

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА
УКРАЇНСЬКЕ ТОВАРИСТВО ОХОРОНИ ПРИРОДИ
ХАРКІВСЬКА ОБЛАСНА РАДА УКРАЇНСЬКОГО ТОВАРИСТВА
ОХОРОНИ ПРИРОДИ
УКРАЇНСЬКЕ ГЕОГРАФІЧНЕ ТОВАРИСТВО
ХАРКІВСЬКИЙ ВІДДІЛ УКРАЇНСЬКОГО
ГЕОГРАФІЧНОГО ТОВАРИСТВА**

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

**Збірник наукових праць
VII Всеукраїнських наукових
Таліївських читань**

Харків – 2011

ББК 28.081
УДК 504

Затверджено до друку рішенням Вченої ради екологічного факультету
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 11 від 19.05.2011 р.)

Редакційна колегія:

Н. В. Максименко, канд. геогр. наук (голова редколегії);
А. В. Гриценко, д-р геогр. наук; С. А. Балюк, д-р с.-г. наук;
С. В. Костріков, д-р геогр. наук; І. Ю. Левицький, д-р геогр. наук;
В. М. Московкін, д-р геогр. наук; В. А. Пересадько, д-р геогр. наук;;
А. Н. Некос, канд. геогр. наук; А. В. Тітенко, канд. геогр. наук;
Р. О. Квартенко, І. В. Молчанова
Л. В. Баскакова (відповідальний секретар)

Адреса редакційної колегії:

61077, м. Харків-77, пл. Свободи, 6, к. 470.

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

Тел. 707-53-70, e-mail: nadezdav08@mail.ru

До збірника включені статті, представлені на VII Всеукраїнських наукових Таліївських читаннях, які відбулися 13 – 16 квітня 2011 р., де розглядаються сучасні проблеми раціонального природокористування та охорони природи, оцінки екологічного стану компонентів і комплексів довкілля.

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

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

Статті прорецензовано.

Матеріали друкуються мовою оригіналу

ISBN 978-966-623-771-5

© Харківський національний університет
імені В.Н. Каразіна, 2011

© Харківська обласна рада Українського
товариства охорони природи, 2011

© Дончик І. М., макет обкладинки, 2011

З М І С Т

Сучасні проблеми раціонального природокористування та охорони природи

Квартенко Р. О., Ладоня І. Л. Сучасні проблеми раціонального природокористування та охорони природи басейну р. Сіверський Донець.....	5
Некос А. Н., Тітенко Г. В., Уткіна К. Б., Філенко В. Аспекти міжнародного співробітництва екологічного факультету у реалізації програм ЄС.....	9
Беляєва І. В., Калініна О. М. Дослідження впливу атмосферного повітря на здоров'я населення Донецької області.....	19
Кочанов Е. О., Солоха М. О., Попов І. І., Дядченко В. В. Проведення моніторингу навколишнього середовища з використанням рухомої лабораторії.....	30
Некос А. Н., Солошич І. О. Формування професійного потенціалу майбутніх фахівців у галузі екології.....	38
Кривицька І. А. Зоогеографічна структура фауни родин Pentatomidae і Scutelleridae на території північного сходу України у межах Харківської області	42
Недоцюк О. А. Вплив зрошення водами різної якості на еколого-агроекологічний стан земель Інгулецької та Краснознам'янської зрошувальних систем	46
Бондаренко І. В. Проблема выхлопных газов и современные пути её решения созданием инноваций в области энергетических технологий.....	54
Максименко Н. В., Жадан А. В. До проблеми розробки мережі екологічних стежок Шевченківського району Харківської області	62
Філенко В. В. Проблеми аналізу та регулювання електромагнітного забруднення урбанізованих територій	74

Оцінка екологічного стану компонентів і комплексів довкілля

Максименко Н. В., Медведєва Ю. В. Оцінка шумового забруднення Московського проспекту м. Харків	79
Бабанська К. Г., Некос А. Н. Особливості формування екологічної якості рослинної продукції, вирощеної в умовах підвищеного антропогенного навантаження...	83

Гладкіх Є. Ю.	
Вплив тривалого застосування високих доз добрив на екологічний стан чорнозему типового	87
Баскакова Л. В., Некос А. Н., Тітенко Г. В.	
Регіональні особливості накопичення важких металів у картоплі ..	95
Кривицька І. А., Желізняк А.	
Порівняння особливостей накопичення хімічних елементів у аличі, що вирощена в умовах урбогеосистем та сільськогосподарських систем Львівської області	100
Кулик М. І., Красова Н. В.	
Особливості накопичення хімічних елементів в овочах вирощених на території м. Харкова	105
Свистунова А. М., Ричак Н. Л.	
Гишайники, як індикатори стану атмосферного забруднення на прикладі міста Харкова)	109
Чижик О. В.	
Проблеми екологічного менеджменту в містах	112
Некос А. Н., Власюк М. В.	
Вплив пірогенного чинника на різноманіття лісового травостою (на прикладі Куп'янського лісгоспу)	115
Масто Ю. А., Тітенко А. В.	
Еколого-економічна оцінка впливу пірогенного фактора на степні фітозенози	118
Некос А. Н., Кузнецов К. А.	
Особливості пилового забруднення важкими металами атмосферного повітря на території м. Харкова	122
Гололобова О. О., Жосан А. С.	
Екологічна якість рослинної продукції в умовах різноманітних ландшафтних та антропогенних складових	129
Максименко Н. В., Овсій М. А.	
Прогнозування кліматичних змін методом зваженої ковзної середньої	135
Левченко А. О., Гололобова О. О.	
Закономірності накопичення важких металів в огородній продукції біля автошляхів за різних погодніх умов (на прикладі Богодухівського району Харківської області).....	141
Молодан Я. Є.	
Особливості побудови безпроводних сенсорних мереж для екологічного моніторингу.....	146
Тітенко Г. В., Гаврюшова О. Є.	
Інструменти екологічного підприємництва у формуванні екологічної політики регіону.....	150
Тітенко Г. В., Чумак І. І.,	
Вплив типу штучних насаджень на особливості переходу хімічних елементів у системі «лісова підстилка – ґрунти».....	157

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДИ

УДК 504.062

Р. А. КВАРТЕНКО, И. Л. ЛАДОНЯ

*Госуправление охраны окружающей природной среды
в Харьковской области*

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ БАССЕЙНА РЕКИ СЕВЕСКИЙ ДОНЕЦ

Перечислен ряд проблемных вопросов, которые сейчас вынуждено решать Государственное управление охраны природных ресурсов в Харьковской области. Для подготовки проекта программы мероприятий по оздоровлению реки Северский Донец на период до 2015 года, подано 44 конкретных предложения по оздоровлению реки Северский Донец.

Ключевые слова: рациональное природопользование, Северский Донец, оздоровление реки, Харьковская область

Перерахована низка проблемних питань, які зараз вимушено вирішувати Державне управління охорони природних ресурсів в Харківській області. Для підготовки проекту програми заходів щодо оздоровлення річки Сіверський Донець на період до 2015 року, подано 44 конкретні пропозиції по оздоровленню річки Сіверський Донець.

Ключові слова: раціональне природокористування, Сіверський Донець, оздоровлення річки, Харківська область

The row of problem questions which State administration of guard of natural resources is now forced to decide in Kharkov obla-sti is transferred. For preparation of project of the program of measures on making healthy of the river Severskiy Donec on a period to 2015 year, the 44 concrete are given suggestion on making healthy of the river Severskiy Donec.

Keywords: natural management rational, Severskiy Donec, making healthy of the river, Kharkov area

Актуальность. Вопросы охраны природы, организация природо-охранного движения и общественных природоохранных организаций, вопросы определения уровня воздействия деятельности человека на природу, охрана редких и исчезающих видов растений и животных в Украине – вот далеко не полный перечень вопросов, родоначальником которых был Валерий Иванович Талиев. Все эти проблемы актуальны

и сегодня. И мы, как благодарные потомки, поддерживаем начатое ученым, организатором природоохранного движения на Харьковщине и в Украине.

Гражданская позиция и позиция ученого Талиева В. И. в деле охраны природы на протяжении всей его жизни была активна и принципиальна, что дало возможность ему воплотить в жизнь много идей из области охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

Идеи, заложенные Талиевым в части организации первых заповедных территорий в Украине и в Харьковской области претворяются в жизнь. Сейчас на территории области насчитывается 237 территорий и объектов природно-заповедного фонда, общей площадью 65,7 тыс. га, что составляет 2,1% от общей площади области.

Сильнейшее антропогенное и техногенное воздействие на природные ресурсы привело к возникновению целого ряда проблемных вопросов, которые сейчас вынуждено решать Государственное управление охраны природных ресурсов в Харьковской области. Прежде всего – это образование, хранение, утилизация промышленных и бытовых отходов, уничтожение непригодных пестицидов и агрохимикатов, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, охрана и восстановление водных ресурсов, увеличение объектов природнозаповедного фонда, охрана животных и растений, изменение климата, мониторинг и много, много других вопросов, по которым Госуправление осуществляет свою природоохранную деятельность на современном этапе развития общества.

Вода является наиболее важным природным ресурсом человечества, жизнедеятельность человека и всех живых организмов на земле без воды не возможна. Водно-ресурсный потенциал есть основой экономического, экологического и социального развития общества. Вода отличается от других ресурсов и продуктов тем, что она является нашим наследием и требует соответствующего обращения.

Решение проблемы экологического оздоровления и охраны бассейна реки Северский Донец требует совместных скоординированных действий органов власти заинтересованных регионов России и Украины.

Принципиальный подход, которого придерживается Государственное управление охраны окружающей природной среды в Харьковской области (далее – Госуправление) по охране вод реки Северский Донец, является: сохранение качественных показателей состава вод реки на входе в Украину до передачи чистой воды Донецкой области. Основная задача деятельности Госуправления в рамках обсуж-

даемого вопроса прекращение поступления неочищенных сточных вод в водные объекты бассейна реки Северский Донец.

По данным субъектов мониторинга река Уды является наиболее загрязненной рекой Харьковской области. Качество воды реки в г. Харькове отвечает 4 классу "загрязненная", а ниже г. Харькова класс качества воды реки изменяется до 5 "грязная".

Загрязнение поверхностных вод бассейна реки Северский Донец происходит вследствие влияния реки Уды, которая впадает в Северский Донец и формируется за счет сточных вод КБО "Безлюдовский" и КБО "Диканевский", предприятий г. Харькова и Чугуева и поверхностного стока с застроенной территории городов Харьков, Чугуев и других населенных пунктов.

24 ноября 2010 года в Украинском научно-исследовательском институте экологических проблем было проведено XII заседание Координационного совета Межрегиональной экологической программы по охране и использованию вод бассейна реки Северский Донец (далее – Программа) с целью обсуждения вопросов ее обновления.

Несмотря на отсутствие государственного финансирования Программы, Харьковской областной государственной администрацией финансировались работы по ее выполнению за счет средств областного бюджета и областного фонда охраны окружающей природной среды. То есть, часть затрат по охране вод реки уже взяла на себя Харьковская область. Первостепенной актуальной задачей было и есть очистка сточных вод перед сбросом в реку.

Начиная с 2004 года из областного фонда охраны окружающей природной среды профинансировано много мероприятий в этом направлении на сумму 28 млн. 533 тыс. грн., поэтому перечислять их нет смысла.

Проведенный Госуправлением анализ свидетельствует, что данная программа имеет хорошую базовую основу, и отказываться от нее не имеет смысла.

На исполнение пункта 21 поручения Президента Украины В. Ф. Януковича от 14 февраля 2011 года №1-1/250 для подготовки проекта программы мероприятий по оздоровлению реки Северский Донец на период до 2015 года, Госуправлением на рассмотрение Министерства охраны окружающей природной среды Украины и Украинского научно-исследовательского института экологических проблем, как ее разработчика, подано 44 конкретных предложения по оздоровлению реки Северский Донец, среди которых основными являются следующие:

1. Мероприятия по очистке русел рек с целью повышения водности рек бассейна Северского Донца.

2. Сбросы ливневых и поверхностных вод, перед сбросом в русла рек оборудовать современными очистными сооружениями типа биоплато.

3. Проведение оценки современного состояния бассейна р. Северский Донец с учетом результатов экспедиционных исследований, которые уже начаты Украинским научно-исследовательским институтом экологических проблем при непосредственном участии Северско-Донецкого бассейнового управления водных ресурсов.

4. Создание трансграничного регионального ландшафтного парка "Верхнее Придонцовье" (в 2008 году на проектные работы из областного фонда охраны окружающей природной среды было профинансировано 49 тыс. грн.).

5. Создание трансграничного элемента Всеевропейской экологической сети в долине р. Оскол на территории Двуречанского района (территория объединения Галицко-Слобожанского экокоридора, где соединяется экосеть Украины с экосетью Российской Федерации).

6. Создание комплексной системы экологического мониторинга (с проведением аналитических исследований концентраций загрязняющих веществ в научно определенные сроки) трансграничных и межобластных участков бассейна р. Северский Донец.

7. Переименовать программу из Межрегиональной в Межгосударственную.

8. Мероприятия по ремонту и реконструкции действующих очистных сооружений, от которых недостаточно очищенные сточные воды сбрасываются в реки бассейна Северского Донца, и строительство очистных сооружений канализации с новыми способами та методами очистки сточных вод.

6. Залесение водоохраных зон бассейна, залужение прибрежных защитных полос, контурная лесомелиорации с целью повышения водности водотоков, прекращения распашки прилегающих овраго-балочных площадей в водоохраных зонах водных объектов бассейна.

С целью улучшения экологического состояния вод бассейна реки Северский Донец, Госуправление охраны окружающей природной среды в Харьковской области предлагает разработать "Программу оздоровления, росчистки, сохранения, охраны малых речек, ручьев, источников области". Обеспечить постоянное финансирование Программы за счет всех источников финансирования.

24 марта 2011 года в г. Славянске на базе Северо-Донецкого бассейнового управления водных ресурсов состоялась презентация проекта Программы мероприятий по оздоровлению реки Северский Донец на период до 2015 года, разработанной учеными.

Все вышеперечисленные предложения и мероприятия позволят

Украине и Российской Федерации решить проблемы охраны вод бассейна реки Северский Донец и дадут возможность рационально использовать ее ресурсы на благо 8 миллионов людей, живущих на берегах этой реки.

И за всей этой трудной, напряженной работой по охране и рациональному использованию природных ресурсов мы видим основу, заложенную Валерием Ивановичем Талиевым.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 504.75

А. Н. НЕКОС, канд. геогр. наук, проф.,

А. В. ТИТЕНКО, канд. геогр. наук, доц.,

Е. Б. УТКИНА, канд. геогр. наук, **В. В. ФИЛЕНКО**

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

АСПЕКТЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ЕС

Розглянуто результати реалізації екологічним факультетом Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна проекту TEMPUS «Удосконалення освіти в галузі екологічного менеджменту». За перші два роки виконання проекту обрано три спільні дисципліни для впровадження в навчальних процес, створені пілотні групи студентів, впроваджено білінгвальне навчання, підготовлені 2 і в стадії реалізації 3 підручника навчальні посібники, проведено тренінги для викладачів, відбулися візити західних партнерів для читання лекцій і створено Лабораторію інтерактивних методів навчання. Визначено перспективи участі екологічного факультету в міжнародних проектах на найближчу перспективу.

Ключові слова: міжнародне співробітництво, проект TEMPUS, екологічний менеджмент

There are describes key results of Tempus project "Improvement of education in the field of environmental management". During two project years the following results are obtained: two comparable courses are selected for further introduction into education process, pilot student groups are compiled, bi-lingual education is in the process of introduction, two text-books are prepared, three manuals are under preparation, training sessions for teachers are carried out, Western partner have visited KGNU and read lectures, Laboratory for inter-active education methods is created. Perspectives for participation in international programmes are defined.

Key words: international cooperation, TEMPUS project, environmental management

Рассмотрены результаты реализации экологическим факультетом Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина проекта TEMPUS «Совершенствование образования в области экологического менеджмента». За первые два года выполнения проекта выбраны три сопоставимые дисциплины для внедрения в учебный процесс, созданы пилотные группы студентов, внедрено билингвильное обучение, подготовлены 2 и в стадии реализации 3 учебника и учебных пособия, проведены тренинги для группы преподавателей, состоялись визиты западных партнеров для чтения лекций и создана Лаборатория интерактивных методов обучения.

Определены перспективы участия экологического факультета в международных проектах на ближайшую перспективу.

Ключевые слова: международное сотрудничество, проект TEMPUS, экологический менеджмент

Постановка проблемы. В настоящее время система высшего образования Украины находится в стадии реформирования и гармонизации с европейскими стандартами и нормами. На всех уровнях, начиная с государственного и заканчивая кафедральным, стимулируется участие высших учебных заведений в международных программах, потому что именно участие в совместных проектах дает возможность обменяться опытом с зарубежными партнерами, ознакомиться, адаптировать и внедрить наилучший образовательный и научный опыт, разработать новые учебные и методические материалы, провести научные исследования, а также привлечь дополнительное финансирование, что является чрезвычайно важным в условиях достаточно скромного финансирования национальной высшей школы.

Постановка задачи. Для успешного участия в международных программах необходимо наличие мотивированных высококвалифицированных кадров (со знанием английского языка и опытом реализации международных проектов), определенной научной и методической базы, хорошо налаженной системы коммуникаций (с координатором и партнерами по проекту, а также внутриуниверситетское и внутрикомандное распределение обязанностей).

Экологический факультет Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина является самым молодым факультетом университета, однако он обладает достаточно высоким потенциалом, что находит свое отражение в его международном сотрудничестве. Данное направление деятельности факультета рассматривается как приоритетное и перспективное. Так, в настоящее время на факультете реализуется два международных проекта: «NEAR-4. Сеть для проведения экологической оценки и восстановления водных систем» (программа SCOPES, срок реализации – 2010-2012 гг.) и «Совершенствование

ние образования в области экологического менеджмента» (программа TEMPUS, срок реализации – 2009-2012 гг.). В дальнейшем планируется расширение международного сотрудничества не только в рамках уже сформировавшихся консорциумов, но и с привлечением дополнительных партнеров.

Целью данной публикации является обобщение результатов, которые были достигнуты в рамках выполнения проекта TEMPUS «Совершенствование образования в области экологического менеджмента», а также анализ возможных перспектив участия экологического факультета Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина в международных программах **Результаты выполненных работ по проекту TEMPUS «Совершенствование образования в области экологического менеджмента»**

Общая информация. Проект TEMPUS «Совершенствование образования в области экологического менеджмента» начал выполняться 15 января 2009 года. Общий бюджет проекта - 1 133 460 евро, в том числе размер гранта ЕС - 1 080 489 евро. Целью проекта является совершенствование системы высшего образования в области управления охраной окружающей природной среды и экологически безопасного природопользования с использованием опыта ЕС и стран-партнеров по применению современных управленческих информационных технологий. Проект реализует консорциум, который состоит из 13 партнеров (представителей академических, научно-исследовательских, и коммерческих организаций). Всего в проекте принимает участие девять стран: пять стран ЕС и четыре страны-партнера (Украина, Россия, Молдова и Беларусь). Координатором проекта является Санкт-Петербургский государственный университет, Россия. Организационная структура консорциума представлена на рисунке 1.

