>	<i>Z_{cj}</i>
допустима	< 16
помірно небезпечна	16,1-32,0
небезпечна	32,1- 128,0
надзвичайно небезпечна	> 128,1

Проведені розрахунки надали можливість відповідно до даних таблиці встановити категорію забруднення ґрунтів. Для 2016 року сумарний показник забруднення ґрунту Z_{cj} становить 34,01, тобто ґрунт відноситься до категорії *небезпечних*. У 2017 році Z_{cj} становить 42,45, що також відносить ґрунти до категорії *небезпечних*. В 2017 році сумарний показник забруднення ґрунту Z_{cj} в 1,2 рази більший, ніж в 2016 році. Це свідчить про те, що продовжується формування поверхневого стоку, забрудненого залишками мінеральних добрив, що призводить до погіршення якості ґрунтів.

Таким чином, можна зробити висновок, що ґрунтовий покрив на тестових ділянках має *незадовільну екологічну якість*. Виявлено, що забруднення ґрунтів безпосередньо пов'язано з кількістю опадів та поверхневим стоком.

Література:

1. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І. М. Волошин. – Львів: Простір М, 1998. – 356 с.
2. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія: геохімічний аспект: навч. Посібник / В. М. Гуцуляк. – Чернівці : Рута, 2002. – 272 с.
3. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / за ред. А. І. Фатєєва і Я. В. Пашенко. – Х. : ННЦ ІГА, 2003. – 120 с.

УДК 581.524:632.88

Т. М. ПУШКАРЬОВА-БЕЗДІЛЬ к.с.-г.н., доц.
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

ВЗАЄМНА АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНІСТЬ НАСІНИН *ZEА MAYS L.* ТА *ECHINOCHLOA CRUS-GALLI (L.) P.BEAUВ.*

Шляхом біотестування встановлено взаємний пригнічуючий вплив колінів *Zea mays L.* та *Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv.* Виявлено, що півняче просо не лише конкурує з кукурудзою за воду, світло та поживні речовини у агрофітоценозі, але і пригнічує ріст кукурудзи шляхом виділення біологічно активних речовин.

Ключові слова: алелопатія, біотестування, агрофітоценоз, насінини, кукурудза, бур'яни

A mutual suppressing impact of *Zea mays L.* and *Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv.* is determined by biotesting. It is found that barnyard grass not only compete with corn for water, light and nutrients in agrophytocenosis but also inhibits corn growth by releasing biologically active substances.

Keywords: allelopathy, biotesting, agrophytocenosis, seeds, corn, weeds

Алелопатія – оригінальний сучасний науковий напрямок, який трансформувався в наукову дисципліну, котра розглядає закономірності взаємодії видів рослин при груповому їх проростанні в біоценозах і агрофітоценозах на основі кругообігу фізіологічно активних речовин. Це має безпосереднє значення для системи землеробства, а саме: надлишок фізіологічно активних речовин у середовищі ценозу шкідливий для зростання рослин, так само як і їх недостача [3].

Не зважаючи на великий ступінь контролю людини над агрофітоценозами, алелопатія і тут відіграє не менш важливу роль, ніж у природних угрупованнях. На відміну від рослинних природних угруповань, що складаються з багатокомпонентних більш-менш збалансованих сумішей, посів складається з одного, значно рідше - з двох або трьох компонентів. Тому тут значно більша небезпека однобічного нагромадження фізіологічно активних стійких метаболітів, для яких не знаходиться споживачів. Отже, розкриття невідомих ще аспектів взаємодії рослин, таких як алелопатія, є новим резервом підвищення продуктивності агро- і природних ценозів, створення стійких і тривалих насаджень, науковою основою для розробки змішаних посівів та обґрунтованої сівозміни, для проведення заходів щодо боротьби з бур'янами і з ґрунтовою [1,2].

Метою наших досліджень було визначення алелопатичної активності насінин кукурудзи звичайної – *Zea mays L.* та півнячого проса *Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv.* для розробки наукових основ ефективної сівозміни сільськогосподарських культур.

Методи досліджень. Алелопатичні властивості насінин *Zea mays L.* та *Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv.* вивчали за загальноприйнятою методикою (біотест на пророщування насінин проведено за А.М. Гродзінським) [3]. Використовували свіже насіння останнього року вегетації. Насінини пророщували на фільтрувальному папері в чашках Петрі діаметром 9 – 10 см. При цьому в одну чашку висівали 20 насінин, по 10 кожного виду. Щоб насіння двох видів не мало змоги змішуватись, по діаметру чашки на фільтрувальному папері робили

складку, яка ділить чашку на 2 частини. Тому, фільтрувальний папір вирізували не округлої, а овальної форми, із можливістю формування складки.

Оптимальне зволоження досягали при додаванні у чашку 5 мл води. Після цього чашки із закладеним на пророщування насінням переносили до кліматичної камери із регульованими температурою та освітленням.

Через 15 днів проводили підрахунок числа насінин, що проросли, і порівнювали із активністю проростання на контролі. Критерієм оцінки алелопатичних взаємовідносин були такі показники: ріст коренів, листків та стебел.

Результати досліджень. В процесі досліджень було встановлено, що біологічно активні речовини насінин *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. справили пригнічуючий вплив на проростання насінин *Zea mays* L. (рис.1).

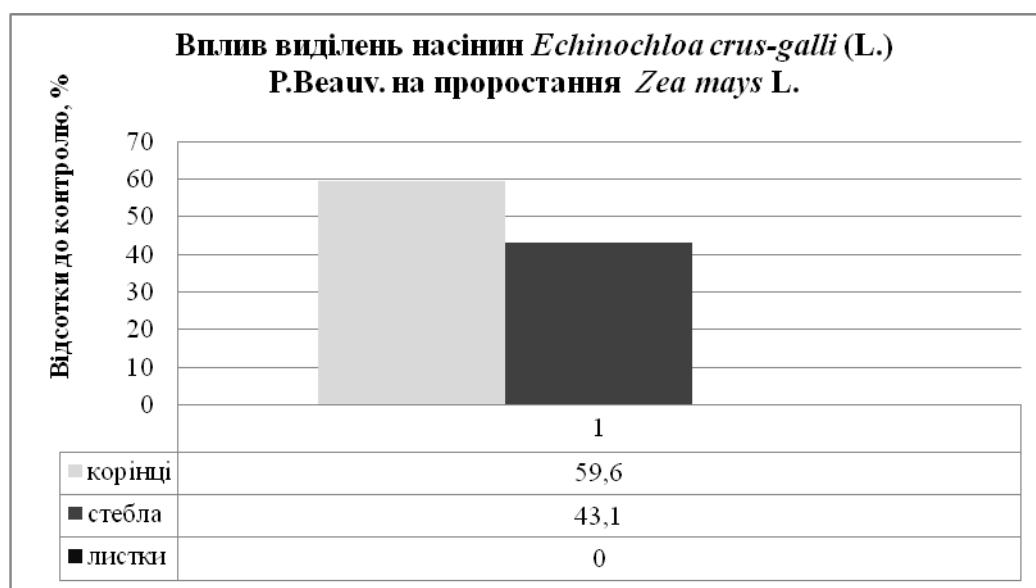


Рис. 1 – Вплив виділень насінин *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. на проростання *Zea mays* L.

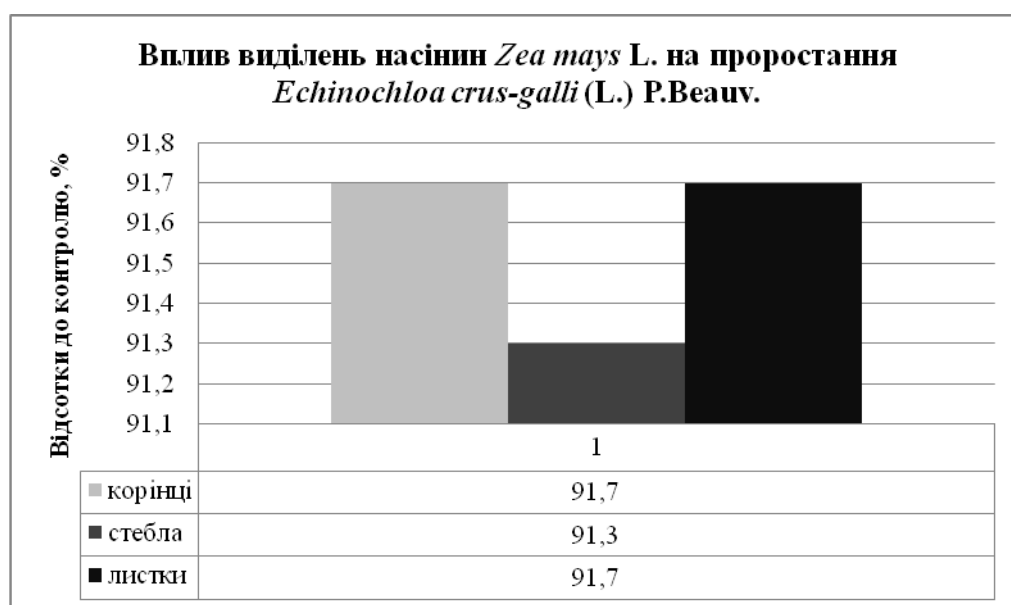


Рис. 2 – Вплив виділень насінин *Zea mays* L. на проростання *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.

При оцінюванні приростів корінців *Zea mays* L., встановлено, що *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. пригнічує їх ріст на рівні 40,4%, ріст стебел – на 56,9%, ріст листків не зафіксовано. Ці дані вказують на те, що *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. не лише конкурує з *Zea mays* L. за воду, світло та поживні речовини у агрофітоценозі, але і пригнічує ріст кукурудзи шляхом виділення біологічно активних речовин у ґрунт.

Однак, за нашими результатами досліджень, біологічно активні речовини *Zea mays* L. також пригнічують проростання насінин *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv., хоч і незначно (рис. 2).

Біологічно активні речовини *Zea mays* L. пригнічували ріст корінців, листків та стебел *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. на 8,3 та 8,7% відповідно.

Отже, встановлено взаємний пригнічуючий вплив колінів *Zea mays* L. та *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. Виявлено, що півняче просо не лише конкурує з кукурудзою за воду, світло та поживні речовини у агрофітоценозі, але і пригнічує ріст кукурудзи шляхом виділення біологічно активних речовин у ґрунт.

Література:

1. Аллелопатическое почвоутомление / А.М. Гродзинский, Г.П. Богдан, Э.А. Головки и др. - К.: Наук. думка, 1979.-247 с.
2. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ / Андрей Михайлович Гродзинский. - Киев: Наук.думка, 1965. - 198 с.
3. Юрчак Л.Д. Аллелопатия в агробіогсоцнозах ароматичних рослин / Л.Д. Юрчак. - К.: б.в., 2005. — 250 с.

УДК 502.211:582(477.65)

Т. М. ПУШКАРЬОВА-БЕЗДІЛЬ, к. с-г н., доц.,

В. Г. ПАРАХНЕНКО, аспірант,

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

ФОРМУВАННЯ ФЛОРИ НАЙБІЛЬШ АНТРОПОГЕННО НАВАНТАЖЕНИХ ТЕРИТОРІЙ м. КІРОВОГРАДА

У статті розглядається розподіл міста Кіровограда на екотопологічні частини на основі характеру та сили антропогенної діяльності та її впливу на флору. Установлено факт незворотності трансформації флори, а також її апофітізації, що проявляється в переході видів місцевої флори в синантропні угруповання, які формуються на антропогенних місцях зростання.

Ключові слова: адвентивні види, автохтонні види, екотопологічні частини міста

The report considers division of Kirovohrad into ecotopological parts on the basis of character and force of anthropogenic activity and its impact on the flora.

Keywords: adventive species, autochthonous species, ecotopological parts of the city

В архітектурно-просторовій структурі міста традиційно виділяють такі екотопологічні частини: багатофункціональний центр, промислова зона, зона житлової забудови, зона приватної забудови, транспортна зона, зона озеленення [2,3,4]. Таке розділення міста пов'язане з тим, що виділення флорокомплексів антропогенно трансформованих територій проводиться на основі характеру та

сили антропогенної діяльності. Вплив антропогенних факторів не є однаковим на всій території міста. Територію дослідження нами розділено на 4 зони з різним ступенем впливу антропогенних факторів та ступенем забрудненості: зона I – штучні фітоценози, зона II – вулиці, площі міста, житлові забудови; зона III – техногенні екотопи, зона IV – природної рослинності.

На території зони I (штучних фітоценозів) через тимчасове зниження або відсутність прямого впливу антропогенних факторів видовий склад рослинного покриву збагачується видами регіональної флори. Такі зміни простежували на території меморіального парку у старовинній фортеці, по берегах річок Інгул та Сугоклія, на озеленених територіях підприємств, які тимчасово не працюють або працюють з мінімальним навантаженням. Цим змінам сприяє активне використання в озелененні міста місцевих видів. Осередки відновлюваної флори мають порівняно багатий видовий склад, однак, на відміну від природних угруповань зони IV (фрагментів природної рослинності), видовий склад їх досить мінливий та нестійкий. Для зони I в цілому, та для міських цвинтарів зокрема, часто властиві такі види, як *Vinca herbacea*, *V. minor*, *Campanula persicifolia*, *C. glomerata*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum hirsutum*, *P. multiflorum*, *Crocus flavus*, *C. reticulatus*, *Iris pontica*, *I. pumila*, *Muscari neglectum*, *Scilla bifolia*, *S. sibirica*, *Ornithogalum kochii*, *Bulbocodium versicolor*, види роду *Gagea*, *Acer tataricum*, *Dryopteris filix-mas*. В означених місцях вони з'являються як спонтанно, так і через цілеспрямовану діяльність людини (культивуються).

Зона II (житлові забудови, вулиці та площі міста) має досить своєрідний розподіл флори. З районів щільної забудови, переважно в центральній частині міста та в новобудовах і «спальних» районах, витіснені автохтонні види. При цьому значно збільшується кількість стійких до антропогенного впливу рослин, мезофітних адвентивних та культивованих видів, які пов'язані з квітниками та газонами. Для трав'янистої флори цієї зони властива велика кількість бур'янів та адвентивних рослин, серед яких найпоширеніші *Amaranthus retroflexus*,

Capsella bursa-pastoris, *Chenopodium album*, *C. urbicum*, *Descurainia sophia*, *Elytrigia repens*, *Iva xantifolia*, *Polygonum aviculare*, *Reseda lutea*, *Senecio vernalis*, *Sinapis alba*, *Solidago canadensis*, *Sonchus oleraceus*, *Xanthium spinosum*. Характерною властивістю цієї зони є значне збіднення видового складу та риси уніфікації з іншими містами.

До зони III відносимо території з екстремальними умовами формування рослинного покриву. Флора цієї зони є одним із джерел поповнення адвентивними видами, та місцем збереження багатьох синантропних видів. Найпоширенішими видами на таких територіях є *Asperugo procumbens*, *Centaurea cyanus*, *Galinsoga parviflora*, *Lepidium perfoliatum*, *L. ruderale*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Stellaria media*, *Urtica dioica*, *U. urens*, *Xanthium spinosum*, *Viola arvensis*. Найбільша видова різноманітність може спостерігатися на пустирищах та покинутих територіях непрацюючих підприємств. На пустирищах найчастіше трапляються *Anagallis arvensis*, *Cannabis ruderalis*, *Chelidonium majus*, *Cirsium ucrainicum*, *C. vulgare*, *Convolvulus arvensis*, види роду *Consolida*, *Humulus lupulus*, *Lamium amplexicaule*, *L. paczoskianum*, *Malva pusilla*, *Melilotus albus*, *M. officinalis*, *Lathyrus tuberosus*, *Rumex acetosella*, *Sideritis montana*, *Sisymbrium loeselii*.

Найбільше видове різноманіття має зона IV з фрагментами природної рослинності, переважно це – околиці Кіровограда. Вплив антропогенних факторів на неї є найменшим та несистематичним. Саме такі «острівці» є джерелом поповнення урбанофлори автохтонними видами. Околиці міста, які забудовані мало, або взагалі не забудовані, за видовим складом наближаються до природної флори регіону. Якщо поблизу розміщені шляхи сполучення та промислові підприємства, то тут збільшується доля адвентивних та культивітних здичавілих видів.

Для таких зон характерні різноманітні види родів *Astragalus*, *Centaurea*, *Dianthus*, *Trifolium*, *Vicia*, дуже поширені бур'яни, можуть зростати рідкісні види. Зазначимо, що саме ця зона відіграє значну роль у збагаченні біорізноманіття урбанофлори. Центральна частина міста, що включає зони I, II, III, має велику кількість мезофітних адвентивних спонтанофітів та культивітних квітників та газонів. Широко використана для озеленення житлових масивів та територій підприємств аборигенна та адвентивна деревно-чагарникова флора з родин *Aceraceae*, *Cupressaceae*, *Fabaceae*, *Pinaceae*, *Rosaceae*, *Salicaceae*, *Ulmaceae*. Найпоширеніші роди – *Acer*, *Aesculus*, *Betula*, *Tilia*, *Populus*, *Ulmus*. Зони I та IV містять велику кількість аборигенних видів, що характерно також для деяких малих міст України [1]. Проте в цілому видовий склад свідчить про незворотність трансформації флори. Останнім часом спостерігаються процеси апофітізації флори, які проявляються в переході видів місцевої флори до синантропних угруповань, які формуються на антропогенних місцях зростання [5,6,7].

Література:

1. Бутакова І. Ю. Особливості урбанофлор малих і середніх міст Київщини в межах Правобережного Лісостепу / І. Ю. Бутакова. // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. – 2003. – С. 142–146.
2. Клауснітцер Б. Екологія городской фауны / Б. Клауснітцер. – Москва: Мир, 1990. – 246 с.
3. Зонування території м. Львова за спонтанною рослинністю / В. О. Кучерявий, В. О. Крамарець, Т. Д. Соломаха, В. А. Соломаха. // Укр. ботан. журн.. – 1991. – С. 51–57.
4. Новосад В. В. Флора Керченско-Таманского региона / В. В. Новосад. – Київ: Наук. думка, 1992. – 280 с.
5. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В. В. Протопопова. – Київ: Наук. думка, 1991. – 204 с.

УДК: 581.524.2:582.091(477.46)

Т. М. ПУШКАРЬОВА-БЕЗДІЛЬ, к. с-г н., доц., **Я. А. ШВЕЦЬ**, аспірант,
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

ДЕЯКІ ІНВАЗИВНІ ДЕРЕВНІ ВИДИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

У статті подано деякі види деревних рослин, що опинилися через діяльність людини поза межами свого природного ареалу та успішно освоюються в нових екологічних нішах, збільшуються в чисельності за рахунок

пригнічення аборигенних видів. Наведено вплив адвентивних видів на ведення лісового господарства, поруч вказано на їх корисні властивості.

Ключові слова: адвентивні види, інвазія, натуралізація, лісові культури

The article presents some species of woody plants that have been found through human activities outside of their natural range and successfully mastered in new ecological niches, increasing in size due to inhibition of aboriginal species. The influence of the adventitious species on forest management and their useful properties are given.

Keywords: adventitious species, invasion, naturalization, woody plants

Рослини, поява яких у певній місцевості пов'язана не з природним флорогенезом, а здебільшого з несвідомим занесенням їх людиною з первинного ареалу до інших флористичних областей або на інші континенти у процесі господарської діяльності, називаються адвентивними. У флорі України налічують понад 700 видів адвентивних рослин. До них належить ряд бур'янів, серед яких карантинні бур'яни: амброзія полинолиста, паслін дзьобатий, ценхрус довгошипий та ін., а також деревні породи, такі як клен ясенелистий, дуб червоний, робінія псевдоакація, явір псевдоплатановий та ін. [1]

Вплив адвентивних видів на лісове господарство в Україні, на жаль, донині вивчено лише фрагментарно і навіть у багатьох аспектах не усвідомлено як загрозу. Однак у багатьох країнах світу діють спеціальні програми, спрямовані на обмеження поширення та боротьбу з чужорідними видами рослин, зокрема у лісових екосистемах [2].

Однією з п'яти головних цілей Всеєвропейської стратегії збереження рослин є боротьба з інвазійними адвентивними видами [3]. Неконтрольоване поширення адвентивних видів рослин створює ситуацію, коли аборигенні види пригнічуються або витісняються із своїх природних еконіш. Насамперед, це стосується рідкісних видів рослин. Первинне поширення адвентивних видів відбувається специфічними екологічними коридорами – вздовж автомобільних доріг, залізниць, ліній електропередач та магістральних трубопроводів, берегів річок та інших водних об'єктів, на землях сільськогосподарського призначення, особливо перелогах. Проте після початкового етапу вкорінення та поширення, переважно, на антропогенних ландшафтах, крім збільшення кількості локалітетів та їхньої площі, ці види починають поступово опановувати також природні ландшафти і, що не відзначалося раніше, проникають до слабо змінених лісових екосистем. Оскільки названа проблема в Україні перебуває на початковому етапі вирішення, дослідження в цьому напрямку мають як науковий, так і практичний інтерес.

Так, наприклад, клен ясенелистий, або клен американський (лат. *Acer negundo*) - листопадне дерево, вид роду *Acer* родини кленових (за іншою системою класифікації - родини сапіндових), родом з Північної Америки. (За даними О.А. Гроссгейма клен ясенелистий - *Acer negundo* відноситься до реліктів давньої середземноморської флори Гірканського флористичного центру, і зараз представлена малоазійсько-середземноморської групою видів)[4].

Навмисно інтродукований до Європи у XVII столітті. У XIX столітті вдалося отримати клен ясенелистий з насіння, завезеного з Канади. Уже у 1920-ті роки спостерігали його самосів у природних умовах.

У даний час клен ясенелистий - небезпечний інвазійних вид, що може натуралізуватися. Широко поширений, вийшов з парків і увійшов до місцевого

рослинного покриву Лісостепу України. Представляє серйозну і постійно збільшувану загрозу біологічній різноманітності. Його здатність швидше інших порід утворювати багатоярусні зарості ускладнює відновлення місцевих видів. Через свою дуже високу екологічну пластичність є одним з найбільш агресивних деревних бур'янів у лісовій зоні Євразії.

Присутність цього клена веде до істотної зміни екосистем, аж до повного витіснення і зникнення аборигенних видів, погіршення кормової бази тварин, у тому числі великих копитних. Світовий та вітчизняний досвід показав, що без наукової бази і ретельно спланованою координації зусиль клен ясенелистий традиційними способами, ефективними для більшості дерев і чагарників (вирубкою, випилюванням), по суті мало контрольований.

Робінія псевдоакація – швидко зростаюче лісоутворююче посухостійке дерево, вид роду робінія (*Robinia*) родини бобові (*Fabaceae*). Загальноживане назва рослини (ботанічно помилкова) - «біла акація». Походить з Північної Америки, натуралізувалася у багатьох регіонах планети з помірним кліматом. Рослина відноситься до інвазійних видів, які змінюють характер діяльності місцевої екосистеми, порушуючи цикл азоту у ґрунті.

Але не зважаючи на це робінія також відома своїми корисними властивостями. Вона активно культивується - і як декоративна рослина, і як рослина для зміцнення пісків, схилів ярів та укосів залізничного полотна, створення вітрозахисних смуг.

Її квіти здавна застосовували у медицині різних країн як в'яжучий, протизапальний, відхаркувальний, жарознижувальний і протиспазматичний засіб, а також при лікуванні хвороб шлунково-кишкового тракту, нирок і сечового міхура, сечокам'яної хвороби, тромбофлебіті, радикуліті, міозиті, остеохондрозі, ревматизмі, невралгії, застуді, ранах. Кору молодих гілок рекомендували при підвищеній кислотності шлункового соку.

При загостренні гастритів і виразкової хвороби призначають спиртовий настій листя і молодих пагонів, а також відвар кори у гарячому вигляді.

Клен-явір, або явір (лат. *Acer pseudoplatanus*) - дерево, вид роду клен, характерний для Центральної Європи і Південно-західній Азії, поширений від Франції на схід до України і на південь у гірській частині до північної Іспанії, північної Туреччини і Кавказу. *Acer pseudoplatanus* здатний виробляти велику кількість саджанців, що породжує щільні деревостої з потенціалом витіснення аборигенних деревних порід [5].

Отже, більшість досліджених адвентивних видів становлять загрозу для лісорозведення та лісовідновлення – у лісових культурах молодого віку та лісових розсадниках, де їх масовий розвиток потребує додаткових зусиль із догляду за сіянцями та саджанцями деревних порід, а також на перелогах, переданих під заліснення; поряд необхідно звертати увагу на корисні властивості адвентивних видів.

Література:

1. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова – К.: Наукова думка, 1991. – 204с.