Организация работы по проекту. После подписания соглашения о предоставлении гранта и прохождении всех формальных процедур, в январе 2009 года была сформирована рабочая группа Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина по реализации проекта. В состав рабочей группы вошли: руководитель команды (до октября 2010 г. руководителем был проф. Некос В. Е., после его преждевременного ухода новым лидером команды стал проф. Холин Ю. В.), а также подгруппа исполнителей работы и подгруппа административно-технического персонала. Руководитель рабочей группы отвечает за разработку общей стратегии работ, координацию образовательной, административной работы и финансовую сторону. В случае возникновения несогласований он принимает соответствующее решение и определяет мероприятия по их разрешению. За выполнение содержа-

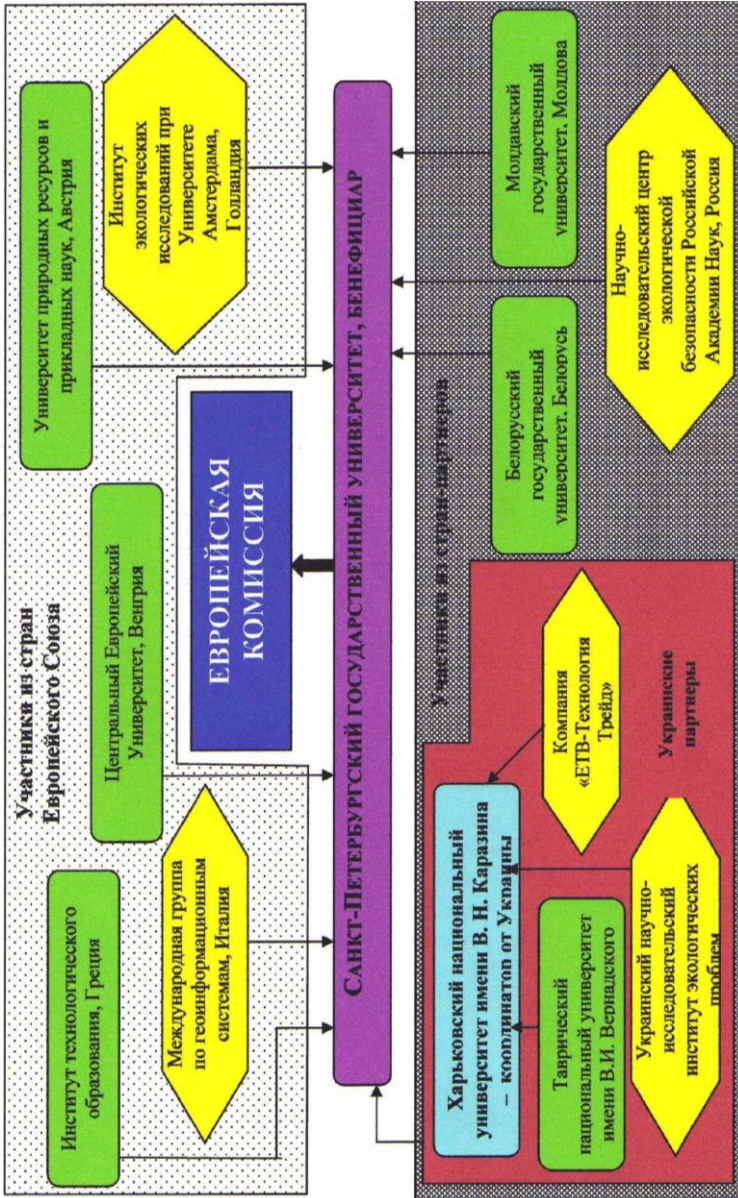


Рисунок 1 – Организационная структура консорциума проекта TEMPUS «Совершенствование образования в области экологического менеджмента»

тельной части проекта отвечает группа исполнителей работы, а группа административно-технического персонала отвечает за сопровождение проекта. Обе группы подотчетны руководителю.

Создана также группа по контролю за качеством выполнения проекта, которая отвечает за разработку критериев успешной реализации работ, критериев отбора студентов для пилотной группы, отбор, в случае необходимости, дополнительных членов команды и внутренний мониторинг выполнения проекта.

На рисунке 2 представлена структура рабочей группы Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина по реализации проекта.

После начала выполнения работ участниками проекта было принято решение назначить рабочую группу Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина координатором работ от Украины.

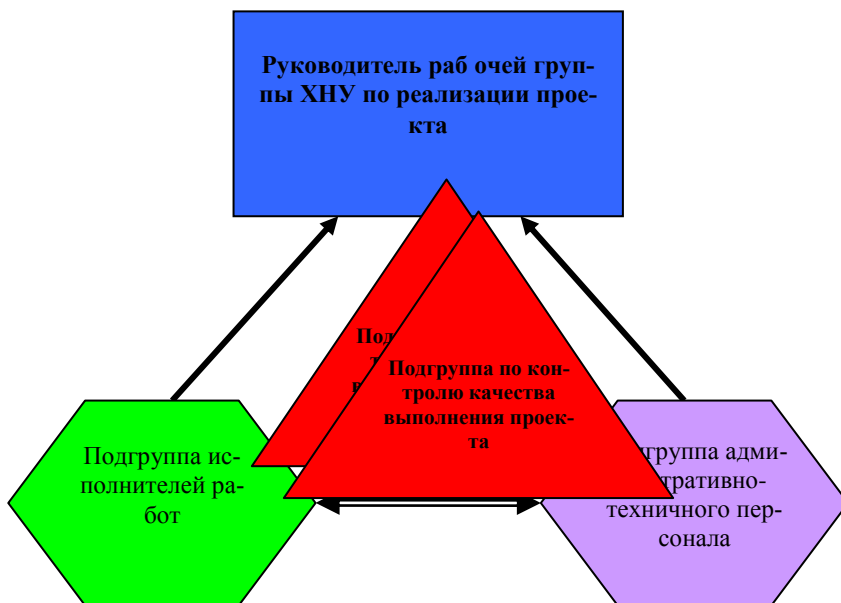


Рисунок 2 - Структура рабочей группы ХНУ имени В. Н. Каразина по реализации проекта TEMPUS «Совершенствование образования в области экологического менеджмента»

В состав украинских партнеров входят: ХНУ имени В. Н. Каразина, Таврический национальный университет имени В. И. Вернадского, Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем и компания «ЕТВ-Технология Трейд». В соответствии с украинским законодательством в 2009 г. в Министерстве экономики Украины была получена регистрационная карточка проекта.

В апреле 2010 г. на базе ХНУ имени В. Н. Каразина представителями TEMPUS-офиса в Украине был проведен мониторинг хода выполнения проекта. Получена позитивная оценка деятельности. Осенью 2011 г. планируется проведение следующего мониторинга в ТНУ имени В. И. Вернадского.

Уже в начале выполнения работ команда ХНУ имени В.Н. Каразина наладила тесные связи с TEMPUS-офисом в Украине (г. Киев), сотрудники которого оказывают значительную поддержку в реализации проекта и предоставляют достаточно квалифицированные консультации в случае необходимости.

Основные достигнутые результаты. Прошло более двух лет с начала выполнения проекта и на данном этапе уже можно говорить о конкретных полученных результатах.

1. Внедрение в учебный процесс утвержденных учебных планов подготовки магистров. В самом начале выполнения проекта был осуществлен анализ и сравнение учебных планов всех партнеров, представляющих академические вузы, составлен общий набор профессиональных требований к магистрам, которых будут готовить по специализации «Экологический менеджмент», и разработан перечень компетенций.

В проекте участвуют четыре страны-партнера (Украина, Россия, Молдова и Беларусь), в каждой стране действует национальное законодательство, которое характеризуется значительными особенностями, поэтому составить единый учебный план для всех участников проекта оказалось нереальным. Тогда было принято решение остановиться на трех сопоставимых дисциплинах, которые будут иметь единые унифицированные рабочие программы и будут преподаваться во всех вузах:

1. Экологическая политика.
2. Риск-анализ в экологическом менеджменте.
3. ГИС-технологии для экологического менеджмента.

На данный момент составлены проекты рабочих программ этих учебных дисциплин, которые находятся в стадии обсуждения и корректировки.

В рамках выполнения проекта было принято решение внедрять билингвильное обучение (на украинском и английском языках), для чего

с 2009-2010 учебного год на экологическом факультете создана пилотная группа студентов. На данный момент существует, соответственно, группа студентов 4 курса и группа магистрантов, которые слушают дисциплины на английском языке: на четвертом курсе читается дисциплина «Наилучшие практики экологического менеджмента» («Best Environmental Management Practices»), а у магистрантов - «Сертификация по ISO 14001» («Certification on ISO 14001») и «Комплексное управление территорией: современный подход» («Integrated Management of Territory: Modern Approach»).

2. Подготовка, издание и внедрение в учебный процесс новых учебных материалов. Собраны и проанализированы существующие учебные материалы, используемые в университетах-партнерах проекта, и материалы по современным инструментам экологического менеджмента.

В рамках данного направления экологический факультет уже подготовил учебник «Загальна екологія та неоекологія» (на укр.яз.) (авторы: Некос В.Ю., Некос А.Н., Сафранов Т.А.) и учебное пособие и «Мониторинг окружающей природной среды» (на рус.яз.) (автор: Крайнюков А.Н.).

Для обеспечения устойчивости проекта было принято решение подготовить три общих учебных пособия по сопоставимым дисциплинам. На данный момент согласовывается общее содержание будущих учебных пособий.

Также партнеры готовят к изданию ряд учебных пособий на двух-трехсторонней основе. Так, экологический факультет выбрал следующие учебные пособия:

1. «Экологическая экспертиза и ОВОС» (совместно с Таврическим национальным университетом имени В. И. Вернадского).

2. «Управления твердыми бытовыми отходами» (совместно с Университетом Амстердама и Таврическим национальным университетом имени В.И.Вернадского).

3. «Организация природоохранной деятельности».

3. Переподготовка групп преподавателей и специалистов с целью повышения их профессионального уровня в области экологического менеджмента на основе использования современных инструментов управления и информационных технологий. В рамках данного направления основные участники проекта прошли краткие тренинги в Центральноевропейском университете (г. Будапешт, Венгрия), Университете природных ресурсов и прикладных наук (г. Вена, Австрия) и Институте технологического образования Афин (г. Афины, Греция), которые с целью экономии бюджета проекта, были совмещены с координационными встречами. Также были проведены более дли-

тельные тренинги в Центральноевропейском университете и в Санкт-Петербургском государственном университете. В апреле-мае представители университета прослушают курс лекций и посетят тренинг в Центральноевропейском университете и в Международной группе по геоинформационным технологиям (г.Генуя, Италия).

С марта 2011 г. начато проведение он-лайн лекций представителями консорциума. Ожидается, что такая форма обучения будет проходить регулярно.

Также в феврале 2011 г. представителями Центральноевропейского университета проф.Антоном Шкарубо и Виктором Киреевым был проведен первый курс открытых лекций для студентов и преподавателей по теме «Экологический менеджмент и аудит: экологическое управление, адаптивный менеджмент и ко-менеджмент». В апреле 2011 г. состоялся также приезд профессора Джона Коисопулоса из Института технологического образования Афин с циклом лекций по пространственному планированию и аспектам законодательства ЕС. А в октябре-ноябре 2011 г. планируется приезд партнеров из Университета природных ресурсов и прикладных наук (г.Вена, Австрия) и Института экологических исследований при Университете Амстердама (г.Амстердам, Голландия).

Сотрудник Украинского научно-исследовательского института экологических проблем (г. Харьков, Украина) с.н.с. Макаровский Е.Л. проводит на базе ХНУ имени В.Н. Каразина научно-практические семинары с целью ознакомления преподавателей и заинтересованных студентов с современными информационными технологиями и их практическим применением для решения различных природоохранных задач. Для повышения своего профессионального уровня преподаватели экологического факультета постоянно участвуют в различных конференциях, семинарах и тренингах.

4. Разработка и внедрение международной интерактивной системы дистанционного обучения на базе академических университетов-участников проекта. За первый год реализации проекта был проведен сбор и анализ материалов по дистанционному обучению, создано и согласовано техническое задание для системы, составлен и утвержден рабочий проект системы, проведен тендер на закупку оборудования. В 2010 году была выделена комната площадью 60 кв.м и проведена закупка и установка оборудования: 11 компьютеров с веб-камерами (10 учебных и 1 преподавательский - серверный), мультимедийный проектор с экраном, две мощные веб-камеры, множительная и копировальная техника. Таким образом, создана Лаборатория интерактивных методов обучения, которая позволяет проводить он-лайн лекции, семинары и рабочие совещания на достаточно высоком уровне. На рисунке 3 представлен общий вид данной лаборатории.



Рисунок 3 – Лаборатория интерактивных методов обучения

5. Адаптация учебных материалов для дистанционного обучения. Проведен анализ требований к электронным учебным материалам. На данный момент уже созданы электронные версии учебника «Загальна екологія та неоекологія» (авторы: Некос В.Ю., Некос А.Н., Сафранов Т.А.) и учебного пособия «Мониторинг окружающей природной среды» (автор: Крайнюков А.Н.). Основная часть работ по данному направлению запланирована на третий год реализации проекта, а именно: планируется, что разработанные учебные материалы будут конвертированы в электронный вариант, электронные версии материалов будут размещены на сайте факультета и записаны на CD.

Распространение результатов

На протяжении всего срока выполнения проекта большое внимание уделяется распространению результатов проекта, для чего исполнители проекта участвуют в различных международных и Всеукраинских конференциях и семинарах (г.Сумы, Житомир, Харьков, Санкт-Петербург, Симферополь и др.). На данный момент опубликовано 9 статей, в которых освещены различные аспекты и результаты выполнения проекта. В рамках взаимодействия с другими международными проектами в ближайшей перспективе планируется провести ряд мероприятий совместно с проектом TEMPUS «Управление окружающей средой для экологических учебных планов».

Перспективы участия экологического факультета в международных программах

Экологический факультет уже имеет значительный положительный опыт реализации международных проектов, и направление международного сотрудничества рассматривается как приоритетное и перспективное, в середине 2009 г. на факультет была создана группа по инициированию и реализации международных проектов, которая за полтора года своей работы подготовила и подала на рассмотрение 7 предложений для реализации различных программ. Часть из них сейчас находятся в стадии рассмотрения и надеемся, что в ближайшее время будут получены положительные результаты. В будущем планируется, что экологический факультет будет интенсифицировать свою деятельность для возможного участия и выполнения различных проектов. В качестве приоритетных для участия ХНУ имени В.Н.Каразина выделены следующие программы:

1. Программа Темпус (Tempus programme)
2. Программа Жана Моне (Jean Monnet programme)
3. Седьмая Рамочная Программа (7-th Framework Programme)
4. Программа Визбай (Visby programme)
5. Программа Евразия (Eurasia programme)
6. Программа НАТО (NATO programme)
7. Фонд фундаментальных исследований (State Fund for Fundamental Researches)

Как уже было отмечено выше, участие в международных проектах требует наличия хорошей научной и лабораторной базы, современных, перспективных направлений деятельности и высококвалифицированных специалистов. Сегодня экологический факультет таким потенциалом обладает, и выполнение международных проектов дополнит и расширит области научных исследований, которые может выполнять факультет, а также поспособствует усилению его потенциала и повышению его репутации как в Украине, так и за рубежом. Необходимо, чтобы факультет постоянно проводил исследования на высоком профессиональном уровне за счет, например, бюджетных средств. Именно такой синергизм деятельности и взаимодополняемость источников финансирования могут дать наиболее положительный результат.

Выводы. Экологический факультет ХНУ имени В. Н. Каразина активно реализует проект TEMPUS «Совершенствование образования в области экологического менеджмента». В целом работа идет удовлетворительно и в соответствии с графиком. За два года выполнения проекта достигнуты значительные результаты: выбраны три сопоставимые дисциплины для внедрения в учебных процесс («Экологическая политика», «Риск-анализ в экологическом менеджменте» и «ГИС-технологии для экологического менеджмента»), созданы пилотные группы студентов и внедрено билингвильное обучение, подготовлено 2 и в стадии реализации 3 учебника и учебных пособия, проведены

тренінги для групи преподавателей в Центральноевропейском университете (г. Будапешт, Венгрия), Университете природных ресурсов и прикладных наук (г. Вена, Австрия), Институте технологического образования Афин (г. Афины, Греция), Санкт-Петербургском государственном университете (г. Санкт-Петербург, Россия), состоялись визиты западных партнеров для чтения цикла лекций для студентов, создана Лаборатория интерактивных методов обучения.

Благодаря значительному потенциалу и наличию заинтересованности одним из приоритетных путей развития факультета является расширение сферы международного сотрудничества, что будет способствовать развитию факультета и улучшению его репутации в международном научном и образовательном пространстве.



Европейская Комиссия
TEMPUS

Подготовлено в рамках проекта Темпус «Совершенствование образования в области экологического менеджмента» (соглашение о предоставлении гранта № ° 144746-TEMPUS-2008-RU-JPCR). Проект получил финансовую поддержку от Европейской Комиссии.

Данная публикация отражает мнение авторов; Европейская Комиссия не несет никакой ответственности за любое возможное использование содержащейся в ней информации.

Prepared in the framework of Tempus project “**Improvement of education on environmental management**” (Grant agreement No 144746-TEMPUS-2008-RU-JPCR). This project has been funded with support from the European Commission.

This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 613.95

І. В. БЄЛЯЄВА, канд. хім. наук, доц., **О. М. КАЛІНІНА**
*ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»,
ВАТ «Приват-маркет»*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проведений аналіз впливу ступеня забруднення атмосферного повітря населених міст та районів Донецької області на захворюваність дихальних шляхів населення та онкозахворюваність. Отримані регресійні рівняння, які підтверджують сильний вплив забрудненого повітря на онкозахворюваність населення.

Ключові слова: атмосферне повітря, онкозахворюваність, дихальні шляхи, індекс забруднення атмосфери.

Проведен анализ влияния степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов и районов Донецкой области на заболеваемость органов дыхания и онкозаболеваемость. Получены регрессионные уравнения, которые подтверждают сильное влияние загрязненного воздуха на онкозаболеваемость населения.

Ключевые слова: атмосферный воздух, онкозаболеваемость, дыхательные пути, индекс загрязнения атмосферы

Analysis of influence of pollution of atmospheric air of settlements and regions of Donetsk region on sickness rate of breathing organ and cancer disease was held. Regression equations, which confirm strong influence of polluting air on the rate of cancer disease of population.