2. Ламан Н.А. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси [текст] / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М. Масловский. – Минск, 2009. – 40 с. 6
3. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття : Виконавче резюме/ Рада Європи; Стратегія, Софія, 23-25 жовтня 2005 р. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_711/conv/page
4. Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа/ Издательство Азербайджанского филиала Академии Наук СССР, 1936. – 297с.
5. Пояркова А. И. Род 870. Клён – Асер // Флора СССР : в 30 т. / начато при рук. и под гл. ред. В. Л. Комарова. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1949. –Т. 14 / ред. тома Б. К. Шишкин, Е. Г. Бобров. – С. 598–600. –790 с.

УДК: 628.16

В. М. РАДОВЕНЧИК, д. т. н., проф., **В. О. ЛЯСОТА**, студ.,
*Національний технічний університет України "Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОАГУЛЯНТІВ ПРИ ЗНИЖЕННІ КОЛЬОРОВОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД

Вивчено ефективність різних коагулянтів в процесах зниження кольоровості природних вод відстоюванням. Встановлено їх оптимальні дози, температуру та рН для підтримання залишкової кольоровості на рівні нормативних значень. Відзначено більшу ефективність алюмінієвих коагулянтів в порівнянні із залізними.

Ключові слова: кольоровість води, відстоювання, коагулянт, обробка води, гумінові речовини.

The effectiveness of different coagulants in the processes of reducing the color of natural water by defending is studied. Their optimal doses, temperature and pH have been established to maintain residual color at the level of normative values. It is noted that aluminum coagulants are more effective than iron.

Key words: water color, settling, coagulant, water treatment, humic substances.

Характерною особливістю більшості природних вод є високий вміст в них гумінових речовин. З одного боку, гумінові речовини не відносяться до токсичних і небезпечних для здоров'я людини. З іншого – сполуки, що утворюються при знезараженні води, недостатньо очищеної від гумінових речовин, здатні негативно впливати на дихальні шляхи та шкірні покриви людини. Крім цього, гумінові речовини можуть негативно впливати на хід різноманітних технологічних процесів обробки води, спричиняючи закупорювання чи дезактивацію поверхні йонообмінних смол, ініціювати біообростання поверхні ультрафільтраційних та зворотньоосмотичних мембран.

Найбільш продуктивними, простими та дешевими є метод коагуляції. При цьому використовують безпосереднє дозування коагулянтів на початковому етапі водопідготовки. Сьогодні значна увага приділяється підбору ефективних безпечних реагентів, їх дозам, які можуть забезпечити якісне очищення води. Саме тому наші дослідження були присвячені, перш за все, вивченню ефективності різних видів коагулянтів в процесах зниження кольоровості води.

Методика роботи полягала в обробці природної води відповідної кольоровості різними дозами коагулянтів, відстоювання її протягом

визначеного часу та визначенні залишкової кольоровості та ефективності обробки згідно методики [1]. В якості модельних розчинів використовували воду р. Дніпро, відібрану в районі м. Києва та розведену до необхідної кольоровості. Для інтенсифікації процесу відстоювання використовували такі коагулянти: $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{AlCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 18\text{H}_2\text{O}$; коагулянт промислового виготовлення Полвак 68. Концентрація розчинів коагулянтів розраховувалася і вказана по іону металу.

На початковому етапі було встановлено, що для умов експерименту необхідний термін відстоювання не перевищує 20 хв. Після цього терміну залишкова кольоровість стабілізується і при подальшому відстоюванні не змінюється. Тому для всіх наступних експериментів термін відстоювання складав 30 хв.

Як було встановлено в результаті експериментів (рис. 1), всі із досліджених коагулянтів забезпечують практично близьку ефективність. Якщо зважити на той факт, що для питної води допустима кольоровість сягає 20° [2], то вже 10 мг/дм^3 коагулянту достатньо для забезпечення вказаного рівня параметру. Виключення складає хлорид заліза (III), необхідна концентрація котрого в кілька разів більша. Причому, вказана тенденція зберігається і при нижчій початковій кольоровості води, де при концентраціях коагулянтів більше 10 мг/дм^3 криві ефективності всіх коагулянтів практично накладаються одна на одну.

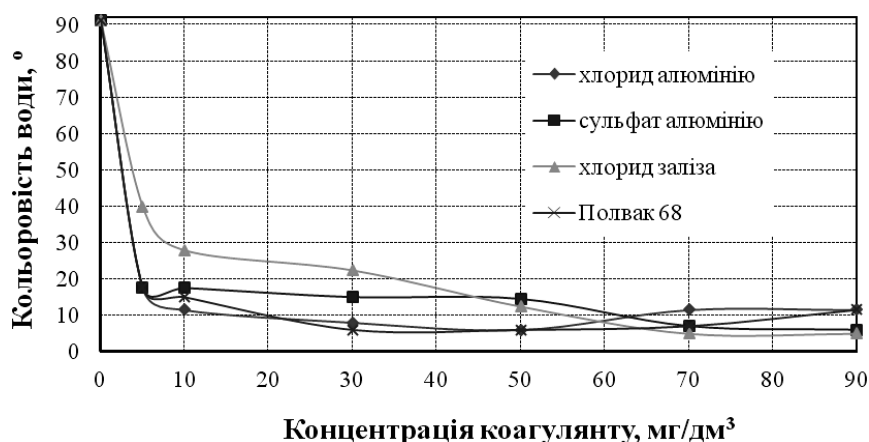


Рис. 1 – Залежність залишкової кольоровості води від концентрації та типу коагулянту (початкова кольоровість – 92° , температура – 22°C , $\text{pH} = 6.8$)

Суттєво впливає на ефективність коагулянтів і pH та температура. Проведені нами дослідження в цьому напрямку показали (рис. 2), що всі типи досліджених коагулянтів краще працюють в лужній області, що можна пояснити формуванням стабільних пластівців гідроксидів алюмінію та заліза. В кислій області пластівці гідроксидів або взагалі не утворюються (наприклад, для іонів алюмінію) або мають нестабільний характер і не можуть в повній мірі захвачувати з розчину сполуки гумінових кислот.

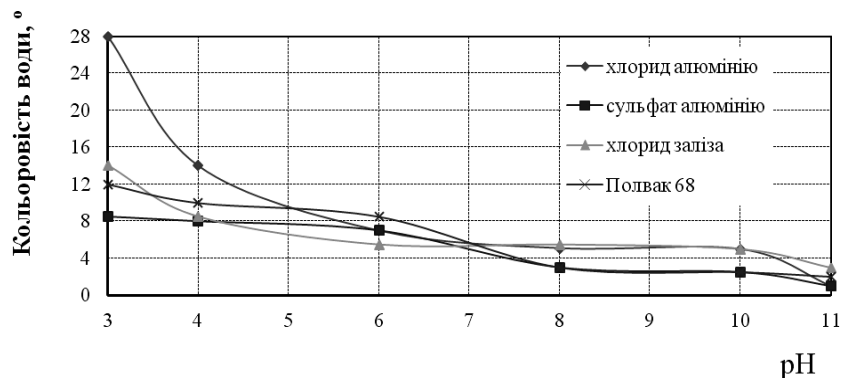


Рис. 2 – Залежність залишкової кольоровості води від рН та типу коагулянту (початкова кольоровість – 92 °, температура – 22 °С, доза коагулянту – 10 мг/дм³)

Щодо впливу температури, то тут зниження ефективності (причому, часом досить суттєве) спостерігається при температурах нижче 20 °С (рис. 3). Цей факт ми пов'язуємо із відомою властивістю зниження ефективності коагулянтів при низьких температурах. Тому найбільш прийнятними для зниження кольоровості води з використанням коагулянтів є температура не нижче 20 °С. При нижчих температурах води зниження ефективності необхідно компенсувати збільшенням дози реагенту.

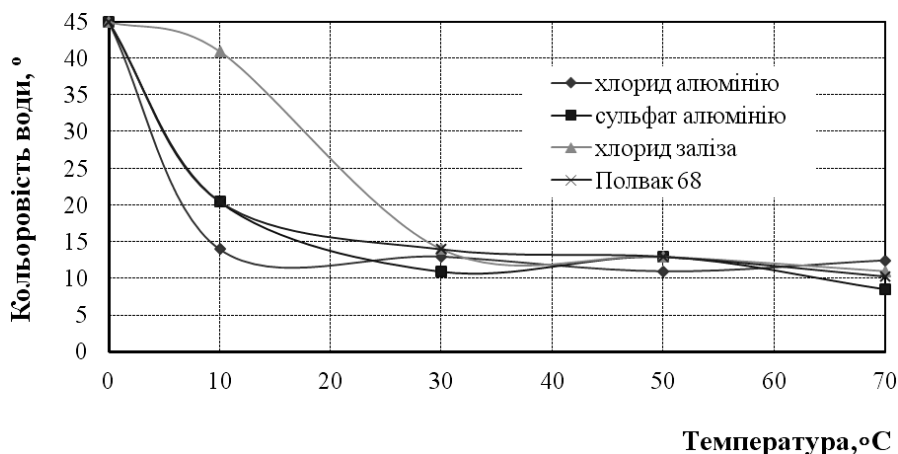


Рис. 3 – Залежність залишкової кольоровості води від температури води та типу коагулянту (початкова кольоровість – 92 °, рН = 6,8, доза коагулянту – 10 мг/дм³)

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що коагулянти при відповідних умовах є досить ефективними реагентами для зниження кольоровості природних вод. Одними з факторів, що суттєво впливають на ефективність реагентів, є водневий показник та температура розчину. Причому, ефективність зниження кольоровості зростає при збільшенні рН. Збільшення температури пришвидшує процеси коагуляції та сприяє ефективному зниженню кольоровості води. Серед коагулянтів більшою ефективністю відрізняється сполуки алюмінію. Разом з тим, універсального реагенту для широкого діапазону рН та початкової кольоровості виявити не вдалося. Оптимальними для коагулянтів можна вважати температури води вище 30 °С. При нижчих температурах коагулянти працюють з низькою

ефективністю і потребують для досягнення нормативних значень кольоровості додаткових заходів. Оптимальні дози коагулянтів не перевищують 10 мг/дм³ при початковій кольоровості води до 100 °.

Література:

1. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности: ГОСТ 3351—74.
2. Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною". - ДСанПіН 2.2.4-171-10, 2010.

УДК 911.9"377"(477.8)

І. М. РОЖКО, к. геогр. н., доц., **С. Ю. ЗЮЗІН**, аспірант
Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛОНИН МАРМАРОСЬКОГО МАСИВУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Описано основні атракційні можливості масиву та полонинських господарств Мармароського масиву, перспективи їхнього використання для рекреаційного природокористування.

Ключові слова: рекреаційний потенціал, природний територіальний комплекс, полонина, Українські Карпати.

The main attraction possibilities of the array and alpine meadows of the Marmarosh array, their prospects for recreation are described.

Key words: recreational potential, natural territorial complex, alpine meadow, Ukrainian Carpathians.

Мармароський гірський масив знаходиться у Східних Карпатах на прикордонних територіях України та Румунії, охоплює ліву сторону басейну р. Білої Тиси та р. Тиси. Українська частину цього фізико-географічного регіону поділяється на 2 складові – Рахівську (північно-західну) та Чивчинську (південно-східну) (Рис.1.). Український Мармарош займає площу 359 м², з абсолютними висотами від 330-ти до 1938-ми м.н.р.м., різноманітну геологічну будову (фліш, лава, сланці, конгломерати і метаморфічні формації), складну геоморфологію (круті гравітаційні схили, нивальні та реліктові гляціальні форми рельєфу, поверхні вирівнювання); різноманітний біоценотичний покрив представлений листяними, мішаними і хвойними лісами, а також субальпійськими чагарниками й альпійськими луками [1]. Внаслідок віддаленості від головних транспортних ліній і відсутності великих поселень цей район є привабливим для природозаповідання та рек-реації. Карпатський біосферний заповідник (КБЗ) займає тут площу 89, 2 км².