Key words: atmospheric air, rate of cancer disease, breathing organs, index of atmospheric pollution

Актуальність роботи. Екологічні проблеми Донецької області стоять дуже гостро, і скільки б їх не вирішували, рівень забруднення довкілля залишається досить високим. Достатньо сказати, що тільки 5 % території держави визнаються експертами екологічно чистими, а 70 % відносяться до територій вкрай забруднених та навіть таких, що знаходяться на межі екологічної катастрофи. До таких територій, у першу чергу, належить Донецька область, що має високу концентрацію промислового виробництва та транспорту. Існуюча екологічна ситуація в Донецькій області є дуже важливим чинником, що позначається на здоров'ї населення, причому частка його впливу на рівень захворюваності постійно зростає.

Стан здоров'я населення є одним із основних критеріїв якості довкілля. У структурі загальної захворюваності населення все більшої питомої ваги набувають хвороби, які є наслідком техногенного забруднення довкілля. У зв'язку з цим оцінка ризику здоров'ю людини, що зумовлюється забрудненням довкілля, є однією з найбільш важливих медико-екологічних проблем. На сьогодні лише 15,3 % населення міст та районів Донецької області мешкає в умовах слабого забруднення повітряного середовища, 58,2 % – значного, 24,3 % – сильного та 7,6 % – дуже сильного забруднення [1-3].

Мета роботи: дослідження ступеню впливу забрудненого атмосферного повітря Донецької області на здоров'я населення.

Одним з найбільш інформативних маркерів динаміки соціально-екологічного благополуччя населення є показники первинної захворюваності.

У структурі поширеності захворювань серед усього населення області (за середнім показником за останні 5 років) перше місце займають хвороби системи кровообігу (24,4 %), друге – хвороби органів ди-

ханья (22,4 %), третє – захворювання системи травлення (9,3 %). Далі розташовані захворювання нервової (6 %), кістково-м'язової (6,2 %), та сечостатевої (5,3 %) систем. Слід зазначити найбільш високі темпи приросту показників поширеності захворювань крові і кровотворних органів (+25,8 %), системи кровообігу (+15,6 %), ендокринної системи (+12,9 %), системи травлення (+9,9 %). Зберігається зростання і таких груп хвороб, як новоутворення (+3,8 %), розлади психіки та поведінки (+2,5 %), захворювання кістково-м'язової системи (+8,6 %). При цьому чітко простежується більш високий рівень поширення хвороб серед міського населення, ніж серед сільського, у середньому на 25 %.

Середні показники онкологічної захворюваності населення складають 214 випадків, максимальні – 457 випадків, а мінімальні – 84 випадки на 100 тис. чоловік. Онкологічна захворюваність серед населення хвилеподібно і рівномірно підвищувалася з початку 70-х років, а з середини 80-х років почався її різкий підйом, який продовжувався до кінця 90-х років ХХ сторіччя. За останні 30 років онкологічна захворюваність жителів Донецької області підвищилася на 65,5 % і стабілізувалася на рівні 290-300 випадків з коливаннями до 350-460 випадків на 100 тис. населення.

Тривале (15-20 років) проживання населення в районах та містах, де повітря забруднене багатьма (більше 20) забруднюючими речовинами, характеризується генералізованим канцерогенезом, що виявляється в підвищеній онкологічній захворюваності з різноманітною локалізацією новоутворень. Метали, які містяться в ґрунтах районів у концентраціях вище природних фонових можуть виступати як фактори ризику, так і антиризикую щодо онкологічної захворюваності населення.

Показники стану здоров'я населення Донецької області, якості довілля вказують на значне погіршення рівня суспільного здоров'я населення та екологічного становища у Донецькій області і необхідності проведення комплексних заходів, спрямованих на підвищення рівня компенсаторно-приспосувальних реакцій організму та оздоровлення довілля.

Згідно [4] забруднюючі речовини, які потрапляють в організм людини через дихальні шляхи діють майже в 100 разів сильніше, ніж ті, що потрапляють з їжею та питною водою. Людина може вибирати питну воду, харчі, але вона не може вибирати повітря, яке діє на людини безперервно. За даними [2], викиди забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення збільшились за останній рік на 2,5 % – це найбільш високий показник серед усіх регіонів України [5,6].

Найбільшими забруднювачами повітря міст та районів Донецької

області, як і раніше, залишаються підприємства добувної промисловості, електроенергетики та металургії, на долю яких припадає 98 % всіх викидів. Отже, найбільше забруднення атмосфери спостерігається в тих містах і районах, де розташовані підприємства цих галузей, а саме у м. Маріуполі, на яке припадає чверть сумарних обсягів викидів по області, Мар'їнському районі – десята частина, м. Макіївці – 11 %, м. Донецьку – 14 %. Підприємства, які розташовані в цих адміністративних одиницях, викидають понад 72 % усіх шкідливих речовин області.

У структурі забруднюючих речовин переважають сполуки сірки (5,8 %), оксид вуглецю (11,4 %), оксиди азоту (4,6 %), пил (4,1 %), метан (6,3 %). Також великий вклад у забруднення атмосфери міст та районів області вносять аміак, фенол, формальдегід, сполуки важких металів, які при досить менших об'ємах викидів в атмосферу мають виражені токсичні властивості і здатність накопичуватися в організмі людини, що призводить до погіршення здоров'я населення [7, 8].

Аналіз даних за вмістом в атмосферному повітрі забруднюючих речовин з 2000 по 2010 р. показує, що в цілому ситуація із забрудненням атмосфери практично не змінюється в кращу сторону. Спостерігається тенденція росту рівня забруднення атмосферного повітря по діоксиду азоту, фенолу та формальдегіду. Високий рівень забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту спостерігався усі ці роки, що пов'язано з інтенсивною роботою підприємств металургійної та паливної промисловості, розташованих в межах міста.

Суттєвим джерелом забруднення атмосферного повітря області є транспортні засоби, викиди забруднюючих речовин від яких мають тенденцію росту. На пересувні джерела забруднення припадає майже кожна дев'ята тонна забруднюючих речовин. У 1999-2009 р. від усіх видів транспорту в повітря потрапило 217,8 тис. т/рік забруднюючих речовин, переважна частина з яких – це викиди від автомобільного транспорту (186,7 тис. т або 85,7 %); 18,4 тис. т або 8,5 % – від виробничої техніки; 4,6 % – залізничного; 0,9 % – авіаційного; 0,3 % – водного транспорту [9]. Основними токсичними інгредієнтами, якими забруднювалось повітря під час експлуатації рухомих транспортних засобів, були оксиди вуглецю (73,8 %), оксид і діоксид азоту (12,3 %) та неметанові леткі органічні сполуки (11,2 %). Діоксид сірки, сажа, аміак, метан та бенз(а)пірен загалом становили 2,7 % сумарних викидів. Найбільше потерпають від забруднення повітря автомобільним транспортом мешканці великих промислових міст, в першу чергу м. Донецька, на яке припадає четверта частина загально обласного обсягу викидів, м. Маріуполя (11,7 %), м. Макіївки (7,5 %), м. Горлівки (5,5 %). Концентрації формальдегіду майже в усіх містах Донецької області

мають тенденцію росту, що пояснюється збільшенням кількості автотранспорту, серед якого частина припадає на автотранспорт з терміном експлуатації більше 5 років.

Усі забруднюючі атмосферне повітря речовини у більшій чи меншій мірі здійснюють негативний вплив на здоров'я людини. Ці речовини потрапляють в організм людини переважно через систему дихання. Органи дихання страждають від забруднення безпосередньо, оскільки близько 50 % частин часток аерозолів радіусом 0,01-0,1 мкм, які проникають в легені, осаджуються у них [10]. Статичний аналіз дозволив досить надійно встановити залежність між рівнем забруднення повітря і такими захворюваннями, як ураження верхніх дихальних шляхів, бронхіти; підвищення концентрації домішок, яке зберігається протягом декількох днів, збільшує смертність людей похилого віку від респіраторних та серцево-судинних захворювань.

Найважливішими параметрами, що характеризують стан здоров'я населення, є медико-демографічні показники. Демографічні показники та здоров'я населення є чутливими характеристиками, які відображають зміни в якості навколишнього середовища. Численні дані свідчать про те, що в екологічно несприятливих регіонах реєструється збільшення рівня смертності та захворюваності населення, при цьому відстежується певний зв'язок з екологічними особливостями регіону.

Украй високе антропогенне навантаження, характерне для території Донецької області, призводить до істотного погіршення якості життя і здоров'я населення. Демографічна ситуація в Донецькій області під впливом кризових явищ в економіці продовжує гіршати. Аналіз демографічних показників регіону показує, що протягом майже 20 років спостерігається зниження чисельності населення.

За даними Донецького обласного управління статистики, чисельність населення області у 2010 році становила 4433,011 тис. чол. [3]. З 1990 року населення Донецької області зменшилося на 17 %. Для населення Донецької області середня тривалість життя становить 65,6 років, причому, для жінок ця величина дорівнює 72,0 років, а для чоловіків – 59,2 роки. У 1995 році ці показники були відповідно: 69,8 і 57,4 років, а в 1989 році – 73,7 і 65,2 років. Причини процесу депопуляції, що ведуть до затяжної демографічної кризи, вивчаються багатьма дослідниками. Однак, на запитання, як переломити негативні демографічні тенденції, відповіді поки що немає. Не виключено, що в Донецькій області демографічний розвиток визначається не лише соціальними, а й екологічними причинами. Основною причиною зниження чисельності населення є різке збільшення смертності, з одночасним зниженням народжуваності. Смертність населення неухильно підвищується. Для по-

рівняння в таблиці 1 наведено рівень смертності по містах України.

Аналіз таблиці 1 показує, що в даний час серед найбільших міст України найвищий рівень загальної та дитячої смертності зареєстрований у містах Донецької області.

Починаючи з початку 90-х років, народжуваність в Донецькій області знизилася практично в два рази. Смертність же населення за цей же період зросла в 1,3 рази. Ці дані свідчать про перевищення смертності над народжуваністю населення майже в три рази. Динаміка природного руху населення Донецької області представлена на рисунку 1.

Таблиця 1
Рівень загальної та дитячої смертності серед населення промислових міст

Місто	Загальний коефіцієнт смертності на 1000 чол.	Коефіцієнт дитячої смертності на 1000 новонароджених
Донецьк	15,4	16,7
Горлівка	19,4	14,3
Єнакієве	20,7	7,6
Макіївка	18,8	11,0
Маріуполь	15,9	8,9
Дніпропетровськ	15,1	7,2
Запоріжжя	14,7	9,7
Київ	11,2	7,5

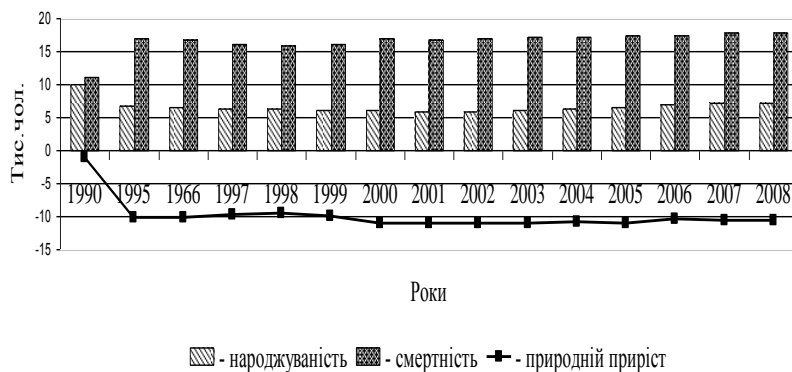


Рисунок 1 – Динаміка природного руху Донецької області

Аналіз рисунка 2 ще раз доводить, що зниження народжуваності, “старіння” населення, збільшення смертності поступово привели до уповільнення темпів природного приросту населення. Рівень смертності серед населення Донецької області від різних причин вище загальнодержавних показників, що підтверджується даними рисунку 2.

Так, смертність від хвороб системи кровообігу на 9,7 %, злоякісних новоутворень на 13,0 %, нещасних випадків, отруень та травм у 2,2 рази вище, ніж по Україні. Аналіз динаміки причин смерті показує, що за останні 10 років змінилися рівні смертності від окремих захворювань. Починаючи з 1990 року рівень смертності від гіпертонічної хвороби збільшився в 3 рази, ішемічної хвороби серця на 77,8 %, хвороб органів травлення на 54,8 % [11, 12].

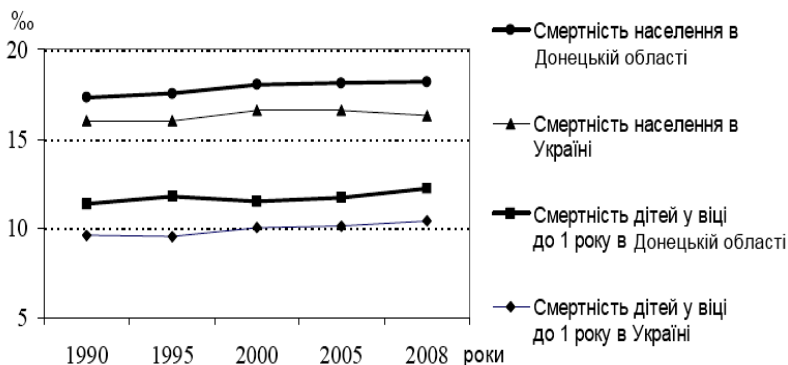


Рисунок 2 – Динаміка загальної смертності населення в Україні і Донецькій області

Провідне місце серед причин смертності населення займають злоякісні новоутворення та захворювання системи кровообігу (рисунок 3). Саме ці захворювання займають 1 і 2 місце в загальній структурі смертності населення і складають більш 70 %. На 3 місці знаходиться смертність від нещасних випадків, травм та отруень (11,8 %), далі – смертність від захворювань органів травлення (3,2 %), від інфекційних хвороб (2,1 %).

У структурі загальної захворюваності населення все більшої питомої ваги набувають хвороби, які є наслідком техногенного забруднення довкілля. У зв'язку з цим оцінка ризику здоров'ю людини, що зумовлюється забрудненням довкілля, є на сьогодні однією з найбільш важливих медико-екологічних проблем. Забруднення атмосферного повіт-



Рисунок 3 – Динаміка смертності населення області від найбільш поширених захворювань

ря за ступенем небезпеки для здоров'я людей продовжує посідати перше місце. Останніми роками спостерігається процес зниження викидів за ступенем небезпеки для здоров'я людей продовжує посідати перше місце. Останніми роками спостерігається процес зниження викидів забруднювачів від стаціонарних джерел у повітряний басейн, однак в деяких містах Донецької області відбулося збільшення викидів. Крім того, на даний час порівняно з минулими десятиріччями значно збільшились викиди від автотранспорту майже в усіх містах області. На сьогодні лише 15,3 % населення міст та районів Донецької області мешкає в умовах слабого забруднення повітряного середовища, 58,2 % – значного забруднення, 24,3 % – сильного та 7,6 % – дуже сильного забруднення [13]. Підвищений вміст у повітрі шкідливих газів таких, як діоксиди сірки та азоту, а також твердих зважених часток, здійснює подразнюючий вплив на дихальну систему людини, особливо дітей, може спричинити зміни в захисних механізмах легенів. Це призводить до зростання кількості хвороб дихальних шляхів, алергічних захворювань.

В ході роботи було проведено дослідження залежності захворюваності органів дихання та новоутворень від ступеня забруднення атмосферного повітря. Згідно даних [13] всі міста та райони Донецької області було розподілено на 4 групи згідно величини індексу забруднення атмосфери (ІЗА). В таблиці 2 наведено дані по значеннях ІЗА та захворюваності населення окремих міст та районів Донецької області.

Проведена в програмі Statgraphics статистична обробка даних таблиці 2 за методом простої регресії дозволила отримати рівняння залежності загальної захворюваності населення від індексу забруднення атмосферного повітря. В ході проведення регресійного аналізу з вихідних даних було видалено три «викиди» і отримано наступне рівняння:

VII Всеукраїнські наукові Талійські читання

$\log(\text{Zabol}) = 3,5467 \cdot \text{IZA}^{0,017}$ ($r = 0,713$; $S = 0,015$),
де Zabol – загальна захворюваність населення, кількість випадків на 100 тис. населення;
IZA – індекс забруднення атмосфери, ум. одиниць.

Таблиця 2

Дані по IZA та захворюваності населення Донецької області

Назва району (міста)	IZA, ум. одиниць	Загальна захворюваність, кількість випадків на 100 тис. населення
1 група		
Краснолиманський район	2,2	3837,7
Олександрівський район	3,2	3930,2
Великоновоселківський район	3,4	3509,6
Середнє значення:	2,93	3759,17
2 група		
Шахтарський район	6,1	3039,7
Ясинуватський район	7	3478,2
Волновахський район	8,2	5048,3
Мар'їнський район	8,6	4270,7
Старобешевський район	8,9	5553,5
Середнє значення:	7,76	4278,08
3 група		
місто Селидове	14,3	3576,1
місто Артемівськ	12,7	4522,1
місто Торез	10,5	5976,3
місто Шахтарск	11,4	5715,3
місто Сніжне	12,1	6123,3
місто Харцизьк	15,8	5811
Середнє значення:	19,2	5287,35
4 група		
місто Дзержинськ	20,3	4766,6
місто Костянтинівка	24,3	5023,3
місто Горлівка	29,1	4699,5
місто Маріуполь	35,7	6606,6
місто Донецьк	38,1	5899,5
місто Єнакієво	42,4	5591,7
Середнє значення:	31,65	5431,2

Аналіз даних по захворюваності органів дихання і новоутворень довів, що між цими показниками також існує залежність: із збільшенням ступеня забруднення атмосферного повітря збільшуються кількість захворювань органів дихання та кількість новоутворень. При чому така тенденція спостерігається у більшості міст та районів Донецької області. Це ще раз доводить думку про те, що ці захворювання у більшій мірі залежать від ступеня забруднення атмосферного повітря. На рисунках 4, 5 наведено дані по захворюваності населення Донецької області та індексу забруднення атмосферного повітря.

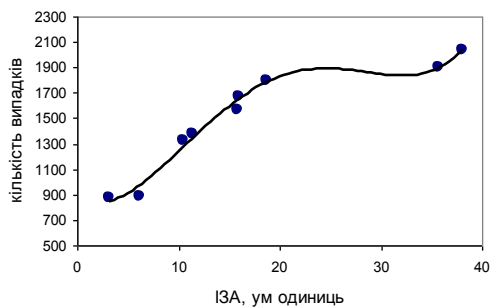


Рисунок 4 – Залежність захворюваності органів дихання від ІЗА

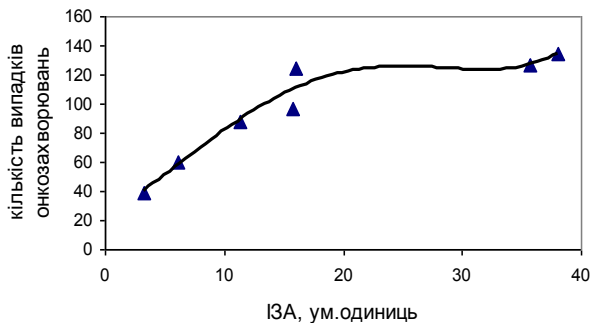


Рисунок 5 – Залежність онкозахворюваності від ІЗА

Результати регресійного аналізу залежності захворюваності органів дихання (Zabol_D) та онкозахворюваності (Zabol_O) від ступеня

забруднення атмосферного повітря (ІЗА) доводить, що між цими показниками є тісний зв'язок.

Залежність захворюваності органів дихання описується наступним регресійним рівнянням:

$$\text{Zabol_D} = 507,9 \cdot \ln \text{IZA} \quad (r = 0,966).$$

Залежність онкозахворюваності описується наступним регресійним рівнянням:

$$\text{Zabol_O} = 1/(0,006+0,064/\text{IZA}) \quad (r = 0,993).$$

Порівняльний аналіз коефіцієнтів кореляції для залежностей онкозахворюваності і захворюваності органів дихання доводить, що між цими видами захворювань більш тісний зв'язок зі ступенем забруднення атмосферного повітря, ніж між загальною захворюваністю і ІЗА. Це дозволяє зробити висновок, що онкологічні захворювання в найбільшому обумовленні впливом на населення забрудненого атмосферного повітря, в якому є такі канцерогенні речовини, як діоксини, бенз(а)пірен, формальдегід, сполуки важких металів.

Існуюче індустріальне навантаження на біосферу перевищує допустимі норми, в зв'язку, з чим в Донецькій області порушено екологічну рівновагу, що призвело до деформації системи життєзабезпечення населення, повсякденно здійснюючи негативний вплив на його здоров'я, і є однією з причин розвитку хвороб.

ЛІТЕРАТУРА

1. Доклад о состоянии окружающей природной среды города Донецка в 2008 году/ Под ред. А. А. Лукьянченко. – Донецк, 2009. – 86 с.
2. Викиди шкідливих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення в 2008 р./ Статистичний бюлетень. – Д.: Епіцентр. – 1999 – 2009. – 189 с.
3. Довкілля Донеччини: Стат. збірник № 43/155. – Д.: Держкомстат України, 2009. – 134 с.
4. Коммунальная гигиена/под ред. Е.И.Гончарук. К.: Здоровье, 2003. – 792 с.
5. Грищенко С.В. Комплексная гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха городов и сельских мест Донецкой области/С.В. Грищенко//*Вестник гигиены и эпидемиологии*. – 2005. – Т. 5, № 1.– С. 12-17.
6. Агарков В. И. Атлас гигиенических характеристик экологической среды Донецкой области/ В. И. Агарков, С. В. Грищенко.–Донецк: Донеччина, 2001. – 140 с.
7. Яничкин Л. П. О применении индекса загрязнения атмосферы / Л. П. Яничкин, Н. В. Королева, В. В. Пак//*Гигиена и санитария* – 1999 – № 11. – С. 93-95.
8. Попов О.И. Зависимость состояния здоровья от экологии окружающей среды / О.И. Попов//*Вестник проблем современной медицины*. – 1994. – № 3. – С.11-15.
9. Методические рекомендации. Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения. – М.: Ме-

дицина, 1997. – 52 с.

10. *Bezuglaya E. Y.* Air pollution index and interpretation of measurements of toxic pollutant concentrations / E. Y. Bezuglaya, A. B. Shchutstaya, I. V. Smirnova. – USA.: Atmospheric Environment, 1993. – 798 p.

11. *Алексеев С. В.* Экология человека и проблемы мониторинга/ С.В. Алексеев, О. И. Янушанец, И. Ф. Иванова. – СПб.: КЭМ, 1994. – 48 с.

12. *Афонин Д. Г.* Особенности адаптации организма человека к техногенным факторам мегаполиса/Д. Г. Афонин, М. В. Рагульская// *Биомедицинские технологии и радиоэлектроника.* – 2003. – № 5. – С. 29-40.

13. *Агарков В. И.* Атлас гигиенических характеристик экологической среды Донецкой области / В. И. Агарков, С. В. Грищенко.–Донецк: Донеччина, 2001. – 140 с.

Надійшла до редколегії 10.04.2011

УДК 528.92/94:528.92:65.011.56

Е. О. КОЧАНОВ, канд. військ. наук, **М. О. СОЛОХА**, канд. геогр. наук,
І. І. ПОПОВ канд. техн. наук, **В. В. ДЯДЧЕНКО** канд. хім. наук
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ПРОВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА З ВИКОРИСТАННЯМ РУХОМОЇ ЛАБОРАТОРІЇ

Антропогенний вплив людини на навколишнє середовище постійний, у свою чергу, зміни навколишнього середовища впливають на життєдіяльність населення. Кращим способом визначення параметрів навколишнього середовища – лабораторний аналіз. Робота присвячена концептуальним засадам проведення лабораторних досліджень безпосередньо на місці з використанням тест-методів.

Ключові слова: рухома лабораторія, тест, тест-методи, тест-система

Антропогенное влияние человека на окружающую среду постоянно и повсеместно, в свою очередь изменения окружающей среды влияют на жизнедеятельность населения. Лучшим способом определения параметров окружающей среды является – лабораторный анализ. Работа посвящена концептуальным принципам проведения лабораторных исследований непосредственно на месте с использованием тест-методов.

Ключевые слова: подвижная лаборатория, тест, тест-методы, тест-система.

Anthropogenous influence of the person on environment constantly and everywhere, in turn environment changes influence population ability to live. The best way of definition of parametres of environment is - the laboratory analysis. Work is devoted conceptual principles of carrying out of laboratory researches directly on a place with use of test methods.

Key words: mobile laboratory, the test, test methods, test system

© Кочанов Е. О., Солоха М. О., Попов І. І., Дядченко В. В., 2011

Постановка проблеми. Одним з головних завдань екологічного моніторингу – є визначення параметрів навколишнього середовища. Практично всі ці параметри визначаються в аналітичних-хімічних лабораторіях. Сучасна повсякденність диктує вимоги, що аналітична лабораторія приходить “у поле”. Хімічний аналіз переміщується з лабораторії до тих місць, де знаходяться об’єкти аналізу. Аналіз “на місці” – напрямок, який швидко розвивається. Перенос зразків замінюється переносом інформації. Подібні твердження тепер стали загальним поняттям, і вони справедливі. Крім того, є велика потреба в аналізі все зростаючого числа проб, і попередній скринінг, відбраковування зразків, навіть у лабораторії, представляються зовсім необхідними. Для здійснення цих вимог необхідно мати рухому лабораторію, де є необхідне обладнання, а також ця лабораторія повинна долати бездоріжжя.

Аналіз останніх досліджень й публікацій. Світова промисловість пропонує декілька лабораторій, які відповідають даним вимогам. Наприклад, лабораторії виробництва Російської федерації: *пересувна лабораторія (ПЛ) моніторингу забруднення атмосферного повітря* (Рис. 1) – комплексний засіб виміру, призначений для виміру концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі й для виміру метеорологічних параметрів при проведенні маршрутних спостережень. ПЛ використовується в районах і на автомагістралях, не охоплених мережею стаціонарних автоматичних станцій.



Рисунок 1 – Пересувна лабораторія моніторингу забруднення атмосферного повітря

Короткий опис конструкції пересувної лабораторії:

Автомобіль Volkswagen LT-35 (LT-46) (фургон з високим дахом, колісна база 4025 мм) являє собою розробку модельного ряду LT і здатний повністю задовольнити індивідуальні потреби замовника.

Устаткування загального призначення:
електроустаткування (3 системи електроживлення);
обладнання опалення;
система кондиціонування;
система примусової вентиляції повітря;
засоби пожежогасіння;
засоби надання першої медичної допомоги;
засоби мобільного зв'язку для передачі даних і голосових повідомлень.

Прилади й устаткування:
малогабаритні переносні газоаналізатори;
вимірювальне й допоміжне устаткування розміщується й закріплюється в приладових стійках 19 " (483 мм);
стаціонарна система газоаналізу із системою пробоотбору (9 каналів виміру газоподібних забруднюючих речовин і 1 канал виміру зважених речовин);

аспіратори;
шумоміри;
датчики швидкості й напрямку вітру, температури й вологості повітря (на телескопічній метеорологічній щоглі);
персональні комп'ютери, принтер;
устаткування для визначення геодезичних координат.

Пересувна хіміко-радіометрична лабораторія (ПРХЛ) (Рис. 2) призначена для: ведення радіаційної й хімічної розвідки в зонах радіаційного й хімічного забруднення; проведення дозиметричного контролю; експресного визначення щільності забруднення, відбору й перевезення проб; гама-з'ємки забрудненої території.



Рисунок 2 – Пересувна хіміко-радіометрична лабораторія

Вказані лабораторії відповідають сучасним вимогам, але вартість в мінімальній комплектації складає приблизно 750 000 грн.

Мета – розробка концепції створення екологічних рухомих лабораторій в рамках конверсійних державних програм, та методології проведення експрес-аналізу “на місці”.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перспективним напрямком удосконалення технічних засобів моніторингу може бути розробка мобільної вимірювальної лабораторії, яка повинна забезпечувати проведення моніторингу навколишнього середовища безпосередньо на об’єктах, в зонах надзвичайних ситуацій та на маршрутах руху, а також для контролю рівня радіаційного, хімічного та біологічного (РХБ) забруднення техніки, майна, продуктів харчування, включаючи відбір проб заражених об’єктів. Лабораторія повинна забезпечувати отримання, опрацювання, накопичення, зберігання та подання об’єктивної виміральної інформації щодо показників довкілля.

Основними вимогами до мобільних лабораторій є:

точність;

достовірність (точно знаємо яку речовину визначили);

експресність (швидкість визначення);

чутливість (можливість визначення концентрацій небезпечних речовин на рівні, що є нижчим за гранично допустимі концентрації);

універсальність (можливість проведення визначення небезпечних речовин різних класів однією методикою);

селективність (можливість проведення визначення однієї небезпечної речовини в присутності іншої, виключення впливу заважаючих домішок);

простота (чим більш складніша методика – тим вищі вимоги щодо кваліфікації лабораторно-технічного персоналу);

апаратне оформлення (вибирати методики, які не потребують складного та коштовного лабораторного обладнання).

Найбільш оптимальним згідно критерію „ефективність-вартість”, може бути шлях створення лабораторії на базі деяких видів спеціальних машин військ РХБ захисту після їх відповідної модернізації. Пропонується у якості базового варіанта при розробці лабораторії вибрати пересувні технічні засоби військ РХБ захисту, а саме пересувну хімічну лабораторію ПХЛ-1. Потенціал модернізації, який закладений у цю техніку, за рахунок нового програмного забезпечення дозволяє без суттєвої переробки базового обладнання значно розширити її можливості для вирішення задач моніторингу навколишнього середовища.

Для забезпечення необхідних умов вимірювання та автономності роботи незалежно від умов навколишнього середовища лабораторія

повинна мати в своєму складі наступні бортові системи (рис. 3): енергопостачання, теплопостачання, вентиляції, нагрівання та кондиціонування, підготовки проб та водопостачання, загального та місцевого освітлення, радіо та провідного зв'язку, топографічної прив'язки.



Рисунок 3 – Структура перспективної лабораторії

Крім того, до складу лабораторії повинен входити бортовий обчислювальний комплекс для автоматизованого збирання, опрацювання, зберігання та подання вимірювальної інформації. Обладнання лабораторії в цьому разі буде являти собою набір уніфікованих модулів, що дозволить модифікувати його склад як по комплекту засобів вимірювання, так і по номенклатурі контрольованих параметрів. При цьому обладнання лабораторії повинно забезпечити контроль понад 35 – ти різних параметрів навколишнього середовища в атмосфері, ґрунті, воді та у різних інженерних спорудах.

Лабораторія ПХЛ-1 в базовій комплектації має переваги перед зразками, що пропонуються зарубіжними виробниками, це:

висока мобільність та прохідність;

спецобладнання змонтоване у кунгах, які дозволяють виконувати всі види лабораторних досліджень у будь-який час доби, будь-якої пори року;

забезпеченість засобами пробовідбору та пробопідготовки, а відтак – можливість проведення концентрування, переведення проби в розчинник для подальшого аналізу;

наявність розроблених методик проведення польового аналізу.

Поряд з перевагами лабораторія має дуже суттєві недоліки, оскільки машина призначалася для дії в особливих умовах:

більшість методик було розроблено для аналізу бойових отруйних речовин, які б могли застосовуватися в хімічній війні;

незначна кількість методик для аналізу сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), промислових отрут, екотоксикантів;

на деякі класи СДОР та екотоксикантів методик визначення нема взагалі;

провести аналіз води згідно вимог сьогодення – нема можливості;

визначення здійснюється в основному із застосуванням хімічних колориметричних методик, які не дозволяють визначати широкий спектр токсичних речовин нижче рівня ГДК у мікрограмових та нанограмових кількостях;

низька селективність визначення – можна визначити клас речовини, але не ідентифікувати її;

відсутність сучасного газохроматографічного обладнання та експрес-тестів на різні класи небезпечних сполук.

В сучасних умовах обладнати лабораторію всіма необхідними вимірювальними засобами дуже просто. Але це потребує великих грошових витрат. Головною умовою створення рухомої-екологічної лабораторії є – “ефективність - вартість”. Задовольнити цим вимогам може використання тест-методів.

Загальний принцип майже всіх хімічних тест-методів [2] – це використання аналітичних реакцій і реагентів в умовах і у формах, що забезпечують одержання ефекту, який візуально спостерігається або легко вимірюється; це, наприклад, інтенсивність забарвлення папірця або довжина забарвленої частини трубки. Реагенти і різні добавки використовують у вигляді заздалегідь приготовлених розчинів (в ампулах або крапельницях) або іммобілізованими на твердому носії – папері, силікагелі, пінополіуритані тощо. Як засоби для тест-методів хімічного аналізу можуть бути використані індикаторні папірці, індикаторні порошки і трубки, таблетки тощо. Тести можуть здійснюватися некваліфікованим персоналом.

У багатьох випадках тест-методи використовують для попередньої оцінки наявності та вмісту компонентів. У цьому випадку доречна методологія скринінгу. Дуже зручні тест-системи для оцінки узагальнених показників об'єкта дослідження, наприклад, хімічного споживання кисню – ХСК (chemical oxygen demand – COD) [1, 7, 9] або суми важких металів у водах. В міру їх удосконалення тест-методи в усе більшому ступені слугують і будуть слугувати єдиним і остаточним засобом аналізу. Особливу групу тест-засобів складають так звані хімічні дозиметри, призначені для оцінки сумарної кількості речовини, що виникла у досліджуваному середовищі за визначений час. От неповний список областей, де такий аналіз або вже проводиться в широких масштабах, або зовсім необхідний й тією чи іншою мірою здійснюється:

- Експрес-контроль технологічних процесів.
- Виявлення метану у вугільних шахтах.
- Виявлення витоків природного газу з газопроводів.
- Визначення монооксиду вуглецю і вуглеводнів в автомобільних вихлопах.
- Експрес-аналіз у полі для геологів-розвідників.
- Швидкий аналіз ґрунтів (рН, азот, фосфор, калій).
- Контроль харчових продуктів на ринках.
- Виявлення алкоголю у видихуваному повітрі водіїв.
- Домашнє визначення цукру в крові і сечі діабетиків та інші швидкі аналізи клінічного призначення.
- Оперативний аналіз води, у тому числі питній, безпосередньо споживачем.
- Аналіз повітря в робочій зоні і на вулицях.
- Контроль вмісту озону в стратосфері.
- Космічні дослідження (Місяць; планети).
- Виявлення наркотиків в аеропортах, під час обшуків.
- Виявлення бойових отруйних речовин.

- Виявлення рідких ракетних палив у ґрунті в місцях падіння перших ступенів ракет і місцях аварій.

- Виявлення вибухових речовин.

Висновки дослідження та перспективи наступних досліджень у даному напрямку: Екологічні загрози національній безпеці пов'язані зі значним антропогенним порушенням та техногенною переважаністю території України, негативними екологічними наслідками Чорнобильської катастрофи; неефективним використанням природних ресурсів, широкомасштабним застосуванням екологічно шкідливих та недосконалих технологій. Все це викликає гостру необхідність проведення моніторингу навколишнього середовища безпосередньо на місці. Кращим способом визначення параметрів навколишнього середовища є – лабораторні дослідження.

Очевидь, що роль стаціонарної лабораторії повинна зменшуватися, а значення аналізу «на місці» – зростати. «Польові» аналітичні методи стають життєво важливими, наприклад, для американського Агентства з охорони навколишнього середовища. Щокварталу випускаються збірники методик «польової» аналітичної хімії. Одержав поширення слоган: *Перенос інформації замість переносу проб* (From Sample Transfer to Information Transfer) [4, 10].

Істотно, що успіхи аналітичної хімії, аналітичного приладобудування і суміжних галузей забезпечують можливості такого аналізу, а в ряді випадків роблять його досить ефективним. Для аналізу «на місці» можна використовувати засоби декількох груп, між якими немає строгої межі.

Серед цих засобів – пересувні лабораторії на автомобілях, катерах, літаках тощо. У цьому випадку використовують звичайні лабораторні методи і більш-менш звичайні лабораторні прилади. У ряді випадків прилади роблять більш стійкими до вібрації, пилу, переводять живлення з мережного на акумуляторне або батарейне, але в цілому це ті ж лабораторні засоби.

ЛІТЕРАТУРА

1. Test Kits and Portable Laboratories. Nach Co. 2000. – 56 pp.
2. Амелин В. Г. Журн. аналит. Химии. – 1998. – №9.
3. Schmitt D. US pat. 3843325. – 1974.
4. Панталер Р. П. Журн. аналит. химии, – 1997. – №6.
5. Rupe Ch. O. US pat. 4092115. 1978.
6. Панталер Р. П. Журн. аналит. химии. – 1996. – №5.
7. Fagers T. A. US pat 4290773. – 1981.
8. Dmitrienko S.G. Anal. chim. acta. 2000, 405. 231.
9. Test Kits Aquamerck®, Aquaquant®, Microquant® for Mobile Analyse. Darmstadt: E. Merck, 1994. – 28 pp.
10. Dmitrienko S. G. Anal. Chim. Acta. – 2000, – 405. – 234.

11. Кравченко М. С. Журн. аналит. химии. – 1995. – № 12. – С. 1288.
12. Гудзенко Л. В. Журн. аналит. химии. – 1996, – 51, – № 9. – С. 993.
13. Виноградов А. П. Аналитические методы геохимических исследований материалов: Тез. докл. 4-й Геохим. конф. – Л.: 1970. – С. 80.