Після загальної тенденції зменшення кількості туристів у 90-ті рр. ХХ ст., упродовж останніх років спостерігається збільшення кількості туристів в Карпатському регіоні, зокрема, в межах Мармароського масиву. Це пов'язано, насамперед із важкою соціально-економічною ситуацією в країні, неспроможністю платити за організований відпочинок за кордоном чи в межах України. Це також спричиняє і зростання частки неорганізованих туристів, в яких немає змоги оплатити організований відпочинок. Тому такі рекреанти

(29,4Га). На більшості полонин активно ведеться традиційне гуцульське господарство з випасом корів та овець (наприклад, на полонині Лисича випасається близько 100 овець), проводиться ремонт наявної та побудова нової інфраструктури. Наприклад, на полонині Струнги збудовано новий будинок, що використовується як туристичний притулок. Станом на момент відкриття тут можна було прийняти на ночівлю від 15 до 20 осіб. Зручне розташування, адже з полонини зручно робити радіальні виходи на г. Піп-Іван Мармароський, висока оглядовість сприяють популярності цього місця відпочинку.

Тому поєднавши унікальну природу з самобутніми традиціями гуцулів, зацікавити туристів в тому, щоб відвідувати такі туристичні притулки. Окрім того, місцеві жителі матимуть змогу реалізовувати свої традиційні вироби господарства (будз, вурда, бринза, масло, молоко) на полонинах, нікуди їх не транспортуючи, що, на нашу думку, суттєво підвищить рентабельність полонинських господарств [4].

Мармарощина є привабливим місцем з точки зору організації рекреаційної діяльності. Це зумовлено, як соціо-культурними (віддаленість регіону, автентичність, наявність високогірних полонин), так і природними (висока атракційність масиву, наявність водоспаду, червонокнижних видів і тд.) чинниками, що сприяє розвитку різних видів туризму.

Найперспективнішими у межах цього регіону є розвиток екологічного та агротуризму, адже туристичні маршрути в межах описаного фізико-географічного регіону є добре промарковані, виступи скельних порід, круті схили основного хребта, великі популяції рододендрону східнокарпатського підсилюють естетичне задоволення від відвідування цього масиву, це привертає велику увагу туристів як з України, так і з-за кордону.

Збільшення кількості рекреантів покращить економічне становище місцевих жителів. Водночас, певні труднощі в організації рекреаційного природокористування цих територій викликані і тим, що частина Українського Мармарошу входить до структури Карпатського біосферного заповідника та спонукає до дотримання правил поведінки у межах природозаповідних територій та організації максимально безпечних для рідкісних рослин видів рекреації. Це створює обмеження для проведення рекреаційної діяльності на заповідних територіях, як, наприклад, заборона маршрутів, заборона влаштування наметового табору, необхідність дотримання правил поведінки на заповідних територіях. Також труднощі складає і те, що ці території знаходяться в прикордонній зоні між Україною та Румунією. Тому для відвідування цих територій потрібні дозвіл та перепустка від Державної прикордонної служби.

Література:

1. Божук Т., Геокологічна інформаційна система Українського Мармарошу: модельна ділянка "Квасний"/Т. Божук, І. Круглов // Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. – 2004. – Вип. 30.- С. 159-166.
2. Лаврук М. Географія полонинського господарства Гуцульщини на початку ХХІст. / М. Лаврук // Вісник Львівського університету: Серія географічна.– Львів, 2011.– Вип.39.– С.218-230

3. Нестерук Ю. Рекреаційне використання Українських Карпат у контексті охорони біотичного розмаїття / Ю. Нестерук // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. — Л., 2003. — Т. XII: Екологічний збірник. Екологічні проблеми Карпатського регіону. — С. 275-282.
4. Рожко І. М., Зюзін С. Ю. Методичні основи дослідження рекреаційного потенціалу полонин Українських Карпат / І.М.Рожко, С.Ю.Зюзін // Людина та довкілля. Проблеми неоекології.- 2015.- №3-4.-С.61-65
5. Рожко І. М. Передумови та перспективи розвитку туризму у межах карпатського високогір'я Гуцульщини / І.М. Рожко, Б.В. Сенчина, М. Й. Швець // Тези доп. наук.-прак. конф. "Екологічні передумови розвитку рекреації на Гуцульщині". – Яремче, 1996. – С. 78–80.

УДК: 001.8:504.5:631.453

І. П. СУХАНОВА, к. біол. н., доц., **Н. В. НЕЧИПОРЕНКО**, студ.,
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЧИСТКИ ҐРУНТІВ ВІД ЕКОТОКСИКАНТІВ

Серед широкого спектра методів очищення ґрунтів від забруднюючих сполук перспективними є біологічні методи, зокрема з використанням мікроорганізмів та їх метаболітів. Мікроорганізми можуть переводити іони металів у менш токсичні форми. Також цей метод є абсолютно безпечним для екосистем та організмів.

Ключові слова: мікроорганізми, важкі метали, забруднення ґрунтів, мікробні ПАР

Among the wide range of methods of purification of soils from polluting compounds promising are biological methods, in particular with the use of microorganisms and their metabolites. Microorganisms can transfer metal ions into smaller toxic forms. Likewise, this method is absolutely safe for ecosystems and organisms ..

Keywords: microorganisms, heavy metals, soil contamination, microbial surfactants

Із всіх геофізичних середовищ особливе місце в біосфері займає ґрунт, який найбільшою мірою забезпечує біологічну продуктивність біосфери і в той же час піддається найбільшому антропогенному впливу і є однією із небезпечних ланок циркуляції забруднюючих речовин. Накопичення в ґрунті забруднюючих речовин призводить до змін його хімічного складу, фізичних, біологічних і мікробіологічних властивостей [1].

Одними з найтоксичніших, забруднюючих ґрунт, речовин є важкі метали. Потрапляючи в ґрунт, важкі метали з газопиловими викидами промислових підприємств, автотранспорту, з домішками добрив, пестицидів та ін., накопичуються в ньому до небезпечних концентрацій і негативно впливають на ґрунтову біоту, сільськогосподарські рослини, тварин [2]. Також забруднення важкими металами супроводжується зменшенням загальної кількості бактерій, їх спороутворенням, різким зменшенням актиноміцетів і збільшенням кількості грибів, зменшенням кількості ґрунтових комах і дощових черв'яків.

Забруднення важкими металами, в основному, має локальний характер. Найбільше забруднені території зустрічаються поблизу промислових центрів, великих виробництв, будови транспортних магістралей.

Не всі метали є шкідливими для екосистем. Деякі метали необхідні для нормального росту та розвитку всіх живих організмів. Вони можуть виступати кофакторами у ферментах або мікроелементами (наприклад, калій, кальцій, магній, залізо, марганець, цинк, мідь, молібден, нікель, кобальт). Проте для

деяких металів не було встановлено жодної біологічної ролі (свинець, кадмій). Незважаючи на те, що деякі метали необхідні для підтримання нормальної життєдіяльності, підвищена концентрація усіх важких металів спричиняє токсичну дію на макро- та мікроорганізми [3].

Для очищення ґрунтів від екоотоксикантів найперспективнішими з методів є біологічні методи. Одним з біологічних методів зменшення забруднюючих речовин є насадження рослин. Вони, як і всі живі організми, можуть протидіяти підвищенню концентрації важких металів лише до певної межі. Наслідком накопичення важких металів у верхніх шарах ґрунту є збіднення видового складу рослин та мікроорганізмів і погіршення умов росту та розвитку культурних рослин [4].

Біологічним методом, який варто взяти до уваги через його абсолютну безпечність і ефективність, є використання мікроорганізмів. Мікробоценоз – найважливіший функціональний компонент, що зумовлює редуційний процес, утворення гумусу, інтенсифікацію ферментативної активності, ґрунтове дихання, сприяє збільшенню кількісного складу амінокислот.

Мікроорганізми можуть переводити іони металів у менш токсичні форми, тому їх використання для ліквідації таких забруднень є перспективним.

Групою арабських вчених [3] описано вплив важких металів на ґрунтову мікробіоту. У зразки ґрунту з неідентифікованою мікрофлорою вносили катіони Cd^{2+} та Pb^{2+} у концентраціях 8 та 15 мг на кг ґрунту відповідно, час експозиції становив 12 тижнів за температури 25 ± 4 °C. Результати показали, що наявність важких металів спричиняє високий токсичний вплив, що призвело до зменшення кількості життєздатної мікробіоти до 52,4 %. Аналіз досліджуваних зразків показав, що залишкова кількість катіонів кадмію та плумбуму, що залишилася після 9 тижнів експерименту, становила 48,2 та 37,8 % від початкової. Дослідження впливу важких металів на ріст *Serratia marcescens* показали, що дана культура здатна ефективно очищати ґрунт від забруднення важкими металами [3].

Використання мікробних ПАР має незаперечні переваги порівняно з використанням інших речовин. На відміну від своїх хімічних аналогів мікробні ПАР не спричиняють токсичного впливу на навколишнє середовище, розкладаються природною мікробіотою [5].

Досліджувалася [6] ефективність застосування комбінації поверхнево-активних речовин різних видів бактерій і лігандів йоду для видалення з ґрунту забруднення кадмію та фенатрену. За допомогою ПАР було видалено до 88,0 % забруднення фенатреном з усіх дослідних зразків. Одержані дані свідчать, що видалення кадмію з ґрунту збільшувалося пропорційно збільшенню концентрації ліганду у середовищі, особливо у тих варіантах, де були наявні ПАР *Bacillus subtilis* LBBMA 155, *Flavobacterium* sp. LBBMA 168 і TritonX-100. Максимальна ефективність очищення зразків від катіонів кадмію (99,2 %) спостерігалася за наявності *Arthrobacter oxydans* LBBMA 201 і *Bacillus* sp. LBBMA 111A. Максимальна активність для TritonX-100 становила 65,0 %. Тобто результати досліджень показали, що використання комплексу ПАР-ліганд може ефективно видаляти комплексні забруднення важкими металами. У [7] встановлено, що штам *Pseudomonas* sp. LP1 завдяки синтезованим ПАР здатен споживати сиру нафту та дизель на 93 та 95 % відповідно. Ефективність

деструкції нафти під дією мікробних ПАР (10 г/л) софороліпідної природи за наявності важких металів становила 30 % за перші 15 діб досліду, метали фактично вимивалися із ґрунту та переходили у розчин.

Можна зробити висновок, що використання препаратів мікробних ПАР є ефективним і безпечним для відновлення забруднених біотопів. Аналіз деяких літературних даних дозволяє стверджувати, що незважаючи на те, що важкі метали спричиняють токсичний вплив, у тому числі і на мікроорганізми, деякі штами бактерій є не тільки резистентними до наявності високих концентрацій різноманітних металів, а й здатні зменшувати їх концентрацію у середовищі існування.

Література:

1. Галетич І.К. Конспект лекцій з дисципліни «Екологія» (для студентів денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, напряму підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології») / І. К. Галетич, Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 130 с.
2. Жовинский Э. Я. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины / Э. Я. Жовинский, И. В. Кураева. – К.: Наукова думка, 2002. – 212 с.
3. Khan S., El-Latif Hesham A., Qiao M., Rehman S. Effects of Cd and Pb on soil microbial community structure and activities // Environ Sci Pollut Res. – № 17. – P. 288
4. Батлук В. А. Основи екології: Підручник [Текст] / В. А. Батлук. – К.: Знання, 2007. – 519 с.
5. Juwarkar A., Nair A., Dubey K., Singh S., Devotta S. Biosurfactant technology for remediation of cadmium and lead contaminated soils // Chemosphere. – 2007 –Vol. 68 – P. 1996–2002.
6. Paswa-Płociniczak M., Plaza G.A., Piotrowska-Seget Z., Cameotra S.S. Environmental applications of biosurfactants: recent advances // Int. J. Mol. Sci. – 2011. – Vol 12, № 1. – P. 633-654.
7. Song S., Zhu L., Zhou W. Simultaneous removal of phenanthrene and cadmium from contaminated soils by saponin, a plant-derived biosurfactant // Environmental Pollution. – 2008 – doi:10.1016/j.envpol.2008.06.018.

УДК 574.3

А. Ю. СУШИЛЬНИКОВА, викл, **К. Р. ОСТРОУХ**, студ
Коледж переробної та харчової промисловості ХНТУСГ, м. Харків

ВИКОРИСТАННЯ ГІС У ВИВЧЕННІ ПЗФ

Сучасне суспільство не стоїть на місці, тому доцільним і необхідним є використання нових способів і методів досліджень. Так, при вивченні природно – заповідного фонду, використання сучасних технологій полегшує та пришвидшує діяльність.

Ключові слова: ПЗФ, ГІС, сучасні дослідження, картографія.

Modern society is not in place, so it is expedient and necessary to use new methods and methods of research. So, when studying the natural reserve fund, the use of modern technologies facilitates and accelerates activity.

Key words: NFP, GIS, modern research, cartography.

Сучасне соціальне та природне середовище дуже мінливе і потребує від людини гнучкості мислення та неординарності у підходах і методах дослідження. Оскільки є потреба у постійному контролі та дослідженні природного середовища, то ефективним і життєво необхідним є використання комп'ютерних технологій. У

період роботи накопичуються великі об'єми інформації, що можуть служити підґрунтям для прийняття управлінських рішень, а найкращим програмним забезпеченням для обробки цих даних служать геоінформаційні системи [1]. Ефективна робота установ природно-заповідного фонду України потребує постійного картографічного супроводу, використання даних дистанційного зондування, аналізу даних біорізноманіття, рекреаційного використання та багато іншого.

На сьогодні географічні інформаційні системи (ГІС) є найбільш ефективним інструментом пізнання й опису географічного середовища, що постійно змінюється. Ці системи використовуються для рішення багатьох практичних завдань, пов'язаних із даними, які використовуються для забезпечення екологічної безпеки та стійкого розвитку регіонів. Географічні інформаційні системи можуть використовуватися для:

- аналізу даних екологічного моніторингу;
- створення цифрових карт, що демонструють стан навколишнього середовища;
- аналізу змін, що відбулися в досліджуваному регіоні;
- прогнозування наслідків прийняття тих або інших господарських рішень.

Будь-яка галузь, що має розподілену на певній території мережу виробництва стає зацікавленою у використанні ГІС-технологій для підвищення ефективності своєї діяльності. Величезне значення ці системи відіграють при вирішенні різноманітних екологічних завдань. Особливість використання ГІС-технологій у завданнях організації ПЗФ визначається тим, що відомості, використовувані для підтримки прийняття рішень, надзвичайно різноманітні й, як правило, включають:

- дані дистанційного (супутникового) моніторингу;
- дані підсупутникових спостережень, отриманих за допомогою локальних методів моніторингу;
- дані офіційної статистики й архівні дані.

Відповідно до визначення, що дане Інститутом системних досліджень навколишнього середовища, термін географічна інформаційна система (ГІС) означає «Організований набір апаратур, програмного забезпечення, географічних даних і персоналу, призначений для ефективного уведення, зберігання, відновлення, обробки, аналізу й візуалізації всіх видів географічно прив'язаної інформації».

Іншими словами, ГІС – це складна, багатокomпонентна система. Ядро ГІС становлять два компоненти – дані й програмне забезпечення, відповідальне за зберігання цих даних і за їхню обробку. Дані – це найважливіший компонент ГІС, що описує досліджувану територію. Географічні інформаційні системи працюють із даними двох основних типів: – просторові (дані, що описують положення й форму географічних об'єктів), а також просторові зв'язки між ними; – описові дані про географічні об'єкти, що складаються з наборів чисел, текстів і т.п. Найявність цих двох типів даних відбито в назві ГІС – ARC/INFO, що виникло із з'єднання ARC, що ставиться до опису просторового положення об'єктів, і INFO, що відноситься до опису характеристик об'єктів й їх зв'язків один з одним.

Геоінформаційне забезпечення передбачає послідовне використання методів геоінформаційного моделювання, що надалі є основою для розробки прогнозних карт. При цьому оцінка території здійснюється по кожному тематичному розділу,

що має свої певні особливості і потребує використання індивідуальної методики моделювання.

Як правило, на першому етапі роботи проводять польові дослідження. Тобто згідно поставленої мети фіксують дані з місцевості. Наступним етапом є камеральні дослідження. При цьому отримані дані заносять до електронної таблиці, попередньо систематизуючи та аналізуючи їх. Надалі, при обробці отриманих даних, створюються тематичні шари з позначенням необхідних відміток.

Після перенесення даних на карту, ми можемо провести аналіз. Використання комп'ютерних програм для моделювання території об'єкта ПЗФ, поширення різних видів організмів по досліджуваній території значно спрощує роботу дослідників і надає нові можливості в інтерпретації даних, оскільки важливою є координатна прив'язка (до місцевості).

У розвинених країнах ГІС використовують надзвичайно широко, у нас же усвідомлення їхнього потенціалу тільки починається.

Аналізуючи питання застосування ГІС-технологій з метою управління природними ресурсами можна сказати, що кінцевою метою є моделювання заходів, які спрямовані на покращання геоecологічного стану та оптимізацію природокористування [2].

Крім того, останнім часом при прогнозуванні наслідків господарської діяльності й природних катастроф всі частіше використовують результати математичного моделювання. Різноманітність типів використаних даних (векторні й растрові просторові дані, а також численні таблиці) приводить до необхідності використання різноманітного інструментарію. Тому для рішення завдань охорони природи рівною мірою необхідні растрові й векторні ГІС.

Література:

1. Вольська С. Ю. Геоінформаційна технологія: етапи розвитку, стан в Україні / С. Ю. Вольська, О. Марграф, Л. Г. Руденко // Укр. геогр. журнал. – 1993. – т. 4. – С. 6– 14
2. Ковальчук І. Використання геоінформаційних технологій для вирішення проблем природокористування на різнофункціональних територіях / І. Ковальчук, Є. Іванов, Ю. Андрейчук // Географія в інформаційному суспільстві. К. : ВГЛ –Обрії, 2008. – Т. IV. – С. 62- 64

УДК 544.723.21+546.723-31

М. М. ТВЕРДОХЛІБ, аспірант, **М. Д. ГОМЕЛЯ**, д.т.н., проф.
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ*

ЗАСТОСУВАННЯ МАГНЕТИТУ В ЯКОСТІ СОРБЕНТУ КАТАЛІЗАТОРУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД ВІД ЗАЛІЗА

На основі синтезованого сорбенту-катализатора у вигляді магнітної суспензії було досліджено видалення сполук заліза із природних вод. Також було вивчено його властивості та способи стабілізації. Показано, що ефективність вилучення іонів заліза залежить від концентрації розчину, дози сорбенту та часу контакту.

Ключові слова: іони заліза, магнетит, сорбент, сорбційна ємність, знезалізнення.

The removal of iron compounds from natural waters was studied on the basis of a synthesized sorbent catalyst in the form of a magnetic suspension. Properties and methods of stabilization the sorbent was studied. It is shown that the efficiency of extraction of iron ions depends on the concentration of the solution, sorbent dosage and contact time.

Keywords: iron ions, magnetite, sorbent, sorption capacity, deferrization.

У природних водах залізо має велику кількість різних з'єднань, саме тому очищення природних вод від сполук заліза є в ряді випадків досить складним завданням. Найчастіше воно знаходиться у вигляді бікарбонату двовалентного заліза $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, який стійкий тільки при наявності великої кількості вуглекислоти і відсутності розчиненого кисню. Незалежно від того, в якій послідовності будуть протікати реакції окиснення і гідролізу солей заліза, кінцевим продуктом завжди буде утворення гідроксиду заліза у вигляді осаду. Саме на цьому принципі ґрунтуються найпоширеніші методом видалення заліза із води. Спочатку відбувається попереднє хімічне або механічне окиснення сполук заліза, а потім фільтрування утворених сполук у вигляді осаду через шар фільтрувального завантаження, найчастіше у вигляді природних наповнювачів (пісок, цеоліт, кварцит). Відмінність каталітичного окиснення полягає у окисненні заліза на поверхні гранул, оброблених окислювачем. В процесі фільтрації води через каталітичний шар завантаження залізо та частина інших домішок, осідають на поверхні. При цьому каталітичні властивості будуть залежати від розміру часток та площі їх поверхні, що в свою чергу залежить від способу синтезу такого завантаження [1].

Одним з оптимальних матеріалів являються частинки на основі феритів. Завантаження на основі оксидних сполук заліза активно застосовуються в різних хімічних технологіях. Встановлено, що наночастинки магнетиту (Fe_3O_4) проявляють сорбційну активність стосовно солей важких металів, нітратів та нафтопродуктів [2]. Тому метою даної роботи було створення продукту з каталітичними властивостями для очищення води від сполук заліза на основі магнетиту.

Було отримано суспензію магнетиту з магнітними властивостями, що представляють собою стабільну колоїдну систему високодисперсних частинок магнітного матеріалу в рідкому середовищі. Наночастинки магнетиту формували в діапазоні рН 9-10. Для дозрівання частинок магнетиту їх залишали у маточному розчині на годину, після чого отриману суспензію промивали дистильованою водою до нейтрального значення рН. В подальшому магнітну суспензію дозували в модельні розчини в заданих концентраціях від 100-1000 мг/дм³ по Fe_3O_4 .

Дослідження свідчать що, при початкових концентраціях заліза 30-15 мг/дм³ необхідно не менше 24-х годин відстоювання розчину при будь яких початкових дозах магнетиту. У випадку застосування менших доз магнетиту (100-200 мг/дм³) залишкові концентрації заліза через 4 години були рівні 10-15 мг/дм³. За низьких початкових концентрацій заліза 2-10 мг/дм³ вже після першої години контакту з магнетитом, навіть при малих його дозах (100 мг/дм³) спостерігається висока ступінь вилучення іонів заліза з розчину 85-95%. При цьому залишковий вміст заліза знаходиться на рівні 0,3-0,05 мг/дм³.

Очевидно, процес знезалізнення води відбувався за рахунок двох факторів, а саме – сорбції та каталізу реакції окислення сполук заліза. У всіх випадках, незалежно від початкових концентрацій іонів заліза у розчині сорбційна ємність магнетиту зростала із зниженням дози, проте при цьому також зменшувався ступінь очищення води.

Якщо при низьких початкових концентраціях заліза застосування магнетиту було досить ефективним, то у випадку високих концентрацій необхідно додатково інтенсифікувати процес вилучення іонів заліза із води. Для насичення води киснем і уникнення ущільнення шару осаду було проведено аналогічні дослідження при постійному перемішуванні всього об'єму розчину на магнітній мішалці. Таким чином було досягнуто ефекту аерування води та збільшення площі контакту наночастинок магнетиту з іонами заліза. При цьому залишковий вміст заліза знаходиться на рівні 0,1-0 мг/дм³. Ступінь вилучення заліза в середньому сягав 98% при відстоюванні протягом 4-х годин за дози магнетиту 100-200 мг/дм³ та 90% протягом 1 години.

Не дивлячись на високу сорбційну здатність та ефективність вилучення іонів заліза, застосування частинок магнетиту у вигляді суспензії має свої недоліки. Так як він є дрібнодисперсним сорбентом відбувається постійне винесення частинок магнетиту з розчину та надто повільне його осадження.

Література:

1. Сорбенты для обезжелезивания артезианских вод [Электронный ресурс] / С.В. Староверов, Р. И. Юдин // Scientific World. – 2013. Режим доступа: URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-413/heat-vent-water-supply-and-sewerage-413/19723-413-1033>.
2. Анисимова Н. Ю. Исследование сорбционных свойств ферримагнитных наночастиц / Н. Ю. Анисимова, Ф. С. Сенатов, С. И. Миляева, М. В. Киселевский // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 11. – С. 263-265.

УДК 504.45

І. М. ТРУС, к.т.н., **А. ПИЩИМЕНКО**, студ.,

Національний технічний університет України “Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського”, м. Київ

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НІТРАТІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МЕТОДІВ ІОННОГО ОБМІНУ

Забруднення водного басейну солями на даний час є досить важливою екологічною проблемою. Внаслідок антропогенного впливу значна кількість водойм має високий рівень мінералізації, найбільшого негативного впливу зазнають маловодні річки. В промислових регіонах населення споживає воду з досить високим рівнем солей [1]. Однією з досить серйозних проблем, що потребують негайного вирішення є забруднення води нітратами внаслідок як

антропогенних, так і природних факторів [2, 3]. Нітрати досить широко використовуються в якості мінеральних добрив, а підприємства по виробництву азотних добрив є одними з найбільших забруднювачів водойм. Високі концентрації даних забруднювачів призводять до значного негативного впливу на поверхневі водойми.

Існуючі методи очищення води не є досконалыми. Слід відмітити, що біологічний розклад нітратів є досить повільним процесом, до того ж даний метод має обмеження при застосуванні для питної води, оскільки відбувається її бактеріальне забруднення. Досить перспективним методом очищення води від нітратів є іонний обмін, тому що він є досить простим способом, до якого не висуваються жорсткі умови попередньої підготовки води. Але невирішеними залишаються питання ефективної регенерації іонітів та переробки елюатів.