Надійшла до редколегії 10.04.2011

УДК 504.75

А. Н. НЕКОС, канд. геогр. наук, проф.,

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

І. О. СОЛОШИЧ, канд. пед. наук, доц.

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ЕКОЛОГІЇ

Проаналізовано літературні дані стосовно формування професійного потенціалу майбутніх фахівців у галузі екології. Встановлено, що необхідно врахувати особливості регіону, вимоги замовника, і в цілому, кон'юнктуру ринку праці, кваліфікаційну характеристику фахівця з урахуванням сфери діяльності, змісту та рівня його підготовки.

Ключеві слова: професійний потенціал, професійна діяльність, педагогічні умови

Проанализированы литературные данные относительно формирования профессионального потенциала будущих специалистов в области экологии. Установлено, что необходимо учитывать особенности региона, требования заказчика, и в целом, конъюнктуру рынка труда, квалификационная характеристика специалиста с учетом сферы деятельности, содержания и уровню его подготовки.

Ключевые слова: профессиональный потенциал, профессиональная деятельность, педагогические условия

Publishing data was analyzed in formation of the professional potential of future specialists of ecology. Was found necessary to take into account peculiarities of the region, customer requirements, and in general, labor market conditions, qualifications of the expert view of the scope of activity, content and level of training.

Key words: professional potential, professional activities, pedagogical conditions

Вступ. Сучасний період розвитку вищої професійної освіти у галузі екології в Україні можливо охарактеризувати як цілеспрямовану роботу над створенням якісної, конкурентоспроможної системи екологічної освіти, інтегрованої в світовий освітній простір.

В умовах, коли роботодавцю майбутні фахівці не нав'язуються від-

повідно до державного розподілу, коли сьогоднішній випускник не наділяється певними пільгами, посилюються вимоги до випускника за критерієм якості його професійної екологічної підготовки.

Постає необхідність створити систему забезпечення якості професійної освіти майбутніх фахівців у галузі екології не тільки шляхом кількісного збільшення знань і умінь випускника вищого навчального закладу, але й шляхом вимог замовника щодо свого розуміння якості підготовки фахівця, його спеціалізації та профілізації.

Це завдання може бути успішно вирішено за допомогою формування професійного потенціалу майбутніх фахівців у галузі екології.

Аналіз попередніх досліджень. В даний час категорія «потенціал» знаходить застосування в численних наукових галузях і тому має різну трактовку.

Дослідження спрямовуються на розгляд різних видів потенціалу: економічний, виробничий, аграрний, резервний, народно-господарський, трудовий.

Методологічні проблеми дослідження особистісного потенціалу працівника розглядаються в наукових працях Я. Ф. Аскіна, Ф. А. Батурина, Е. А. Тихоновича, А. К. Назимова, О. І. Титаренко, Н. С. Пфейфер [1].

Проте, в сучасний період не існує спеціальних досліджень з формування професійного потенціалу майбутніх фахівців у галузі екології. Проблеми забезпечення якості екологічної освіти розглядаються в різних аспектах, а саме: теоретичні проблеми розкривають В. С. Крисаченко, М. М. Мойсєєв, В. Ю. Некос, А. В. Толстоухов, М. І. Хилько, О. І. Ляшенко [2]; концептуальні положення, які формують підходи до вивчення доквілля розкривають у своїх працях Г. О. Білявський, Л. С. Виготський, А. В. Степанюк, С. А. Лисенко [3].

Аналіз наукової літератури і сучасної практики виявив протиріччя між: сучасними вимогами суспільства до майбутніх фахівців у галузі екології і реальним станом їх професійної підготовки; необхідністю формування педагогічних умов професійного потенціалу і недосконалістю розробки цієї проблеми в теорії та практиці.

Мега роботи. Розробка педагогічних умов формування професійного потенціалу майбутніх фахівців у галузі екології.

Аналіз результатів дослідження. Аналіз літературних джерел показав, що поняття «потенціал» запозичене з природничих і технічних наук: фізики, хімії, електромеханіки і т.д. Під поняттям «потенціал» (від латинського *potencia* - сила) розуміється «у широкому сенсі засоби, запаси, джерела, що є в наявності, і що можуть бути мобілізовані, приведені в дію для досягнення певної мети, здійснення плану, вирішення якої-небудь задачі [4].

Ефективність формування професійного потенціалу майбутніх фахівців у галузі екології у вищому навчальному закладі залежить від відповідності змісту і умовам організації освітнього процесу.

Під педагогічними умовами в науковій літературі розуміється сукупність необхідних зовнішніх вимог, задоволення яких забезпечить досягнення бажаного результату [2]. У нашому дослідженні таким бажаним педагогічним результатом є ефективне формування професійного потенціалу майбутніх екологів.

Критерієм ефективності та оптимальності при виборі педагогічних умов є кінцевий результат, в якості якого виступає професійна діяльність.

Нами розроблено педагогічні умови формування професійного потенціалу фахівців у галузі екології, які передбачають розгляд джерел та основ проектування інформаційного поля та зумовлюють подальший розвиток особистості, виступаючи найважливішим чинником інтеграції професійних екологічних знань (Рис.).

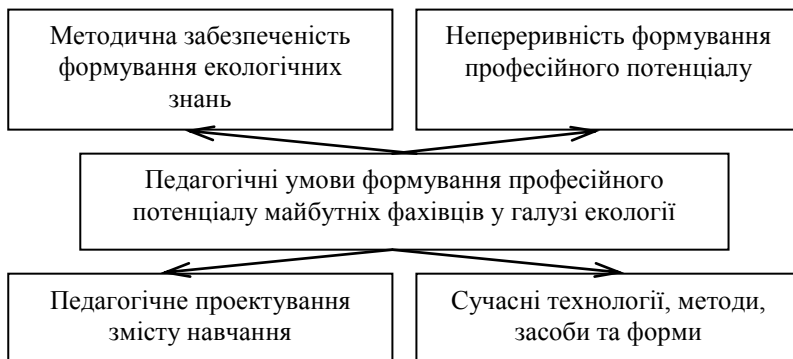


Рисунок – Педагогічні умови формування професійного потенціалу майбутніх фахівців у галузі екології

У нашому дослідженні професійний потенціал майбутнього фахівця у галузі екології розглядається у вигляді якісної характеристики особистості, що виявляється в єдності особистісного, науково-дослідного, експлуатаційного, організаційно-управлінського, інформаційного компонентів.

Джерелом професійного потенціалу є суперечності між досягнутим рівнем розвитку особистості і вимогами, які пред'являють суспільство, колектив, навчальна і професійна діяльність до системи вже сформованих екологічних знань, умінь і навичок, а також до індивідуально-психологічних властивостей особистості.

Формування професійного потенціалу передбачає використання сукупності прийомів соціального впливу на особистість, її залучення до різноманітних видів професійної екологічної діяльності, що має на меті сформувати систему певних екологічних професійно важливих якостей, форм екологічної поведінки та індивідуальних способів (стилів) виконання професійної діяльності. Таким чином, формування професійного потенціалу майбутніх фахівців у галузі екології - це «формування» особистості, адекватне вимогам професійної екологічної діяльності.

Формування професійного потенціалу майбутніх екологів як динамічний і безперервний процес має основні стадії:

- професійна екологічна орієнтація, тобто усвідомлений вибір особистістю професії на основі врахування своїх індивідуально-психологічних особливостей;

- професійна підготовка, а саме освоєння системи професійних екологічних знань, умінь і навичок;

- професійна діяльність - освоєння професії, професійне самовизначення, виховання трудової активності.

Формування професійного потенціалу майбутніх фахівців у галузі екології необхідно співвідносити з проектуванням змісту освіти.

Висновок. 1. Проаналізовано літературні дані щодо формування професійного потенціалу майбутніх фахівців у галузі екології.

2. Встановлено, що необхідно враховувати особливості регіону, вимоги замовника, і в цілому, кон'юнктуру ринку праці, кваліфікаційну характеристику фахівця з урахуванням сфери діяльності, змісту та рівня його підготовки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пфейфер Н.Е. Модель специалиста как основа формирования профессионального потенциала в инновационном инженерном образовании // Вестник КарГУ, серия «Педагогика высшей школы». – 2007. - №1(45). – С.24-27.
2. Ляшенко О. Якість освіти як основа функціонування й розвитку сучасних систем освіти // Педагогіка і психологія. – 2005. – № 1(46). – С. 43.
3. Лисенко С. А. Особистісний аспект якості освіти. Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. праць. – Х.: Нормальні ціни, 2009. – Вип.5. – С. 135-141.
4. Ибраева Е.М. Формирование профессионального потенциала инженера с позиции личностно-деятельностного подхода // Материалы международной научной конференции студентов и молодых учёных «Роль современной молодежи в социально-экономическом и техническом развитии Казахстана». - Актюбе: Актюбинский университет им. С. Баишева, 2007. – С. 233-239.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 595.754:632.7 (477.54)

І. А. КРИВИЦЬКА, ст. викл.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**ЗООГЕОГРАФІЧНА СТРУКТУРА ФАУНИ РОДИН
PENTATOMIDAE І SCUTELLERIDAE НА ТЕРИТОРІЇ
ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ У МЕЖАХ
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Стаття присвячена зоогеографічному аналізу напівтвердокрилих (родин Pentatomidae і Scutelleridae) північного сходу України у межах Харківської області.

Ключові слова: зоогеографія, напівтвердокрилі, структура фауни.

Статья посвящена зоогеографическому анализу полужесткокрылых (семейства Pentatomidae і Scutelleridae) северо-востока Украины в пределах Харьковской области.

Ключевые слова: зоогеография, полужесткокрылые, структура фауны.

This article is devoted to zoogeographical analysis of Hemiptera (families: Pentatomidae I Scutelleridae) from the North-East of Ukraine within the Kharkov region.

Key words: zoogeography, Heteroptera, fauna structure.

Актуальность. Полужесткокрылые (Hemiptera-Heteroptera) -один из наиболее своеобразных отрядов в классе насекомых, играющих существенную роль в природе и экономике человека. По пищевой специализации большинство клопов являются фитофагами, в связи с чем, при определенной численности, могут отрицательно влиять на урожай различных сельскохозяйственных культур, а также на состояние парковых насаждений, лесов. Поэтому, изучение полужесткокрылых имеет не только научный, но и практический интерес.

Основной целью наших исследований являлось проведение зоогеографического анализа напівтвердокрилих (родин Pentatomidae і Scutelleridae) північного сходу України у межах Харківської області.

Вполне правомерно говорить и о практическом значении зоогеографических работ, особенно сегодня, когда человек с его технологическими средствами воздействия на биосферу выходит на один уровень с природными силами, изменяющими облик нашей планеты. Развитие средств и путей сообщения приводит к тому, что антропоический фактор становится мощной силой в расселении животных.

Решая свои производственные задачи человек, воздействуя на природу, преобразуя её в целом, разрушает естественные биоценозы и активно формирует искусственные. В настоящее время в евразийских степи и лесостепи, как и для северо-востока Украины, преобладающим элементом ландшафта выступают агроценозы, пахотные земли занимают все удобные для земледелия площади.

Тысячелетиями агроценозы меняли своё лицо, культура земледелия совершенствуясь обретала новые формы, вводились новые сорта, изменялась климатическая обстановка на планете. И, естественно, древнейшая группа животного мира - насекомые, имея богатую «историю», обрела высокую степень лабильности, позволяющую осваивать новые пищевые объекты и легко уживаться с условиями трансформированной среды.

Адаптивная стратегия растениеводства предусматривает широкое внедрение фитосанитарного мониторинга, биологизацию и экологизацию защиты растений. Биоценогическими основами биологизированной защиты растений служат использование природных ресурсов агробиоценозов, сортовой агротехники (Воронин, Павлюшин, Вилкова, Воронина, 2002; Долженко, Новожилов, 2005). В последние годы большие надежды возлагаются на устойчивость трансгенных сортов, полученных генноинженерными методами (Захаренко, 2005; Долженко, 2005). На посевах вновь вводимых сортов, формируются своеобразные комплексы и соотношение видов насекомых. Они состоят с выращиваемыми растениями в различных консортивных связях, характер которых в новых условиях, не возможно предсказать заранее (Afonina et al., 2001).

Но, на любой территории существует исторически сложившаяся совокупность видов животных, ее населяющих и входящих во все ее биоценозы.

Причины заселения участка территории тем или иным фаунистическим комплексом можно объяснить факторами среды, действующими в настоящее время. Это могут быть условия климата, характер поверхности или тип растительности, с которым взаимодействуют насекомые, но не все особенности географического распространения объясняются влиянием современных условий. Фаунистические комплексы развиваются и во времени, то есть необходимо знать происхождение конкретных фаун, уметь объяснить современное распространение животных причинами, действовавшими в прошлом.

Для зоогеографічної характеристики напівтвердокрилих на території північного сходу України у межах Харківської області було використано основні підрозділи Палеарктики, виділені А.Б.Семеновим-

Тянь-Шанським [3] і О.Л.Крижановським. В результаті досліджень визначені наступні зоогеографічні категорії видів: голоарктичні, європейсько-сибірські, європейські, східно-середземноморські, загальносередземноморські, киргизсько-туранські (Табл.).

Таблиця

Зоогеографічна структура фауни родин Pentatomidae і Scutelleridae на території північного сходу України у межах Харківської області

№ п/п	Зоогеографічна категорія видів	PENTATOM IDAE		SCUTELLER IDAE	
		Число видів	%	Число видів	%
1.	Голоарктичні	1	2,7	-	-
2	Європейсько-сибірські	19	51,4	5	41,7
3	Європейські	1	2,7	1	8,3
4	Східно-середземноморські	1	2,7	2	16,7
5	Загальносередземноморські	14	37,8	3	25
6	Киргизсько-туранські	1	2,7	1	8,3

Аналіз зоогеографічних груп родин, що вивчаються, показав, що основу фауни досліджуваного регіону складають види з ареалами, що лежать в межах Європейсько-сибірської (Боревазійської) підобласті.

Голоарктичні види. Такий циркумбореальний ареал має 1 вид - *Dolycoris baccarum* L.

Серед палеарктичних видів значну частку складають західні палеаркти. До них відносяться: *Odontoscelis fuliginosa* L., *Odontoscelis hispidula* Jak. (Scutelleridae), *Euridema ornata* L., *Piezodorus lituratus* F. (Pentatomidae). До транспалеарктичної групи відносяться: *Eurygaster testudinarius* Geoffr., (Scutelleridae) *Aelia klugi* Hahn., *Neottiglossa leporina* H. - S., *Neottiglossa pussilla* Gmel. (Pentatomidae).

Більшість видів, що мешкають, відноситься до європейсько-сибірських видів, ареали яких розташовані в Європі і Сибірі. Це 19 (51,4%) видів родини Pentatomidae і 5 (41,7%) родини Scutelleridae. Серед них можна виділити європейську (неморальну) групу, куди відноситься *Eurygaster austriacus* Schreck. (Scutelleridae) і *Pitedia pinicola* Mls. (Pentatomidae).

Значну частину фауни досліджуваного регіону складають середземноморські види. Це 15 (40,5%) видів родини Pentatomidae і 5 (41,7%) родини Scutelleridae. Серед них значна частка приходить на загальносередземноморську групу і 3 види складають східну групу: *Eurygaster integriceps* Put., *Irochrotus lanatus* Pall. (Scutelleridae) і *Trigonosoma trigonum* Krym. (Pentatomidae).

Клопи, що відносяться до киргизсько-туранських видів, представлені тільки по одному виду з кожної родини: це *Cryptinus angustatus* Baer. (Pentatomidae) і *Odontoscelis hispidula* Jak. (Scutelleridae). До цієї групи відносяться дуже рідкісні в Харківській області клопи, що зустрічаються виключно в степових біотопах.

Висновки: 1. На території північного сходу України у межах Харківської області зустрічається 12 видів клопів з родини Scutelleridae і 37 видів, що належать родині Pentatomidae (без урахування підродини Asopinae).

2. В результаті досліджень визначено наступні зоогеографічні категорії видів: голоарктичні, європейсько-сибірські, європейські, східно-середземноморські, загальносередземноморські, киргизсько-туранські.

3. Визначено, що у фауні досліджуваного регіону переважають види, що тяжіють до Європейського континенту. До них відносяться всі представники палеарктичного, євросибірського, середземноморського угруповань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Afonina V. M. Arthropod complexes of winter wheat fields and its seasonal forming in the Moscow region. / V. M. Afonina, W. M. Tshernysev, I. I. Soboleva-Douchaeva, A.V. Timoknov, O.V. Savilova, R. R. Seifulina // IOBC / wprs. Bulletin, 2001, v. 24 P. 153-154.
2. Асякин Б. П. Принципы и пути управления иммуногенезом растений в агроценозах овощных культур. /Б. П. Асякин //Тр. I Всеросс. конф. по иммунит. растений к вредителям и болезням. СПб, 2002. – С.Пб., 2002. - с.248-249.
3. Захаренко В. А. Агротехническая защита растений в системе интегрированного управления фитосанитарным состоянием агроценозов в России.// Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов: матер. третьей Всеросс. науч.-практ. конфер. (Краснодар, 14-18 июня 2005г.) / КубГАУ. - Краснодар, 2005. – С. 9-13.
4. Долженко В. И. Значение агротехнического метода в обеспечении фитосанитарного благополучия агроценозов / В. И. Долженко // Матер. третьей науч.-практ. конфер.: Агротехн. метод защиты растений от вредных организмов. – Краснодар, 2005. - С. 14.
5. Воронин К. Е. Биоценотические основы биологизированной защиты растений от вредных членистоногих /К. Е. Воронин, В. А. Павлюшин, Н. А. Вилкова, Э. Г. Воронина.//XII съезд Рус. энтомол. об-ва (Санкт-Петербург, 19-24 августа 2002г.): тез. докл. / РЭО. – СПб., 2002. – С.70.
6. Пучков В. Г. Щитники фауны Украины. К., 1961, 21, 1, 7– 332.
7. Семенов-Тянь-Шанский А. Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых, Труды Зоологического ин-та АН, 1935. т. II, в. 2—3.

Надійшла до редколегії 8.04.2011

УДК 631.67.03

О. А. НЕДОЦЮК, асп.

*Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії
імені О. Н. Соколовського»*

ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ ВОДАМИ РІЗНОЇ ЯКОСТІ НА ЕКОЛОГО-АГРОМЕЛІОРАТИВНИЙ СТАН ЗЕМЕЛЬ ИНГУЛЕЦЬКОЇ ТА КРАСНОЗНАМ'ЯНСЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Проведено дослідження щодо визначення впливу зрошувальних вод різної якості на еколого-агромеліоративний стан земель Ингулецької та Краснознам'янської зрошувальних систем. Встановлено, що вода I-го класу якості чинить позитивний вплив на ЕАМС, 2-го – у більшості випадків призводить до деградаційних процесів у ґрунті.