Процеси очищення води від нітратів вивчали при використанні високоосновного аніоніту АВ-17-8 в Cl- і SO₄²⁻ формах та низькоосновного аніоніту DOWEX Marathon WBA в Cl- формі. Як середовище використовували модельні розчини. Розчин пропускали через аніоніти об'ємом 10 см³, при витраті води – 10-15 см³/хв (швидкість фільтрування – 2,12-3,18 м/год). Для проведення регенерації відбирали проби по 10 см³. Витрата регенераційного розчину становила 1-2 см³/хв. (швидкість фільтрування – 0,2-0,4 м/год).

Концентрація нітратів в стічній воді може бути на рівні 1 мг-екв/дм³. Але при низьких концентраціях нітратів у воді досить складно визначити обмінну ємність іоніту.

При використанні насичених розчинів з концентрацією NaNO₃ 38,7 мг-екв/дм³ повна обмінна динамічна ємність для високоосновного аніоніту сягала 2,048 г-екв/дм³, для низькоосновного – 1,733 г-екв/дм³. В даних умовах високі обмінні ємності аніонітів при сорбції нітратів з концентрованих розчинів обумовлені надеквівалентною сорбцією. Відносно ефективне вилучення нітратів з води на аніонітах не забезпечує повне вирішення задачі виділення нітратів з води з отриманням корисних продуктів.

Для проведення регенерацій аніоніту АВ-17-8 використовують розчини хлориду і сульфату амонію, хлориду та карбонату калію. Найкращі результати отримано при використанні хлоридів, при цьому ефективність регенерації підвищується при збільшенні концентрації регенераційних розчинів.

Функціональні групи низькоосновного аніоніту Dowex Maraton WBA при рН >10 переходять в недисоційовану форму. Найбільш ефективним регенераційним розчином виявився аміак: при його концентрації 1,5 г-екв/дм³ ступінь регенерації при qп=5 см³/см³ сягав 90 %, а при qп=10 см³/см³ – 97 %. Одним із способів переробки регенераційного розчину є електрохімічна переробка, що дозволяє відділити надлишок аміаку або ж отримати розчини аміаку та азотної кислоти.

Таким чином в результаті проведених досліджень по вилученню з води нітратів показано, що високоосновний аніоніт АВ-17-8 та низькоосновний аніоніт Dowex Maraton WBA забезпечують ступінь вилучення нітратів на рівні 90 %. Встановлено, що ефективність сорбції високоосновного аніоніту вище в

хлоридній формі, ніж в сульфатній формі, а низькоосновний аніоніт краще сорбує нітрати в хлоридній формі, в основній формі сорбція нітратів не відбувається. При проведенні регенерацій було встановлено, що ефективність регенерації високоосновного аніоніту АВ-17-8 вища при використанні розчинів хлоридів і зростає із підвищенням концентрації регенераційних розчинів. Ефективність регенерації низькоосновного аніоніту Dowex Maraton WBA найкраще проходить при використанні основних розчинів – карбонату калію та аміаку.

Література:

1. Грабітченко В.М., Трус І.М., Гомеля М.Д. Вирішення проблеми переробки високомінералізованих відходів опріснення води // Матеріали VI Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю (20-22 вересня 2017 р., м. Вінниця, Україна). – С. 55.
2. Грабітченко В.М. Розділення сульфатів і нітратів під час іонообмінного знесолення води / В.М. Грабітченко, І.М. Трус, М.Д. Гомеля // Вісник національного технічного університету України «КПІ» Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». – 2014. – № 2 (13). – С. 72-76.
3. Гомеля М.Д. Оцінка впливу хлоридів на іонообмінне очищення води від нітратів / М.Д. Гомеля, В.М. Грабітченко, І.М. Трус // Экология и промышленность. – 2015. – № 1 (45). – С. 61–65.

УДК 378.1: 574 (075)

К. Б. УТКІНА к.г.н., доц., **О. О. БОНДАРЕНКО** студ.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м.Харків

СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ «ECOLOGY-PORTAL»

У роботі наведено результати дослідження інформаційних ресурсів, орієнтованих на екологічну освіту. Вивчено потреби споживачів в екологічній інформації, розроблено інформаційний ресурс, який орієнтується на екологічній освіті суспільства та інформатизації різних її споживачів.

Ключові слова: екологічна освіта, екологічна свідомість, довкілля, інформатизація.

The paper presents the results of research on information resources focused on environmental education. The needs of consumers in environmental information have been studied, an information resource has been developed that focuses on the ecological education of the society and the informatization of its various consumers.

Key words: ecological education, ecological consciousness, environment, informatization.

Актуальність дослідження. На сьогоднішній момент постає актуальна проблема формування у дітей та молоді ціннісного ставлення до природи, усвідомлення у молодого покоління дбайливої позиції щодо довкілля. Пошук інформації з метою проведення уроку екології для школярів або для дітей дошкільного віку ускладнюється необхідністю перегляду десятків сайтів в Інтернеті та профільної літератури. Саме тому актуальним постає питання створення екологічного порталу в якому буде запропоновано різноманітні повчальні ігри з природними матеріалами, пізнавальні природничі приказки, повчальні мультфільми.

«ECOLOGY-PORTAL»- це перший інформаційний ресурс, присвячений актуальним екологічним проблемам та сприяє збільшенню екологічної

обізнаності багатьох споживачів екологічної інформації, адже орієнтований на екологічній освіті суспільства та інформатизації різних її споживачів.

Мета дослідження: створення інформаційного ресурсу «**ECOLOGY-PORTAL**» за рахунок пошуку та подання інформації про стан навколишнього середовища та зв'язки з громадськістю.

Результати дослідження. В ході проведення дослідження було сформульовано структуру екологічного порталу, яка поділена на 4 блоки, відповідно до видів споживачів екологічної інформації: дітей дошкільного віку, школярів, студентів екологів та громадян. На Рис. 1 Ілюстрація блоку «Екологічна освіта для дітей дошкільного віку» проілюстровано вигляд сторінки на сайті. Блок «Екологічна освіта для дітей дошкільного віку» вміщує інформацію про ефективні методи екологічної освіти, за рахунок проведення екологічних ігор та свят, використання предметних ігор з різноманітними природними матеріалами, пізнавальних природничих приказок, повчальні мультфільми та екскурсії. Екологічна освіта дітей дошкільного віку реалізується через різні види діяльності дитини, що наведені на рисунку 1.



Рис. 1 – Ілюстрація блоку «Екологічна освіта для дітей дошкільного віку»



Рис. 2 – Реалізація екологічної освіти дошкільників через різні види діяльності дитини

Велике значення в екологічному вихованні особистості займають екскурсії, завдяки яким діти знайомляться з різноманітним природним світом і спостерігають за явищами природи. Завдяки казкам дітям у доступній формі можна розповісти про складні явища в природі, про відносини природи і людини і важливість людської праці. Пізнавальні мультфільми дозволяють візуально засвоїти навчальний матеріал. Ефективним способом виховання ціннісного ставлення до природи творчість дітей на екологічну тематику, адже допомагає сформувати здатність через різні види діяльності оцінювати естетичний стан природи. Завдяки експериментам у дітей дошкільного віку формується здатність аналізувати екологічні ситуації.

Література:

1. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум : навч. посіб. / Білявський Г. О., Бутченко Л. І., Навроцький В. М. – К. : Лібра, 2002. – 352 с.
2. Концепція екологічної освіти України. Затверджена рішенням Колегії Міністерства освіти і науки України протокол № 13/6-19 від 20.12.2001 р. – К., 2001. – 24 с.
3. Сталий розвиток суспільства: роль освіти : путівник / [В. Підліснюк, І. Рудик, В. Кириленко, І. Вишенська, О. Маслюківська]; за ред. В. Підліснюк. – К. : Вид-во СПД „Ковальчук”, 2005. — С. 88.
4. Павленко І. Г. ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ МИСТЕЦТВА : Автореферат : спец. 13. 00. 01 "загальна педагогіка та історія педагогіки" / Павленко Ірина Григорівна – Луганськ, 2002. – 18 с.
5. Філюк Н. П. Формування екологічної культури особистості в умовах здійснення особистісно діяльнісного підходу у навчально-виховному процесі / Н. П. Філюк, О. В. Мальцев. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : berezhyuka-kir.edukit.kr.ua/.
6. Пономарєва И. Н. Общая методика обучения биологии: учеб. пособие / И.Н. Пономарєва, В.П. Соломин, Г.Д. Сидельникова. – М.: Издательский центр «Академия», 2008 — 280 с.

УДК: 631.416.3:631.813.4

В. І. ЧОРНА, д.б.н., проф., **І. В. ВАГНЕР**, аспірант, **Н. В. ВОРОШИЛОВА**, к.б.н., доц., **А. РАК**, студ., **Г. МОВЧАН**, студ.
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТЕХНОГЕННО-ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ І ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ РОДЮЧОСТІ

Представлено наукове обґрунтування використання кремнію для підвищення врожаю і його якості саме на техногенно порушених ґрунтах, де головною метою є відновлення якості і повернення їх у сільськогосподарське використання.

Ключові слова: техногенно - порушені ґрунти, кремнієві сполуки, педозем, дерново-літогенні ґрунти на сіро-зелених, червоно-бурих глинах, суглинки

Challenge of native lands degradation in consequence of human activity is considered by the world community to be the most up-to-date problem of all mankind.

We showed the positive impact of amorphous silicon on the crops productivization. Soil sampling was conducted on the Research Center of Dniprovsk State Agrarian and Economic University in Nicopol manganese ore basin. We processed the data using STATISTICA (StarSoft, inc.1984-2011).

Soil samples were analyzed in the research Hydroecology's laboratory of Dniprovsk State Agrarian and Economic University.

Key words: silicon compounds, techno soil, pedosoil, sod-lithogenic soils on gray-greens, red-brown clays, loess-like loam

Шляхи вивчення процесів ґрунтоутворення є основою для вирішення проблеми відновлення деградованих ґрунтів, площі яких з часом збільшуються.

Техногенно-порушені ґрунти розвиваються за зональним типом ґрунтоутворення. Будь-яка ґрунтова система прагне до вигляду оточуючих ґрунтів, як найбільш стійких. Докучаєв відокремлював п'ять факторів ґрунтоутворення: клімат, рельєф, живі та мертві рослини, вік та ґрунтоутворюючі породи. В даній роботі розглянута саме материнська порода як фактор ґрунтоутворення.

Ґрунт є чотирьохфазовою структурною системою (тверда, рідка, газоподібна та живі організми), де тверда фаза на 70% складається з кремнієвих сполук, які є поліфункціональними, але маловивченими [1]. Встановлено, що основні елементи, які мають найбільший вміст у породах це кремній(в перерахунку на SiO_2), залізо (II та III) та алюміній.

Мета та завдання: відновлення родючості техногенно-порушених ґрунтів за рахунок додавання активних форм кремнієвих сполук зі встановленням їх ролі у системі ґрунт-рослина, визначенням механізмів синергетичних та антагоністичних відносин у процесі ґрунтогенезу та адсорбційної здатності ґрунтів.

Вміст активних форм кремнію в ґрунтах повинен бути більше 50 мг/кг [2], але більшість сільськогосподарських угідь відчувають дефіцит цієї [1] сполуки, що пов'язано з неналежним ставленням до значення цього біофільного елемента у ґрунтах.

Особливо слід відзначити агроекологічний аспект застосування сполук кремнію в захисті рослин - це зниження пестицидного навантаження в агроценозах [3], обмеження надходження ксенобіотиків в об'єкти навколишнього середовища, підвищення стійкості рослин до мутацій, що пояснюється більш міцним зв'язком Si-O-C, ніж P-O-C в ДНК і РНК. Крім цього кремній проявляє себе як біологічний інсектицид проти *Chilopartellus* u *Busseolafusca*., що забезпечують захист при вирощування кукурудзи [4], яка є основним продуктом харчування у Західній Африці.

Дослідження техногенно-порушених ґрунтів виконували в науково-дослідній лабораторії екології ґрунтів кафедри екології та охорони навколишнього середовища та у науково-дослідній лабораторії гідроекології Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Зразки відбирали на дослідних ділянках науково-дослідного стаціонару з рекультивації земель Дніпровського державного аграрно-економічного університету (м. Покров, Дніпропетровська обл.).

Встановлено, що вміст загального кремнію у педоземі коливається від 32,33% до 51,36% з тенденцією зменшення за глибиною. У техноземі на лесовидному суглинку максимальне значення було отримано у шарі ґрунту 0-10 см та склало 62,45%, а у середньому по профілю було не нижче 52%.

Вміст загального кремнію у техноземі на червоно-бурій глині коливається від 34,8 до 54,35%, а у техноземі на сіро-зеленій глині від 39,66% до 50,23%.

У педоземі вміст доступних форм кремнію варіює від 10,7 мг/100 г у шарі 30-40 см до 6,73 мг/100 г у шарі 80-90 см. Аналогічна тенденція динаміки концентрації монокремнієвої кислоти простежується і у дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібному суглинку з мінімальними значеннями 9,5 мг/100 г у шарах 10-20 та 20-30 см і максимальними трохи більше 13 мг/100 г у шарах 0-10 см, 30-40 см та 70-80 см.

Визначено, що в дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібних суглинках і педоземі концентрація монокремнієвої кислоти майже у 2 рази менше ніж у дерново-літогенних ґрунтах на червоно-бурих та сіро-зелених глинах, що пов'язано з кількістю мулистої фракції у ґрунтах.

Оптимальне значення доступного кремнію у ґрунті для рослин становить 20 мг/100 г ґрунту.

Для дерново-літогенних ґрунтів на червоно-бурих глинах найбільше значення концентрації монокремнієвої кислоти (23,47 мг/100 г) у шарі 30-40 см. Зі збільшенням глибини цей показник поступово зменшується та досягає найменшого значення на глибині 80-90 см [5].

Для дерново – літогенних ґрунтів на сіро-зелених глинах концентрація доступного кремнію змінюється від максимального значення 22,5 мг/100 г ґрунту у шарі 10-20 см до мінімального 19,5 мг/100 г ґрунту у шарі 50-60 см.

Загальну характеристику стану рекультоземів можна надати за показником концентрації монокремнієвої кислоти як доступної форми кремнію. Для дерново-літогенних ґрунтів на червоно-бурій і сіро-зеленій глинах спостерігається вірогідно більша концентрація монокремнієвої кислоти у всіх досліджуваних зразках ґрунтів порівняно з дерново-літогенними ґрунтами на лесоподібному суглинку та у педоземах.

Встановлені рівні балансу відносно оптимальної концентрації монокремнієвої кислоти для рослин. За вмістом монокремнієвої кислоти такі типи ґрунтів, як дерново-літогенні ґрунти на лесоподібному суглинку та педоземі можна віднести до високо дефіцитних (деградованих), а дерново-літогенні ґрунти на червоно-бурих і сіро-зелених глинах до середньодефіцитних.

Література:

1. Kang, J., Zhao, W., Zhu X., 2016. Silicon improves photosynthesis and strengthens enzyme activities in the C3 succulent xerophyte *Zygophyllum xanthoxylum* under drought stress. *Journal of Plant Physiology*. Volume 199, 20 July 2016, p. 76–86
2. Ma, J.F., Yamaji N. 2006. Silicon uptake and accumulation in higher plants *Trends Plant Sci*, 11 (2006), p. 392–397
3. Sanglard, L. M.V.P, Detmann, K. C., Martins, S.C.V., Teixeira, R. A., Pereira, L. F., M. L., Sanglard, Fernie, A. R., Wagner L. Araújo, DaMatta F. M., The role of silicon in metabolic acclimation of rice plants challenged with arsenic. *Environmental and Experimental Botany*. Volume 123, March 2016, p. 22–36.
4. Calatayud, P. A., Njuguna, E., Mwalusepo, S., Gathara, M., Okuku, G., Kibe, A., Musyoka, B., Williamson, D., Ong'amo, G., Juma, G., Johansson, T., Subramanian, S., Gatebe, E., Le Ru, B., 2016. Can climate-driven change influence silicon assimilation by cereals and hence the distribution of lepidopteran stem borers in East Africa?. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Volume 224, 15 May 2016, p.84-88.
5. Chorna V., Wagner I. Analysis of general silicon's content in the blacksoil usual and technosoil. *Science World, international Scientific journal*, 2015. – 1 (38), [24], p.30-35.

УДК 316.334.5:504.03

С. М. ШИРОКОСТУП, асист., **Д. О. ДОРОШЕНКО**, студ.
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, м. Харків

ДИНАМІКА АКТИВНОСТІ ЕКОЛОГІЧНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ В М. ХАРКІВ ЗА 2015-2017 РР. (НА ПРИКЛАДІ ДІЯЛЬНОСТІ ГО «LET'S DO IT! UKRAINE»)

Проаналізована діяльність ГО «Let's do it! Ukraine», визначені особливості формування екологічної свідомості населення м. Харкова на прикладі мешканців приватного сектора Шевченківського району та ініціативної групи шляхом соціологічного опитування. Отримані результати свідчать про те, що найбільші екологічні проблеми міста починаються з низького рівня екологічної свідомості людей.

Ключові слова: екологічна свідомість, несанкціоновані звалища відходів, тверді побутові відходи, громадська організація.

The activity of the NGO «Let's do it! Ukraine» was analyzed, specifics of the formation of environmental consciousness are determined through a survey among the residents of the Shevchenkivsky district. The obtained results indicate that the greatest environmental problems begin with a low level of ecological consciousness

Keywords: ecological consciousness, unauthorized dumps, municipal solid waste, non-governmental organizations

Зараз природоохоронні організації в багатьох країнах світу є однією з головних структурних частин державного управління. Природоохоронні організації, незалежно від сфери їхньої діяльності, покликані представляти інтереси груп громадськості сприяти розвитку державної політики та удосконалення системи державного управління, забезпечувати громадський моніторинг такого управління, служити гарантом демократії, ініціювати процеси участі громадськості у прийнятті рішень. Найчастіше громадські екологічні організації створюються для контролю за станом навколишнього середовища та для запобігання погіршення стану довкілля. Також робота екологічних організацій спрямована на розширення природоохоронної діяльності в суспільстві, на усвідомлення і активне вирішення громадськістю проблем довкілля [3].

Розглядаючи сучасні міста слід відмітити наступне: основною екологічною проблемою, на яку можна вплинути і яка, в свою чергу, має безпосереднє виявлення в міській системі ландшафтів, є проблема твердих побутових відходів, а також, їх несанкціонованих місць звалищ. В даному аспекті, слід відмітити, що причиною виникнення проблеми є не економічний розвиток міста (або країни в цілому), а соціальне відношення, що панує в тому чи іншому населеному пункті (його частині).

На сьогоднішній день у м. Харкові налічується більше 25 несанкціонованих сміттєзвалищ. Найчастіше вони виникають біля приватного сектору, де немає організованого вивозу відходів [1].

Мета написання роботи: аналіз динаміки результатів діяльності громадських організацій екологічного напрямку, а саме вирішення проблеми несанкціонованих звалищ відходів у м. Харкові.

Об'єктом роботи є громадські екологічні організації.

Предмет – вплив діяльності громадських екологічних організацій на стан навколишнього середовища м. Харкова.

Дослідження впливу діяльності громадських організацій на екологічний стан міста проводиться у два етапи:

1. Дослідження діяльності ГО «Let's Do It! Ukraine» у м. Харкові.

2. Анкетування соціально активної групи населення з метою визначення рівня їх екологічної свідомості та громадської активності.

Діяльність громадської організації «Let's Do It! Ukraine» направлена на «формування кластеру екологічно свідомих людей, через лекції, різноманітні еко-тренінги, майстер-класи, конкурси, освітні і командні заходи в школах, університетах, та серед молодіжних організацій.»[2]. Головною метою організації є не тільки глобальне прибирання країни від твердих побутових відходів, а також збільшення відповідальності українців за навколишнє середовище формування національної культури чистоти та правильного поводження з відходами. Так, стратегічною метою акції «Зробимо Україну чистою разом!» є формування культури правильного поводження з відходами та раціонального ставлення до навколишнього середовища населення України.

За даними, наданими ГО «Let`s Do It, Ukraine!», у 2015 році участь в акції «Зробимо Україну чистою разом!» прийняло близько 1000 волонтерів на 27 локаціях, а у 2016 році – близько 4000 осіб на 36 локаціях. У 2017 році – 650 осіб на 23 локаціях. Дані представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати акцій «Зробимо Україну чистою разом!» у 2015, 2016 та 2017 роках [2]

Рік Показник	2015	2016	2017
Кількість волонтерів, чол.	1000	4000	650
Кількість локацій, шт.	27	36	23
Площа локацій, км ²	3,12	4,57	2,32
Обсяг ТПВ, м ³	350	588	182
Склад ТПВ, м ³	Пластик – 56,42; скло – 53,34; одяг та взуття - 35; папір – 75,4; метал – 20,5; інше – 109,34,	Пластик – 91,28; скло – 89,18; одяг та взуття - 41,16; папір – 147,12; метал – 23,52; інше – 195,74.	Пластик – 13,68; скло – 17,7; одяг та взуття - 9,7; папір – 12,1; метал – 14,8; інше – 113,83

Проаналізувавши отримані дані, можна зробити висновок, що частка паперових та непереробних відходів збільшилась, у порівнянні з 2015 роком, а об'єм одягу, взуття та металу – зменшився. Кількість відходів, які віднесені до категорії «Інше» у 2017 році досить значна через те, що на нових локаціях, які були залучені до проведення акції у вказаному році, наявна велика кількість будівельних відходів.

Дані про кількість волонтерів, які приймали участь в акції за останні три роки, показують, що у 2015 – 2016 роках кількість людей збільшувалась, а у 2017 році, враховуючи специфіку проведення акції, а саме – проведення акції протягом декількох тижнів, а не в один день; складні погодні упови, що

передували акції, кількість волонтерів, залучених до участі у акції була меншою, ніж у 2015. Також значно збільшився об'єм ТПВ, які були зібрані на територіях проведення акції. Так, у 2016 році об'єм відходів, що були зібрані під час акції збільшився у 1,5 рази порівняно з 2015 роком, а у 2017 зменшився у 3 рази відносно 2016 року.

Зменшення показників протягом 3 років може свідчити про те, що діяльність ГО «Let's Do It! Ukraine» має вплив на стан довкілля м. Харкова, тобто проведення акції дає позитивні результати – зменшення кількості несанкціонованих звалищ, зменшення обсягів ТПВ, що поступають на існуючі несанкціоновані звалища. Також діяльність громадської організації значно впливає на екологічну свідомість населення.

Було проведено соціологічне дослідження рівня екологічної свідомості населення приватного сектору та багатоповерхівок, що мешкають поруч з виявленим звалищем ТПВ. Опитано 2 групи: перша група мешкає поруч з водосховищем та виявленим звалищем ТПВ (70 чол), друга – приймала участь в екологічній акції від ГО «Let's Do It! Ukraine» на території Олексіївського водосховища (25 чол).

Загальний висновок опитування групи населення, що мешкають у приватному секторі: люди досить стурбовані станом НПС, але лише мала частина населення готова до активних дій або вже приймає участь у поліпшенні стану довкілля. Більшість опитаних стикались зі стихійними звалищами ТПВ на території Харкова (62% опитаних відповіли «Так»), але досить мала частка респондентів брала участь у екологічних акціях (переважно це молодь віком від 18 до 30 років, люди з високим рівнем освіти – незакінчена вища та вища).

Порівнюючи відповіді мешканців приватного сектору та ініціативної групи, можна виявити значну розбіжність. Так, наприклад, ініціативна група набагато «молодша»: середній вік респондентів складає 18-22 роки, а опитаних першої групи 31-40 років. Так само різниться рівень освіти: респонденти ініціативної групи мають неповну вищу та вищу освіту – 72% та 27% відповідно, в той час, як більшість мешканців приватного сектору мають середню або професійно-технічну освіту – 52% опитаних.

Переважає більшість опитаних другої групи стикалась на території м. Харкова з несанкціонованими звалищами твердих побутових відходів (88% респондентів зустрічала стихійні звалища) Також вони або їхні знайомі звертались до органів місцевої влади з приводу вирішення цієї проблеми (88% респондентів). Це свідчить про глибоку стурбованість респондентів станом навколишнього середовища, зокрема проблемою накопичення відходів на територіях, які не пристосовані до цього.

Результати опитування виявили низьку зацікавленість населення приватного сектору екологічними проблемами та станом навколишнього середовища. Ініціативна група населення висловила суттєву занепокоєність проблемами забруднення навколишнього середовища. Це говорить про те, що діяльність громадських організацій має певний вплив на населення, яке хоче приймати активну участь у акціях, спрямованих на поліпшення стану довкілля.