Ключові слова: зрошення, зрошувальна вода, клас якості, еколого-агромеліоративний стан.

Проведено исследование влияния оросительных вод разного качества на эколого-агромелиоративное состояние земель Ингулецкой и Краснознаменской оросительных систем. Установлено, что вода I-го класса качества позитивно влияет на ЭАМС земель, 2-го класса – в большинстве случаев приводит к деградационным процессам в почве.

Ключевые слова: орошение, оросительная вода, класс качества, эколого-агромелиоративное состояние.

Studied the effect of different quality irrigation water on the ecology-agromeliorative state of the lands of Inguletska and Krasnoznamenaska irrigation systems. Established that first class quality water positively affects of the EAMS of the lands, the second class leads to the degradation processes in the soil.

Key words: irrigation, irrigation water quality, ecology-agromeliorative state

Зона Українського Степу є територією недостатнього зволоження, а, отже, ризикованого землеробства. Обов'язковою вимогою щодо гарантування високих врожаїв сільськогосподарських культур є використання зрошення. Друга половина ХХ сторіччя, коли були побудовані великі зрошувальні системи, що і сьогодні забезпечують зростання аграрного виробництва півдня України, була «золотою ерою» української гідромеліорації. Однак, стан компонентів навколишнього природного середовища, що був змінений у результаті впливу на ландшафтні системи такого значного чиннику, як надходження водних мас, які у декілька разів більші за середньорічні норми зволоження атмо-

сферними опадами, вимагає ретельного вивчення. До того ж, природні води, що використовуються для зрошення, мають різну якість і тому придатність їх для іригації буде різною.

Для дослідження впливу зрошення водами різної якості на еколого-агримеліоративний стан земель України нами були проведені дослідження на Інгулецькій та Краснознам'янській зрошувальних системах (рис. 1).

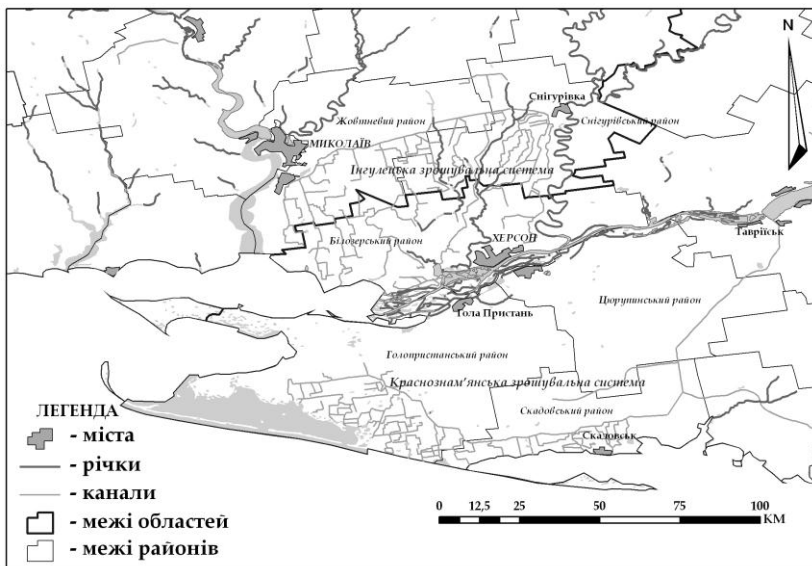


Рисунок 1 – Розташування Інгулецької та Краснознам'янської зрошувальних систем

Інгулецька зрошувальна система (ІЗС) - перша в Україні велика державна система, побудована в 1958-1963 роках на площі 60,8 тис.га (кадастрова площа зрошення на 2008 рік – 48 тис.га). Розташована у межах Миколаївської і Херсонської областей. Грунтовий покрив представлений переважно чорноземами південними і темно-каштановими ґрунтами. Джерелом зрошення є води р. Дніпро і його притоки р. Інгулець. Особливість системи пов'язана з формуванням якості поливної води на водозаборі магістрального каналу поблизу м. Снігурівка Миколаївської області. У цьому місці прісні води р. Дніпро, що від гирла р. Інгулець по її руслу за принципом «антирічки» підіймаються на 83 км на північ, змішуються з мінералізованими і забрудненими

стоками Криворізького промислового району водами р. Інгулець. До того ж геоморфологічні умови вимагають для подачі у магістральний канал підіймати великі обсяги води (близько 2 млн м³ щорічно) на висоту 60 м, що потребує великих енерговитрат [6].

Краснознам'янська зрошувальна система (КЗС) розміщується на території Скадовського та Голопристанського районів Херсонської області у межах давньої тераси-дельти Дніпра. Магістральний канал бере свій початок від 61-го кілометру Північнокримського каналу і прямує на 100 км на захід самопливом. Ґрунти різноманітні, як за типами, так і за гранулометричним складом та ступенем засолення та солонцюватості – темно-каштанові та каштанові солонцюваті у комплексі з солонцями каштановими. Проектна площа зрошення південної приморської частини, яка фігуруватиме у нашому дослідженні – 71,7 тис. га, у тому числі 10,2 тис. га рисових систем. Фактично наразі зрошується не більше 30 тис. га, у т. ч. рису – 5 тис. га. Головним недоліком, що проявився одразу після початку зрошення, виявився підйом рівня підгрунтової мінералізованої води на частині площ вище критичної глибини та ініційоване цим іригаційне засолення та осолонцювання ґрунтів. Роботи щодо реконструкції системи, проведені у 70-их роках ХХ сторіччя, здебільше практично викоринили ці деградаційні явища.

Загальною рисою досліджуваних зрошуваних масивів є те, що у останні 20 років експлуатації ІЗС та КЗС послідовно скорочувалися площі фактично зрошуваних земель, об'єми водоподачі із магістральних каналів і величини зрошувальних норм с.-г. культур. Одночасно скорочувалися площі інженерних дренажних систем, порушувалися рекомендовані сівозміни і структура с.-г. культур, об'єми хімічної меліорації ґрунтів і внесення органічних і мінеральних добрив, способи і режими зрошення [8].

Дослідження еколого-агримеліоративного стану (ЕАМС) земель проводилися згідно відповідної методики за комплексом показників [7]. На типових за гідрогеолого- та ґрунтово-меліоративними умовами полях зрошуваних, вилучених зі зрошення і прилеглих питомо незрошуваних сівозмінах ключових господарств у кінці вегетаційно-поливних сезонів (серпень-вересень) були закладені ґрунтові розрізи і ключові майданчики з відбором зразків ґрунту у 5-10 кратному повторенні з реєстрацією їх географічних координат (метод ключів-аналогів) та відібрані зразки зрошуваних і дренажних вод.

Одним із найважливіших показників ЕАМС зрошуваних земель є оцінка якості поливних і дренажних вод щодо придатності їх для зрошення згідно існуючих ДСТУ і ВНД [1, 2]. Літературні джерела і матеріали служб Держводгоспу вказують [3, 5, 6, 8], що якість зрошу-

вальної води у Інгулецькому магканалі формується у залежності від співвідношення на головному водозаборі дебетів вод р. Інгулець, що забруднені промисловими скидними водами м. Кривий Ріг, і прісних вод р. Дніпро. Загальна мінералізація може в окремі терміни досягати 4-5 г/дм³ і оцінюється як непридатна для зрошення. Нашими дослідженнями 2008-2010 років встановлено, що вода магістрального і міжгосподарських каналів за хімічним складом у кінці поливних сезонів була слабкомінералізована із загальним вмістом солей 1,0-1,9 г/дм³ та нейтральною реакцією (рН 6,9-7,4). Тобто, за іригаційною оцінкою відповідала I-му класу (придатна для зрошення) лише за безпекою підлуження, II-му класу (обмежено придатна) - за безпекою засолення і осолонцювання ґрунтів (табл. 1).

Якість зрошувальної води із Краснознам'янського магістрального і міжгосподарських каналів характеризується на рівні I-го класу іригаційної оцінки за агрономічними і екологічними критеріями (табл.1). Тільки у літній час - II-ий клас за безпекою підлуження ґрунту. Слабкомінералізована та прісна дренажна і підґрунтова вода, що використовується деякими фермерами для систем краплинного зрошення на окремих ділянках, оцінюється переважно 1-2 класами за безпекою прояву усіх деградаційних процесів, що нормуються ДСТУ, однак через диференціацію гідрогеолого-меліоративних характеристик масиву потребує оцінки якості у кожному конкретному випадку для кожного землекористувача.

Вміст важких металів у зрошувальній та дренажній воді ІЗС та КЗС (табл. 2) дозволяє зробити висновок, що ці води не є значним джерелом забруднення ґрунтів і сільськогосподарської продукції - вміст 9-и досліджених важких металів не перевищував показників, що встановлені відповідним ВНД [5] для вод 1-го класу якості (табл. 2).

Для оцінки впливу зрошення водами різної якості на ЕАМС земель ІЗС та КЗС дослідимо найважливіші показники, що знаходяться у найтіснішому кореляційному зв'язку із якістю зрошувальної води – ступінь засолення та солонцюватості ґрунту. Для оцінки цих показників нами за результатами польового експедиційного обстеження двох найбільш типових господарств кожної системи (КСП «Куйбишівське» Снігурівського району ІЗС та СТОВ «Володимирівське» Скадовського району КЗС) були створені електронні картограми вмісту у ґрунті токсичних солей та відношення суми Na + K до суми обмінних катіонів, що характеризує солонцюватість ґрунту (рис. 2-3).

Встановлено, що сольовий склад зрошуваного, вилученого зі зрошення і незрошуваного ґрунтів КСП «Куйбишівське» майже не відрізняється (рис. 2). У шарі 0-50 см усіх ґрунтів вміст водорозчинних,

Таблиця 1

Оцінювання якості води ІЗС та КЗС за агрономічними критеріями придатності для зрошення

Зразки води	pH	Сума солей, г/дм ³	Тип води (за формулою Куртуса)	Вміст іонів, мг/дм ³							Іригаційна оцінка за незначною деградації ґрунту	осомпровадь	підприємств		
				HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺					
Поливна вода ІЗС	7,07	1,42	M 1,4 Cl54SO*55HCO*11 (Na+K)50Mg30Ca20	3,33	15,8	10,2	5,97	8,77	14,3	0,37	2	2	1	1	1
Дренажна вода ІЗС	7,20	1,70	M 1,7 Cl49SO*51HCO*20 (Na+K)36Mg36Ca28	5,55	14,1	8,95	8,05	10,25	10,05	0,3	2	1	2	1	2
Поливна вода КЗС	7,99	0,43	M 0,4 HCO*50SO*51Cl19 Mg44Ca37(Na+K)18	3,12	1,20	1,93	2,32	2,72	1,11	0,10	1	1	1	2	2
Дренажна вода КЗС	7,40	0,84	M 0,8 HCO*34SO*534Cl32 Mg37Ca34(Na+K)29	4,02	3,76	3,99	4,02	4,42	3,27	0,07	1	1	1	1	1

Таблиця 2

Оцінювання якості води ІЗС та КЗС за екологічними критеріями придатності для зрошення

Зразки води	Вміст металів, мг/дм ³									Класифікаційна оцінка
	Zn	Cd	Ni	Co	Fe	Mn	Pb	Cu	Cr	
Поливна вода ІЗС	0,030	0,001	0,005	0,036	0,063	0,047	0,006	0,004	0,006	1 клас
Дренажна вода ІЗС	0,024	0,001	0,002	0,020	0,336	0,095	0,011	0,008	0,023	1 клас
Поливна вода КЗС	0,006	0,000	0,005	0,005	0,003	0,003	0,016	0,004	0,001	1 клас
Дренажна вода КЗС	0,005	0,002	0,006	0,004	0,004	0,086	0,005	0,008	0,001	1 клас
ГДК	1,000	0,010	0,200	0,050	5,000	1,000	0,050	0,200	0,100	1 клас

в т.ч. токсичних солей, в основному у межах ступеня незасоленого ґрунту. Тип солей за аніонами - сульфатний, хлоридно-сульфатний, сульфатно-хлоридний, іноді сульфатно-содовий і содовий; за катіонами - переважно кальцієво-натрієвий, кальцієво-магнієвий. рН водної витяжки слабколужний (7,5-8,0).

Площі поширення слабого ступеню засолення у шарі 50-100 см характерні при рівнях підґрунтових мінералізованих вод 2-3 м і ближче від поверхні.

Аналізуючи дані щодо хімічної солонцюватості ґрунтів ключових розрізів і майданчиків землекористування КСП «Куйбишівське» закладених на чорноземах південних, зроблено висновок, що хімічна солонцюватість притаманна шарам 0-25 і 25-50 см у межах слабого і середнього ступеня у прямій залежності від наявності, інтенсивності і тривалості зрошення. Крім поглиненого натрію, у значній мірі солонцюватість обумовлена і поглиненим калієм, що у цілому генетично притаманно незрошуваним і зрошуваним темно-каштановим ґрунтам півдня України. При зрошенні можливе зростання вмісту водорозчинного і поглиненого калію внаслідок гідролізу мінералів ґрунту. У вилучених зі зрошення ґрунтах КСП «Куйбишівське» простежується слабкий процес розсолонцювання атмосферними опадами до слабого ступеня і нижче.

Отже, за показниками засолення і солонцюватості ґрунтів ІЗС при слабкому ступені вони відносяться до задовільного стану ЕАМС, при середньому – до незадовільного. До задовільного відноситься приблизно 70 % усієї площі, 5-10 % – до незадовільного і лише 20-25 % до доброго стану [7].

Дослідження сольового складу ґрунтів СТОВ «Володимирівське» КЗС вказує, що шар ґрунту 0-50 см взагалі незасолений токсичними водорозчинними солями (рис. 3). Слабкий і середній ступінь засолення шару 50-100 см простежується на площі менше 20 % землекористування на територіях, де у перші роки зрошення відбувся підйом сильно-мінералізованих підґрунтових вод ближче 1,5-2 м у подових пониженнях та перед рисовими системами. Однак, варто зазначити, що від 1962-1965 років ці ґрунти на теперішній час розсолилися через вплив зрошення, прісних підканалних куполів та атмосферних опадів від градації сильнозасолених до слабкозасолених. Змінився також і переважаючий тип засолення ґрунту – від найбільш небезпечного хлоридно- і хлоридно-сульфатного на початку зрошення до сульфатно- та хлоридно-гідрокарбонатного наразі.

Аналіз солонцюватості ґрунтів за нашого експедиційного обстеження дозволяє стверджувати, що зрошення прісною гідрокарбонатно-кальцієвою водою із Краснознам'янського каналу сприяло розсо-

лонцюванню природно солонцюватих ґрунтів. Елювіальний та ілювіальний горизонти ґрунтових розрізів та шари 0-25 і 25-50 см ґрунтових майданчиків зрошуваних і вилучених зі зрошення ґрунтів характеризуються відчутно меншим ступенем солонцюватості у порівнянні з аналогічними їм богарними ґрунтами (у більшості випадків на крок градації). Середній ступінь солонцюватості простежуються лише у ґрунті колишньої рисової системи (майданчик 17).

Таким чином, встановлено, що найбільш важливими для ЕАМС зрошуваних земель є рівень та мінералізація підґрунтових вод та якість зрошувальної води. Прісна гідрокарбонатно-кальцієва вода Краснознам'янської зрошувальної системи за рівнів підґрунтових вод нижче за критичну глибину, чинить розсолнюючу та розсолонцювуючу дію на ґрунти, покращуючи ЕАМС земель. Тоді як поливна вода Інгулецької зрошувальної системи, якість якої погіршують скиди стічних вод від підприємств Криворізького промислового району, призводить до іригаційного засолення та осолонцювання земель масиву, тому не повинна використовуватися без попередніх заходів щодо її поліпшення та профілактичної хімічної меліорації ґрунтів.

ЛІТЕРАТУРА

1. ВНД 33-5.5-02-97 Якість води для зрошення. Екологічні критерії. – Харків, 1998. – 15 с.
2. ДСТУ 2730-94. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. К.: Держстандарт України, 1994 – 14 с.
3. Ефективне використання зрошуваних земель Херсонської області: Монографія. – Херсон: Стар, 2010. – 127 с.
4. Звіт Каховської гідрогеолого-меліоративної експедиції з ґрунтово-сольової зйомки Скадовського району Херсонської області. – КІТМЕ, 2006. – 44 с.
5. Звіт Снігурівської гідрогеолого-меліоративної партії про комплекс спостережень та досліджень на зрошуваних і прилеглих до зрошуваних землях. – СГГМП, 2008. – 20 с.
6. Землі Інгулецької зрошувальної системи: стан та ефективне використання: за наук. ред. В.О. Ушкаренка, Р.А. Вожегової. – К.: Аграрна наука, 2010. – 352 с.
7. Методика еколого-агромеліоративного обстеження зрошуваних земель // Посібник 2 до ВНД 33-5.5-11-02 “Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України”. – Харків, 2003. – 23 с
8. Рекомендації по веденню землеробства на зрошуваних землях з незадовільним меліоративним станом. – Херсон, РВЦ «Колос». ХДАУ, 2001 – 38 с.

Надійшла до редколегії 20.04.2011

УДК 662.994.001.16

И. В. БОНДАРЕНКО, студ.

ДВУЗ «Донецкий национальный технический университет»

ПРОБЛЕМА ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ СОЗДАНИЕМ ИННОВАЦИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Проведен анализ проблемы загрязнения окружающей среды выхлопными газами автотранспорта и предложена новая технология получения энергии путём использования аэродинамических перегрузок автотранспорта при его движении. Проведено сравнение описанной технологии и зарубежных аналогов.

Ключевые слова: выхлопные газы, воздух, технология, альтернативная энергия, транспорт, аэродинамика, рекуперация энергии.

Проведений аналіз проблеми забруднення довкілля вихлопними газами автотранспорту і запропоновано нову технологію отримання енергії шляхом використання аеродинамічних перевантажень автотранспорту при його русі. Проведено порівняння описаної технології і зарубіжних аналогів.

Ключові слова: вихлопні гази, повітря, технологія, альтернативна енергія, транспорт, аеродинаміка, рекуперация енергії.

This article analyzes the problem of exhaust gases and the main methods to reduce their toxicity. The article has the description of new technology for obtaining energy by means of using aerodynamic overload of vehicles while their moving. A comparison of the described technology and foreign analogues was given.

Keywords: exhaust, air, technology, alternative energy, transportation, aerodynamics, energy recovery

Как известно, продукты окисления углеводородных соединений, основной составляющей моторного топлива, являются одними из основных аэрозольных загрязнителей, кардинально изменяющих экологическую ситуацию на территориях мегаполисов, развивающихся городов и, как следствие, глобальной экосистемы планеты, дестабилизируя её и углубляя кризисную фазу функционирования. Точность возможных статистических прогнозов динамики, количества отходящих (выхлопных) газов носит весьма спорный характер. Однако, данный антропогенный фактор негативного воздействия на окружающую природную среду имеет четко прослеживаемую геометрическую зависимость от ситуации на рынке реализации автотранспортных средств в исследуемом регионе и мире в целом. В этом контексте максимально информативным есть факт высоких и нарастающих продаж автомобилей в

Украине (к примеру, в декабре 2010 года по данным информационно-аналитической группы AUTO-Consulting, было продано 17,8 тыс. автомобилей, что на 43 % больше, чем год назад).