Отже, підсумовуючи отримані результати, можна зробити висновок, що діяльність громадської організації «Let's Do It! Ukraine» має вплив на стан довкілля, а саме зменшення кількості та площі несанкціонованих звалищ,

зниження обсягів накопичення твердих побутових відходів через проведення акцій, що направлені на вирішення нагальних екологічних проблем міста. Також громадська організація ставить собі за мету підвищувати рівень екологічної свідомості населення Харкова, що дає певні результати. Про це свідчать дані, отримані після аналізу опитування населення.

Література:

1. Карта несанкціонованих сміттєзвалищ ТПВ м. Харкова: [Електронний ресурс] /- Режим доступу: <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1rfN-FN0sKAYJQ9z1oaXTOYrtxxM&hl=uk&ll=49.966847036131554%2C36.341635798828065&z=11>
2. Офіційний сайт ГО «Let's Do It! Ukraine»: [Електронний ресурс] /- Режим доступу: <https://letsdoitukraine.org/>
3. Совгіра С.В. Технологія та організація природоохоронних робіт / Совгіра С.В., Гончаренко Г.Є., Люленко С.О. – К.: Науковий світ, 2011. – 319 с.

УДК: 551.5 (075.8)

O. O. GOLOLOBOVA, PhD (agriculture), associate prof., **Z. MASOVETS**, stud.,
English language supervisor - **N. I. CHERKASHYNA**, senior lecturer
V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv

ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF MODERN METHODS OF VEGETABLE PRODUCTION

Among agricultural crops, vegetables deserve intensified monitoring of quality and safety. Despite the fact that these crops do not belong to the main food products, their production is seasonal, and consumption requires no processing, on the one hand, and on the other hand, the high content of biologically active substances the body needs, establish certain requirements regarding their production at all stages of technological chain. With low calories vegetables contain large amounts of vitamins, minerals, enzymes, phytoncides and other essential compounds for the maintenance and preservation of people's health. However, such products due to the accumulation of pesticide residues, heavy metals and excessive amounts of nitrates in them can be dangerous.

Keywords: agricultural crops, fertilizer, silicon, efficiency, yield.

To study agroecological efficiency of silicon-potash foliar feeding of vegetable crops on the background of mineral and organic fertilizing systems, we have conducted a number of field and laboratory research. The main function of the silicon is establishing and functioning of the natural defense system of plants, that is, the silicon determines the level of natural protection against biotic (pests, fungal and bacterial infections) and abiotic (high temperature, low temperature, radiation, chemical pollution, lack or excess of light, salinity, water scarcity) stress. [1, 2, 4, 6].

In the autumn of 2015, on an idyllic site, we had an experiment with the following variants: 1) control - without fertilizers; 2) control + 2 foliar feeding; 3) N60P40K60; 4) N60P40K60 + 2 foliar nutrition; 5) 30 t / ha of semi-permafrost manure; 6) 30 t / ha semi-perplexed manure + 2 foliar feeding. The area of each site was 15 m². Repeat options - triple. The dose of mineral fertilizers for tomatoes of the "Chalcedony" variety and sweet dessert "Gift of Moldova" were calculated using the balance method [3]. The number of fertilizers was calculated based on the active substance. Nitrogen was introduced with ammonium nitrate, phosphorus - with superphosphate, potassium - with potassium-magnesium. Manure was introduced in

autumn 2015 under the basic cultivation of soil. Mineral fertilizers were applied locally to the wells when planting in the spring of 2016. For silicon-potassium foliar nutrition, we used complex fertilizers containing silicon and potassium "Quantum-AQUASIL". There were two treatments. As for tomatoes, and for pepper, the first of them was carried out in the phase of budding, the second - at the beginning of the fruit formation.

Silicon was inhibited by the root system of plants to a maximum of 1-5% of the available amount in the soil solution. When spraying vegetative plants with aqueous solution of silicon, the level of its absorption by leaves is 30-40%. Therefore, the agroforce of our choice is a sustainable leaf feeding of vegetable plants of tomatoes and sweet pepper, which was carried out in 0.5% solution of the preparation by standard spraying in the evening in the second, fourth and sixth variants of the experiment. There were two treatments. The first of them was carried out in the phase of budding, the second at the beginning of fruit formation.

Soil samples were taken from a layer of soil 0-20 cm, in accordance with the requirements for the sampling of soil DSTU4287-2004. Samples of plant products were taken at the same sites as the soil samples. Preparation of samples of plant products for laboratory research was carried out in accordance with GOST 26929-94. Analysis of samples of plant products was made on the content of heavy metals in the chemical and analytical laboratory at the Faculty of Ecology, V.N.karazin KhNU.

The analysis of soil samples was carried out in the analytical laboratory at the Department of Agrochemistry of the National Academy of Sciences, A. N. Sokolovsky IAA. In the soil samples, the mobile forms of VM (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) in the buffer ammonium acetate extract (pH 4.8) were determined by atomic absorption spectrophotometry method. According to the results of the research, it was determined that the content of chemical elements (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) in the soil in any of the experimental variants did not exceed the MPC. Analysis of the results of vegetable samples showed that the content of VM in fruits of tomatoes by Cd, Cr, Cu, Zn, Pb does not exceed MPC. The content of VM in fruits of sweet pepper on Cr, Cu, Zn, Pb does not exceed MPC, either. The content of Cd in the version with the introduction of complete mineral fertilizers increased the MPC by 1.4 times.

Complex of any nature-conservation measures should provide the maximum economic effect, the components of which are ecological and socio-economic results. For the purpose of feasibility study of the best options for the production of environmentally friendly products that differ in their impact on the natural environment, as well as on the impact on the production results of the economic entity, the indicators of the effectiveness of the measures have been determined. Most often, indicators of absolute and comparative effectiveness are used [5]. As a result of the calculations, it was found that the highest level of economic efficiency for tomatoes was obtained in the area with the introduction of semi-perforated manure + 2 foliar nutrition, the smallest - at the site with the introduction of mineral fertilizers; The highest level of economic efficiency for sweet pepper was obtained on the site with the introduction of semi-perforated manure + 2 foliar nutrition, the smallest - in the area with the introduction of semi-perforated manure. That is, the most economically efficient are vegetables in the area with the introduction of organic fertilizers and double silica-potash leaf feeding.

Maximum yield increase of tomatoes in the test is 13.2 t/ha on the background of manure and foliar nutrition of silicon-potassium fertilizer. The maximum yield increase of sweet pepper in the experiment is 5.2 t/ha on the background of manure and foliar nutrition of silicon-potassium fertilizer. The same result is obtained for the variant with the application of a full mineral fertilizer and foliar application of silicon-potassium fertilizer. The results of the study have shown that to use silicon-potassium fertilizers for growing tomatoes and sweet pepper is efficient and environmentally safe.

References:

1. Gololobova O. O. Effect of silicon-potassium leaf feeding on the content of biogenic elements and detox effect in urban green plantations / O. Gololobova, N. E. Telegin, V. V. Tolstyakova // Man and environment. Problems of neocology. - 2015 - # 3-4. - P. 54-56.
2. Kozlov A.V. The role and significance of silicon and silicon-containing substances in agroecosystems / A.V. Kozlov, A. Kh. Kulikova, E. A. Yashin // Journal of the Mininsky University, 2015, no. 2. [Electronic resource] - Access mode: <http://vestnik.mininuniver.ru/upload/iblock/181/23-rol-i-znachenie-kremniya-i-kremniysoderzhashchikh-veshchestv-v-agroekosistemakh.pdf>
3. Kolesnikova E.V. Environmental assessment of heavy metals content in food raw materials and food products in the Tomsk region: author's abstract for PhD thesis (Biology): on speciality 03.00.16 "Ecology" / E.V. Kolesnikova. - Novosibirsk, 2002. – 177p.
4. Matychenkov I.V. Mutual influence of silicon, phosphoric and nitrogen fertilizers in the soil-plant system: PhD thesis (Biology): 06.01.04 - agroh / I. V. Matychenkov. - Moscow, 2014. - 136 p.
5. Fundamentals of ecology. Ecological Economics and Environmental Management: Textbook / ed. L.G. Melnyk, M.K. Shapochka. - Sumy: VTD "University Book", 2005 - 759 p.
6. Savant. N.K. Silicon management and sustainable rice production / N.K. Savant // Adven. Agron Acad Press - San Diego: CA (USA). - 1997. - Vol. 58. - P. 151-199.

УДК 504

I. A. KRYVYTSKA, associate professor at the Department of environmental safety and environmental education, **I. A. SAYAPINA**, student
English language supervisor **Cherkashyna N. I.**
V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv

THE IMPACT OF “AZOVSTAL” IRONWORKS ON THE SOIL IN MARIUPOL CITY

Публікація містить результати хімічного аналізу проб ґрунту, відібраних навколо металургійного комбінату «Азовсталь» міста Маріуполь.

Ключові слова: ґрунтовий покрив, важкі метали, гранично допустима концентрація

The publication contains the results of chemical analysis of soil samples which were taken around the “Azovstal” Ironworks of Mariupol city.

Keywords: soil cover, heavy metals, maximum permissible concentration

Mariupol is situated in Donetsk region and it's one of the most powerful producers of metallurgical products in Ukraine and around the world. The city has two major metallurgical plants – Ironworks named after Ilyich and “Azovstal” Ironworks.

“Azovstal” Ironworks is located on the coast of the Azov Sea and almost in the city center, and therefore has a direct impact on all components of the environment and people's health, since most of the city's population lives in the center. “Azovstal”

Ironworks specializes in the production of ferrous metallurgy products. Namely – iron and steel, from which rails, rail fastenings, slabs and various types of rolling are made.

In the spring of 2016 a chemical analysis of the soils of the city of Mariupol was carried out at the educational research laboratory of analytical ecological research of V. N. Karazin Kharkiv National University. Soil samples were taken in the residential area of the city in three directions at a distance of 500 meters from the plant. Analysis showed the presence of high concentrations of heavy metals like zinc, copper, chromium, cadmium, lead (Table 1).

Table 1 – Chemical analysis results of soil samples of Mariupol city

№	Chemical element	Element concentration in soil sample, mg/kg			MPC, mg/kg	Background concentration, mg/kg
		№ 1	№ 2	№ 3		
1.	Zn	25,059	14,251	11,176	23,0	1,0
2.	Cu	1,718	0,853	0,908	3,0	0,5
3.	Cr	0,191	0,28	0,807	6,0	0,1
4.	Cd	0,120	0,0865	0,0449	–	0,1
5.	Pb	0	2,833	0,391	6,0	0,5

The zinc content in the sample № 1 (eastern side of the “Azovstal” Ironworks) exceeds the Maximum Permissible Concentration by almost 1,1 times, and the background – by 25 times. Heavy metals in other samples exceed only background concentrations. In the sample № 1 lead content was not detected.

Then the total soil contamination index was calculated. In first sample it is 28,6, in the second – 21,3 and in the third – 18,3. So, all indices correspond to the average pollution level. It can cause the increase of general morbidity of the population.

One can conclude that somewhat elevated elemental content is observed in sample № 1, which may be due to the fact that in the east of the enterprise is located a slag tank. The elevated content of elements in sample № 2 is associated with the predominance in the city of eastern winds.

Thus, in the course of the research, it was established that “Azovstal” Ironworks really has a significant impact on the soil cover of the city. In samples there is a significant excess of background concentrations of heavy metals (zinc, copper, chromium, cadmium, lead), and in sample № 1, the concentration of zinc exceeds the Maximum Permissible Concentration. It is necessary to conduct careful monitoring of all components of the environment in Mariupol, as metallurgical giants are located here directly in the city. Their activities are dangerous not only for the environment, but also for health of the population.

References:

1. Некос А. Н. Екологія та неоекологія: українсько-російсько-англійський термінологічний словник-довідник / А. Н. Некос, Н. І. Черкашина, В. Ю. Некос. – Х. : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2009. – 478 с.

2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2015 році [Електронний ресурс] – Донецьк, 2013. – 278 с. Режим доступу: <http://old.menr.gov.ua/dopovidi/regionalni/5560-rehionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnoho-prirodnoho-seredovyshcha-u-2015-rotsi>

Наукове видання

Охорона довкілля

Збірник наукових статей
XIV Всеукраїнських наукових
Таліївських читань

Українською, російською, англійською мовами

Підписано до друку 12.04.2018 р. Формат 60x84/16
Папір офсетний. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. 11,8. Обл.-вид. арк. 13,8.
Наклад 100 пр., зам. №

61022, Харків, майдан Свободи, 6,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Надруковано: ХНУ імені В. Н. Каразіна
61022, Харків, майдан Свободи, 4,
Видавництво
тел. (057)705-24-32

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09