Актуальность работы заключается в том, что постоянный роста автотранспорта страны неизбежно влечет антропогенные изменения окружающей среды, которые приводят к хроническим отравлениям окружающей среды и человека токсичными, канцерогенными веществами, содержащимися в выхлопных газах.

В выхлопных газах автомобилей в большей степени содержатся следующие вещества:

1) оксид углерода (II), который воздействует на организм человека, вызывая общее отравление человека;

2) оксиды азота (N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_4 , N_2O_5). Примечательными с точки зрения токсикологии из этого ряда, есть - N_2O (обладающий слабым наркотическим действием) и NO (являющийся сильным ядом, действующим на ЦНС и вызывающий поражение крови, связывая гемоглобин);

3) 3,4-бенз(а)пирен. Биологическая активность названного вещества позволяет назвать его типичным химическим канцерогеном, который оказывает сильное токсичное действие на организм человека даже в малой концентрации.

Состав отработанных газов (из двигателей внутреннего сгорания, далее - ДВС) характерен присутствием таких опасных веществ как, формальдегид – вещества, признанного ВОЗ, причиной возникновения рака. Данное вещество является составляющей фотохимического смога и образуется в следе выхлопа автомобиля в солнечные дни при взаимодействии метана (как несгоревшего топлива) и диоксида азота. Формальдегид негативно воздействует на генетический материал, репродуктивные органы, дыхательные пути, глаза, кожный покров, оказывает сильное действие на центральную нервную систему.

Негативное влияние выхлопных газов на окружающую среду и человека хорошо иллюстрируют исследования профессора Дэвида Рича из университета Медицины и стоматологии в Нью-Джерси, утверждающего, что замедление роста плода (человеческого эмбриона) в утробе матери может быть связано с уровнем загрязненности от автотранспортных выбросов, или с тем, что мать живет недалеко от крупной автомагистрали. Кроме этого, исследование, проведенное группой экспертов из Исследовательского института при Центре здоровья Университета Макгила в Канаде во главе с профессором Марком Голдбергом, подтверждает связь между возрастанием частоты возникновения случаев образования опухолей молочной железы у женщин и увеличением

концентрации канцерогенных веществ, что содержатся в отработанных газах, исходящих от ДВС.

В течение последних нескольких десятилетий научно-исследовательскими и производственными группами мира многократно предпринимались и предпринимаются различные по техническому исполнению попытки снижения степени токсичности выхлопных газов.

Среди наиболее популярных подходов в решении этой важной проблемы современной экологии можно назвать, например, улучшение конструкции дизельных двигателей и поиск альтернативных видов топлива, а также разработка новых силовых установок для питания транспорта. Однако, исходя из практического опыта применения этих решений, почти все они на сегодняшний день не зарекомендовали себя с положительной стороны по причине большого количества недостатков, которыми являются такие моменты как:

1) неоправданно высокая стоимость переоборудования существующих силовых элементов находящихся в эксплуатации автомобилей;

2) дорогостоящее и проблемное производство альтернативных видов топлива (спиртового топлива – метанол и этанол, элементарного топлива – водорода), которые по своим эксплуатационным свойствам уступают классическому бензину;

3) недостаточно масштабные информационные компании, направленные на социальную популяризацию подобных технических инноваций.

Стоит отметить, что некоторыми учёными отдается предпочтение проведению нейтрализации выхлопов ДВС [3].

Сущность метода заключается в обезвреживании уже образовавшихся токсикантов различными способами, которые условно можно подразделить на следующие направления:

- термический нейтрализатор;
- жидкостная нейтрализация.

Но они применяются в условиях использования дополнительного оборудования [6]. Примером качественного исполнения нейтрализаторов, является разработка группы Уэй Ли (Wei Li) из Исследовательской лаборатории компании General Motors. Система детоксикации газов нейтрализует указанные оксиды азота NO и NO₂, не используя для этого процесса дорогостоящую платину, используемую в предыдущих схемах. Вещество заменено тройными оксидами переходных элементов периодической системы: лантана, кобальта и марганца, а также тяжелого щелочноземельного металла стронция [5]. Однако, нельзя не отметить факт сложности технического обслуживания подобного оборудования, выраженного в необходимости периодической замены химических составляющих нейтрализатора.

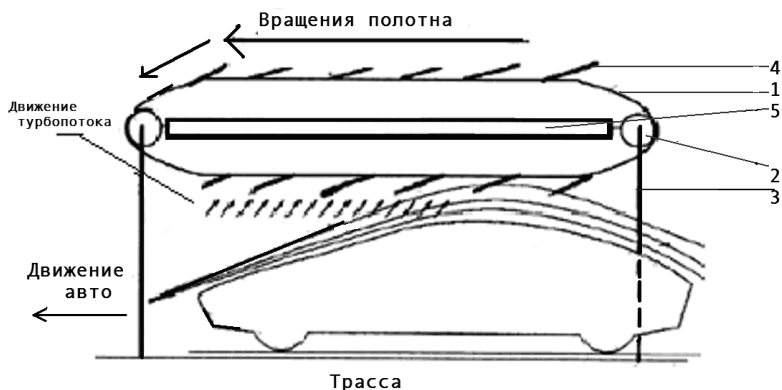
Целью данной работы является разработка мероприятий по уменьшению выбросов токсичных веществ от ДВС. Для этого предлагается система «Аэроэнергостан», защищенная патентом Украины [1]. При разработке предлагаемой системы была поставлена первичная задача повышения популяризации автотранспорта, использующего в процессе эксплуатации электромеханический двигатель, в странах с неблагоприятной и нестабильной экологической обстановкой, таких как, малозоологизированная Украина. Именно электромобили могут значительно улучшить ситуацию с отработанными газами в больших городах. Подтверждением этого факта, являются прогнозы Price Waterhouse Coopers (крупнейшей в мире международной сети компаний, предлагающих профессиональные услуги в области консалтинга и аудита), по которым уже в 2015 году мировое производство электромобилей вырастет до 500 тыс. единиц в год. Также немаловажной технологической задачей, решаемой в патенте [1], является снижение перегрузки региональных электростанций, что является одним из основных факторов в признании транспортных средств с электроприводами в качестве элемента инфраструктуры города. Предлагаемый метод позволяет в некоторой степени произвести энергетическую независимость транспорта (возможно в перспективе и железнодорожного), то есть частично или полностью ограничить потребление внешней невозобновляемой энергии даже при исключении использования преобразованной солнечной энергии, что даст возможность функционирования транспортной системы в условиях возможного недостатка солнечной энергии из-за запыленности атмосферы.

Вопреки некоторым современным исследованиям, которые презентуют регрессивные и антиэкологизационные технические решения (например, предложенный доктором Лосём Л.В. – Россия, переход на питание автотранспорта твёрдыми видами топлива – дрова, уголь и т.д.), запатентованная в Украине "Автомобильная генерационная система "Аэроэнергостан"" не имеет зависимости от параметров окружающей среды, не использует естественные энергетические ресурсы, эксплуатируя при выработке ресурсной энергии турбопоток, возникающий при движении автомобиля по трассе [1].

Для проведения анализа прогнозируемого эффекта от внедрения заявленной технологии, рассмотрим работу схемы композиции оборудования более детально с применением графических элементов с целью получения полноценного представления о системе генерирования электроэнергии (рисунок 1).

Устройство «Аэроэнергостан» работает следующим образом. Движущее усилие, обоснованное попаданием воздушного потока внутрь

кармана 4, что, ведет к вращению полотна 1 в противоположном движению автомобиля направлении. Поскольку карманы 4 размещены последовательным образом, то при частом движении автомобилей на трассе (средняя пропускная способность одной полосы дороги в городе – 1000 авто/час), вращение полотна имеет длительный характер и, как следствие, электрогенераторы 2 смогут производить переменный ток в соответствии с изменением скорости вращения полотна 1.



1 - полотно; 2- электрогенераторы; 3 – генерационные полотна; 4 - карман; 5 – энергонакопительный блок

Рисунок 1 – Принципиальная схема оборудования и двухмерное моделирование работы "Автомобильной генерационной системы "Аэроэнергостан"

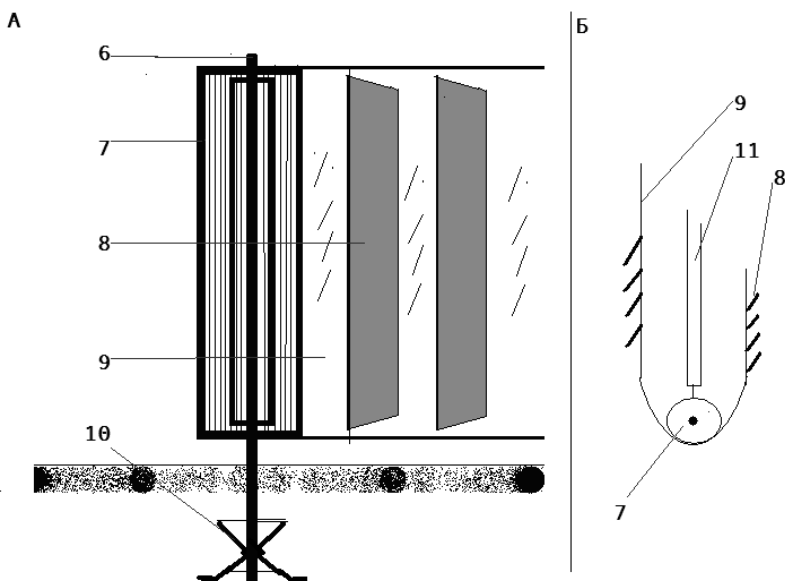
Энергонакопительный блок 5 может иметь потребительский отвод в виде кабеля с устройством подсоединения к приборам потребителей и может использоваться для экстренной зарядки электромобильного транспорта: муниципального или частного [2].

Учитывая особенности аэродинамических свойств кузовов различных моделей автомобилей, стоит отметить, что наиболее продуктивным для выработки электроэнергии будет проезд автотранспорта типа "микроавтобус" или "фургон".

Технология "Автомобильная генерационная система "Аэроэнергостан" может иметь и другое исполнение. Модификация технологического оборудования обусловлена возможностью использования существующих боковых турбопотоков, образующихся на поверхности бортов крупногабаритных грузовых автотранспортных средств, например,

рефрижераторов и фур. Применение нижеописанного варианта конструкции может значительно увеличить эффективность внедрения разработанной схемы и решить проблему регламентирования высоты автотранспорта, которая возникает в случае применения первого варианта технологической схемы - использования только верхнего турбопотока. Также открывается возможность вполне эффективного симбиоза двух вариантов конструкции, то есть одномоментное преобразование двух типов потоков набегающего воздуха. Сущность упомянутой модификации системы «Аэроэнергостан» заключается в вертикальной установке генерационных полотен 3 вдоль тротуара по обе стороны дороги (рис. 2).

Конструкция устройства имеет большую степень сходства с первым вариантом и работает следующим образом: после должной уста-



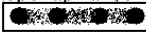
6 – базовый фиксирующий стержень, 7 – вертикальный электрогенераторный барабан, 8 – вертикально-поперечный аэрокарман, 9 – полотно, 10 – антиколебательное устройство, 11 – энергоблок,  – линия грунта тротуара

Рисунок 2 – Вертикальный вариант исполнения системы "Аэроэнергостан" для использования боковых турбопотоков (схема фрагмента системы)

новки оборудования, а именно, закрепления базового стержня в грунте путём укоренения с помощью антиколебательного устройства 10, система, состоящая из вертикального барабаногенератора 7, сообщаемого с рабочим полотном 9, которое имеет вертикально-поперечные аэрокарманы 8 для захвата воздуха, а также имеется энергонакопительный блок, расположенный между двумя полосами полотна 9, входит в стадию активации в результате проезда крупногабаритного автотранспорта по трассе. Образующиеся при движении грузовика потоки набегающего воздуха, создают перегрузку на боковых бортах транспортного средства и захватываются аэрокарманами 8, что приводит к движению полотна 9 и вращению генераторов (двух и более) 7.

Таким образом, достигается генерация альтернативной ресурсной энергии, исключая проблему регламентирования высоты транспорта, эксплуатирующего энергоэффективный отрезок автодороги. Данный вариант технологической схемы может быть оснащён и энергоотводом (кабелем со штекерами), отходящим от энергонакопительного блока 11 с возможностью подключения и питания маломощных приборов, таких, как например, мобильный телефон. Это позволит также поддержать работоспособность важных приборов в аварийных ситуациях, например, при ДТП.

В качестве подобных «Аэроэнергостану» зарубежных предложений можно назвать тепловой двигатель Стирлинга (агрегат, который преобразует тепло в механическую энергию), изобретённый Робертом Стирлингом [7]. Этот вид двигателей способен использовать высокую температуру выхлопных газов ДВС для получения большого количества электроэнергии, достаточной, чтобы обеспечить питание автомобильной электропроводки и бортовых приборов. Но такой подход требует изменения конструкции автомобилей, что является причиной появления негативного экономического эффекта данного внедрения. Указанный недостаток полностью отсутствует в «Аэроэнергостане» [1,2]. Однако, изобретение Роберта Стирлинга не может расцениваться как полноценный аналог описанного оборудования для аэродинамической генерации электроэнергии, так как имеется ряд отличий в технических подходах.

Также рассмотрим предложенное в данной работе техническое решение «Аэроэнергостан» в сравнении с современной разработкой группы инженеров во главе с профессором Х. Абрамовичем и доктором Е. Харашем из компании Innowattech, Израиль. Представленная израильскими учёными энергетическая технология основана на использовании ряда пьезоэлектрических генераторов, расположенных под асфальтовым покрытием с возможностью выработки ими электро-

энергии вследствие проезда автотранспорта по дорожному полотну [4]. Электрические разряды, образуемые при воздействии на пьезоэлементы, проходят через конденсатор и в конце технологической схемы направляются к потребителю. Именно использование автомобильного движения при получении альтернативной энергии даёт основание полагать, что данная технология является аналогом рассматриваемой системы «Аэроэнергостан». Однако, как видно из описания, принципиальные схемы рассматриваемых предложений во многом разнятся в технологическом исполнении. Основным положительным отличием предложенной технологии «Аэроэнергостан» [1] является минимизация деструктивного изменения инфраструктуры дорог, то есть внедрение системы не требует кардинальных дорожно-строительных работ (кроме монтажа системы). Это даёт очевидный экономический эффект. Важным отличием рассматриваемой технологии является и уменьшение (по сравнению с израильским аналогом) компонентов системы – установка вполне самодостаточна и не требует дополнительных внешних элементов, таких как, например, присутствующий в аналоге внешний конденсатор. В качестве положительного отличия также можно указать и лёгкость замены компонентов системы при их повреждении, так как система полностью открыта и доступна для ремонтных работ без вскрытия и повреждения дорожного полотна, что является более приемлемым в условиях большого города.

Система «Аэроэнергостан» вполне может быть совмещена с аналогом, что разработан в группе профессора Х. Абрамовича. Это только повысит энергетический эффект от ее внедрения и не приведёт к их конфликту. Такой технологический симбиоз вполне прогнозируемо повлечёт за собой значительный рост популяризации электротранспорта, так как из-за обширного внедрения этих и других технологий процент восстановленной путём рекуперации электроэнергии будет составлять значительную часть потребляемой транспортной системой энергии, что исключает вышеупомянутую перегрузку электростанций.

Наибольшую окупаемость технология «Аэроэнергостана» может иметь в условиях проведения различных широкомасштабных мероприятий, что даст желаемый эффект повышения экономической выгоды от использования электромобилей, а вследствие этого и уменьшения проблемы, связанной с выхлопными газами ДВС в мегаполисах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент України на полезную модель 201004635, МПК (2009) H02N 2/10; F01C 17/00. Автодорожная генерационная система "Аэроэнергостан" /И.В. Бондаренко: ДонНТУ. – № 54401; заявл.19.04.2010.
2. Бондаренко И.В. Экологизация в аспекте инновации технологических процессов/. – К.: Освіта України/ 2011. – 100 с.
3. Леончук Я.С., Белогуров Ю.Н., Булавин А.В. Анализ методов очистки газовых выбросов автомобилей – Веб-сайт: <http://www.uran.donetsk.ua/> Донбаская Ассоциация Развития Интернет
4. Сайт компании AutouaNet, Электронный доступ: <http://news.autoua.net/ru/news/c54/2008/12/12/12065>.
5. J. C. Schlatter, R. L. Klimisch, K. C. Taylor/ Exhaust Catalysts: Appropriate Conditions for Comparing Platinum and Base Metal/ Журнал Американской ассоциации содействия развитию науки (AAAS) "Science" доступно: <http://www.sciencemag.org/>
6. Звонов В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. - М.: Машиностроение, 1973. - 200 с.
7. Уокер Г. Двигатели Стирлинга/Сокр. пер. с англ. Б. В. Сутугина и Н. В. Сутугина.– М.: Машиностроение, 1985.—408 с., ил.

Надійшла до редколегії 22.02.2011

УДК 910.3:379.85

Н. В. МАКСИМЕНКО, канд.геогр. наук, доц.
А. В. ЖАДАН, студ.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ДО ПРОБЛЕМИ РОЗРОБКИ МЕРЕЖІ ЕКОЛОГІЧНИХ СТЕЖОК ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На основі виконаного аналізу визначено, що територія села Новомиколаївка, за належної уваги та організації може стати туристичним місцем в степовій зоні.

Ключові слова: екологічний туризм, сільський зелений туризм, водосховище, джерела, ліси, кургани, ботанічний заказник

На основе выполненного анализа установлено, что территория села Новомиколаевка, при должном внимании и организации может стать туристическим местом в степной зоне.

Ключевые слова: экологический туризм, сельский зеленый туризм, водохранилище, источники, леса, курганы, ботанический заказник

© Максименко Н. В., Жадан А. В., 2011

On the basis of the work can be concluded that the study village Novomykolaivka, with due attention and the organization can become a tourist spot in the steppe zone.

Keywords: eco-tourism, green tourism, reservoir, source, forests, burial mounds, a botanical reserve

Екологічний туризм - один із видів туризму, який здійснюється в екологічно збереженому людиною природному середовищі з метою пізнання природи і відпочинку. Саме орієнтацією на екологічну складову можна пояснити підвищену увагу в останні роки до відвідування місць з незмінним або мало зміненим природним середовищем. Численні опитування туристів свідчать, що серед провідних мотивів туристських подорожей на перший план все більше виступає прагнення людей до спілкування з природою. Звідси походження близьких за змістом понять «м'який туризм», «зелений туризм» тощо. До екологічного туризму це має віддалене відношення, оскільки природа тут – основна умова відпочинку, а відпочиваючий – лише споживач наданих природою благ. Сприйняття природи відбувається, хоч і з отриманням оздоровчого ефекту та емоційної насолоди, але без усвідомлення значення її для людини і людини для неї. Екологічний туризм обов'язково має містити в собі елементи усвідомленого позитивного ставлення до навколишнього природного середовища, а не тільки його використання, нехай навіть в активних формах.

Екологічний туризм з його величезними рекреаційними і пізнавальними можливостями покликаний сформувати суспільну свідомість щодо охорони та раціонального використання природних багатств.

Основна ідея екологічного туризму - це, насамперед, турбота про навколишнє природне середовище, що використовується у туристичних цілях. Власне, саме таке використання природи у сполученні з вихованням любові до неї, усвідомленням важливості її захисту та відтворення і є основною відмінною рисою екологічного туризму, що реалізується в його завданнях та функціях.

Екологічний туризм в контексті сталого розвитку передбачає не тільки раціональне використання та відтворення екологічних ресурсів, а також збереження етнокультурного середовища. Це до певної міри обмежує залучення до екотуризму природо-промислових видів діяльності (полювання, рибальство, збирання грибів і ягід з метою продажу та заготівлі). Разом з тим необхідним є створення екотуристичної інфраструктури, спрямованої, насамперед, на збереження природного середовища, а не на задоволення вимог комфортабельного відпочинку на природі. Тобто рекреаційна функція еко-туристичної інфраструктури має підпорядковуватися природоохоронній.

Водночас сталий розвиток екологічного туризму орієнтований на збереження етнокультурного середовища, відновлення і збереження традиційного способу життя місцевого населення, його культури та етнографічних особливостей.

Сільський зелений туризм, аграрний туризм та інші види відпочинку на селі для України є порятунком українського села від повного занепаду, міграції селян до міст і на роботу за кордон.

Розвиток сільського зеленого туризму дасть змогу вирішити багато наболілих проблем українського села, сприятиме:

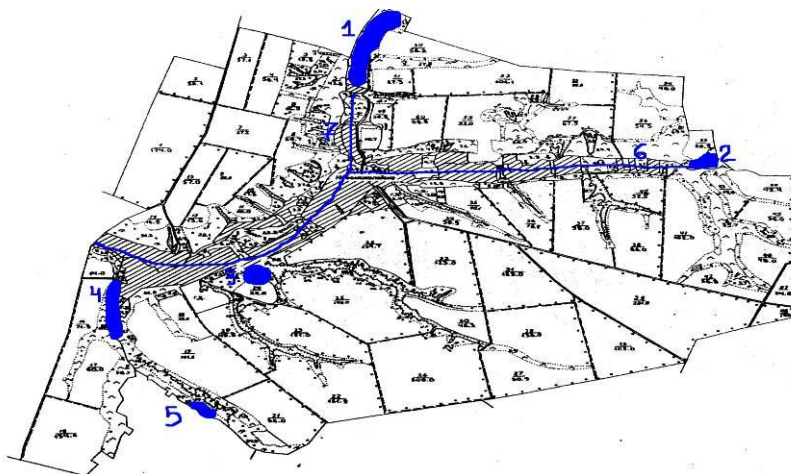
- а) підвищенню рівня зайнятості населення;
- б) зростанню доходів сільських жителів за рахунок надання послуг туристам і реалізації вироблених продуктів харчування за прийнятними цінами;
- в) покращенню благоустрою сіл, місцевих доріг, інженерного облаштування окремих садиб;
- г) відродженню місцевих народних звичаїв, промислів, кулінарних традицій;
- д) збереженню і відновленню місцевої історико-архітектурної спадщини.

Моє рідне село – Новомиколаївка є невеличкою частинкою Слобожанщини і я впевнена, що за належної уваги і організації може стати досить цікавим об'єктом екологічного туризму.

Якщо розглядати моє село як туристично-привабливе місце, то я впевнена, що в ньому знайдеться багато цікавинок для туристів: ставок, ліси, джерела, кургани, біологічний заказник тощо (рис. 1).

ВОДОСХОВИЩЕ. Водосховище – штучна водойма з об'ємом води понад 1 млн. м³, що утворюється при спорудженні водопідпірної греблі в долині річки. В Шевченківському районі збудовано три водосховища загальною площею 288 га. Новомиколаївське водосховище (рис. 2) збудоване в долині р. Гусинка на північній околиці с. Новомиколаївка (біля колишнього с. Шипшинівка) за 11 км від гирла річки і здане в експлуатацію в жовтні 1982 р. Площа водосховища 58,5 га, довжина 2,25 км, ширина 350 м, уріз води 126 м, повний об'єм води 1,41 млн. м³, корисний – 1,03 млн. м³. Використовується для вирощування товарної риби, а в кінці минулого століття воду використовували для зрошування полів.

Після спорудження водосховища починається процес заповнення їх улоговин річковими наносами, продуктами розмиву берегів, а також залишками водних організмів і рослин. Замулення негативно впливає на якість води у водосховищі. Внаслідок замулення водойма щорічно втрачає 1% свого об'єму. Щоб цього не було, треба періодично їх про-



- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1. Водосховище – 58,5 га | 5. Камишанський – 3 га |
| 2. Байдачанський ставок – 4 га | 6. Річка Гусочка |
| 3. Старостин – 3 га | 7. Річка Гусинка |
| 4. Мальковий – 6 га | |

Рисунок 1 – Водойми Новомиколаївки



Рисунок 2 – Новомиколаївське водосховище

мивати і вилучати з них мул. У серпні-вересні з водосховищ орендаторами випускається вода для того, щоб виловити вирощену рибу для реалізації.

Спорудження водосховищ має позитивне і негативне значення. Позитивне полягає в тому, що у водосховищах вирощують рибу, вода використовується для зрошування полів, населення розводить водоплаву птицю. Береги водосховищ – місця відпочинку місцевих жителів. Негативне значення полягає у підтопленні навколишньої території, у затопленні водою значної площі лук, зміні мікроклімату навколишньої території, в зміні елементів природного режиму річок, на яких вони збудовані.

В Новомиколаївському водосховищі водиться понад 10 видів риб: короп, карась, краснопірка, плітка, верховодка, йорж, окунь, щука та інші. Також живуть раки.

КУРГАНИ. Вигідне географічне положення – помірний континентальний клімат, родючі ґрунти, достатня кількість вологи, багаті різнотрав'я, долини річок і балок – здавна привернуло увагу наших предків, які почали освоювати територію сучасної Новомиколаївської сільської ради кілька тисячоліть тому. **Свідченням їх життя в цьому краї є понад 20 курганів, що збереглися навколо села до наших днів.**



Рисунок 3 – Гесві могили

Майже всі Новомиколаївські кургани безіменні, і тільки група курганів (зараз сильно пошкоджені) разом з майданом на межі Куп'янського і Шевченківського районів іменуються *Гесвами могилами*. Є різні версії походження цього топоніму.

Одна з легенд розповідає, що це сліди колишньої стоянки українських козаків, назва якої пішла від слова «гей».

За іншою версією, на цьому місці в XVIII ст., під час російсько-турецьких війн, розміщався один з польових таборів російської армії, а комендантом у ньому нібито був полковник Гей. Якщо врахувати, що у XVIII-XIX ст. місцеві селяни виконували постійну повинність, утримуючи військові загони регулярної армії, ця версія також має вагомий шанс претендувати на реальність.

І, нарешті, третя легенда переконує, що у грудні 1919 р. в цій місцевості йшли жорстокі бої між загонами Червоної Армії та військами білогвардійців-денікінців і тут були поховані полегли червоноармійці, якими командував герой громадянської війни Г. Д. Гай.

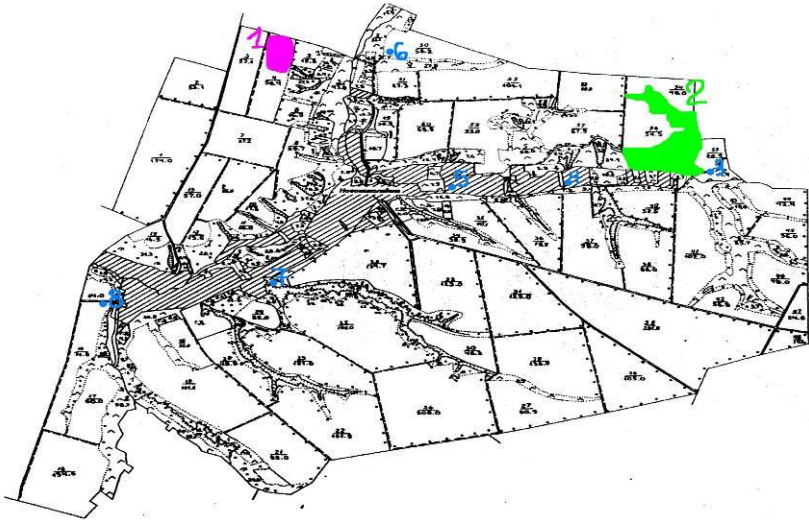
Можливо, одна з цих легенд створена на основі реальних подій, але, в будь-якому разі, ясно, що самі кургани були насипані нашими предками значно давніше. Коли саме – це поки що нерозгадана таємниця, оскільки археологічні розкопки в цій місцевості ніколи не проводилися, що й не дозволяє точно визначити вік курганів і їх походження. При цьому слід враховувати, що майже всі новомиколаївські кургани розорюються, поступово знижуються і в майбутньому вони можуть бути безповоротно втрачені для науки.

БОТАНІЧНИЙ ЗАКАЗНИК «НОВОМИКОЛАЇВСЬКИЙ». Заказник створений 21 березня 1995 року рішенням Харківської обласної ради з метою збереження і відтворення природного комплексу рідкісних та зникаючих видів рослин у балці Сараневата (басейн р. Гусочка). Загальна площа заказника 47,7га. **Завдання ботанічного заказника – збереження і відтворення залишків цілинної степової рослинності, рослин та тварин, занесених до Червоної книги України та обласного списку рідкісних рослин.**

У ботанічному заказнику «Новомиколаївський» охороняються формації костриці вазелійської, стоколосу прибережного, тонконогу вузьколистого, шавлії пониклої, астрагалу еспарцетного. Частина заказника являє собою чагарниковий степ, де ростуть карагана кушова (дереза), вишня степова, терен степовий, мигдаль низький та рідкісні види злаків і різнотрав'я.

З лікарських рослин поширені буквиця аптечна, звіробій звичайний, шавлія лікарська та інші.

В ботанічному заказнику охороняються рослини занесені до Червоної книги України:



1. Геєві могили

2. Біологічний заказник

Рисунок 4 – Кургани, заказник

- Ковила волосиста;
- Ковила Лессінга;
- Ковила периста;
- Сон лучний,

а також 7 видів рослин, занесених до Червоного списку Харківської області:

- Астрагал пухнастоквітковий;
- Анемона лісова;
- Гіацинтик блідий;
- Горицвіт весняний;
- Ломиніс цілолистий;
- Шавлія австрійська;
- Шавлія ефіопська.

За дослідженнями кандидата біологічних наук Погорелової Л. М., у заказнику живуть байбак, лунь болотяний, канюк звичайний, ремез, очеретянка велика, плиска жовтоголова, сорока звичайна, зозуля, курі-

пка сіра, вівсянка садова, чекан луговий, камінка звичайна, славка садова і бджолоїдка звичайна.

Територія ботанічного заказника «Новомиколаївський» знаходиться під охороною виконкому Новомиколаївської сільської ради. (рис. 5).

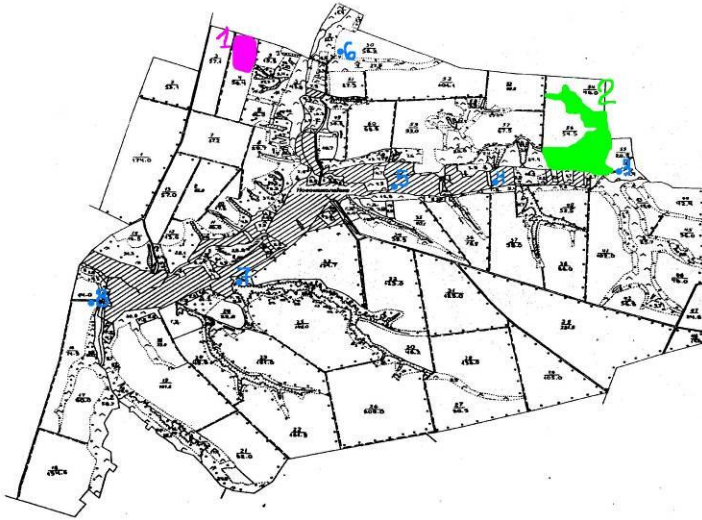


Рисунок 5 – Ботанічний заказник «Новомиколаївський»

ДЖЕРЕЛА. Перші жителі нашого краю пили воду з джерел, струмків, річок. Джерел у районі багато (рис.6), знаходяться вони в долинах річок та в балках (рис.7).

Згодом люди почали джерела поглиблювати і розширювати; так з'явилися **копанки** (рис.8). Копанок у нашому краю також багато, вони використовуються для поливання городини та напування худоби. **Постійні жителі нашої місцевості на місці джерел та копанок обладнали криниці** зі зрубом та кришкою. Вода з них використовується для побутових та господарських потреб населення.

В нашому селі є багато джерел, криниць та копанок. Кожна з них має свою цікаву історію. Та найбільш відомі, навіть за межами району – знаменита Сажалка – знаходиться на лівому схилі Грузької долини, нижче греблі ставка, на південно-західній околиці с. Новомиколаївка. За розповідями місцевих жителів, вода цього джерела має цілющі властивості. Також користується великою популярністю вода з Семенової криниці, що знаходиться в балці Семенів Яр. Аналіз води: слабо мінералізована столово-лікувальна вода.



- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Байдачанська криниця. | 4. Липчанська криниця. |
| 2. Семенова криниця | 5. Криниця «Старостине» |
| 3. Власівське джерело. | 6. Криниця «Сажалка» |

Рисунок 6 – Джерела

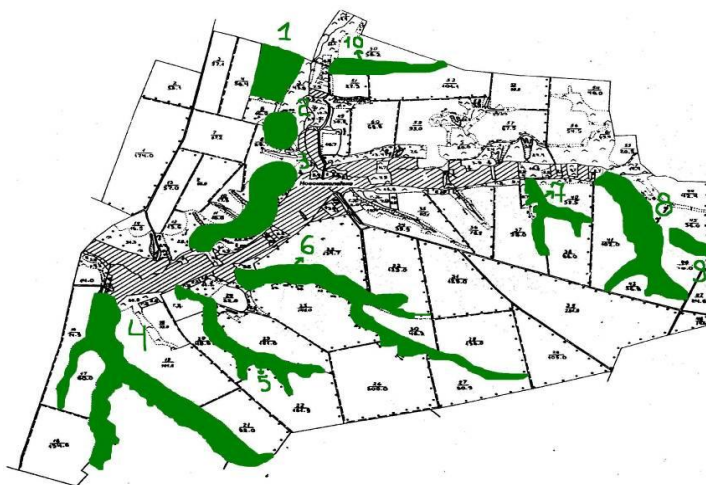


Рисунок 7 – Джерело



Рисунок 8 – Копанка

ЛІСИ. Шевченківський район знаходиться у двох фізико-географічних зонах: лісостеповій і степовій.



- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Великі Макартети - 12 га | 6. Вила – 20 га |
| 2. Малі Макартети – 3 га | 7. Семенівський – 6 га |
| 3. Лисогорський ліс – 16 га | 8. Байдачанський – 12 га |
| 4. Грузький – 26 га | 9. Лісок – 4 га |
| 5. Лісосмуги – 8 га | 10. Липова роща – 20 га |

Рисунок 9 – Дубові байрачні ліси

У верхів'ях глибоких балок нашого села зростають **дубові байрачні ліси** байраки) (рис.9). Деревостій байрачних лісів становлять дуб звичайний, в'яз листуватий (берест), липа серцелиста, ясен високий та звичайний, клен польовий, груша звичайна, в'яз гладенький.

Природних **широколистяних лісів** (нагірних дібров) в нашому краю не має. Для захисту ґрунтів від водної ерозії насаджуються ґрунтозахисні та водоохоронні широколистяні ліси (рис.10).



Рисунок 10 – Насаджені ґрунтозахисні та водоохоронні широколистяні ліси

Соснові ліси в нашій місцевості насаджувались в 1975-1985 рр. У деревостой переважає сосна звичайна. У підліску та на узліссях соснових лісів насажені також вовчі ягоди звичайні, крушина ламка, жостір проносний, бузина чорна і червона та інші чагарники. Трав'янистий покрив складається із злаків та різнотрав'я. **Кожна хвоїнка сосни – озонатор повітря**, тому в сосновому лісі дихається легко, повітря тут цілюще і чисте. Вони також мають велике естетичне значення. Сосновий ліс завжди світлий та радісний, у ньому приємно відпочивати в будь-яку пору року. **Прияружні та прибалкові лісосмуги** (рис.11) насажені в другій половині ХХ сторіччя на схилах балок, річкових долин, та у верхів'ї ярів для захисту сільськогосподарських земель від водної ерозії, захисту схилів балок та долин від розмивання текучими

водами. Видовий склад дерев і кущів подібний до складу полезахисних лісопосадок.



Рисунок 11 – Прияружні та прибалкові лісосмуги

Полезахисні лісопосадки насаджені в нашому селі переважно в 1930–1950 рр. для снігозатримання та боротьби з вітровою ерозією ґрунтів. Тепер лісосмуги є невід’ємною складовою степового краєвиду. Дерев насаджені в 4–8 рядів і є межами полів. Ширина лісопосадок переважно 9–13 метрів. Основною деревною породою в лісопосадках є дуб звичайний. В деяких – головними породами є тополя чорна, акація біла, ясен звичайний, клен-явір, клен звичайний, маслинка вузьколиста.

Значення лісомеліорації дуже велике. Деревно-чагарникова рослинність лісопосадок сприяє перерозподілу вологи, зменшує витрату її на випаровування; поліпшує склад ґрунтів та запобігає ерозії, пом’якшує клімат, виконує роль біологічного очисника повітря.

Важливим результатом розвитку сільського зеленого туризму є розширення можливостей реалізації продукції особистого підсобного господарства, причому реалізації на її місці, і не як сільськогосподарської сировини, а як готових продуктів харчування після відповідної обробки і приготування. Досвід показує, що ті сімі, які приймають відпочиваючих, вдосконалюють і структуру посівів на присадибних ділянках з урахуванням потреб гостей, розширюють асортимент овочевих культур, фруктових дерев, ягідників тощо; розвивають і урізноманітнюють присадибне тваринництво, заводять тепличне господарство.

Розвиток сільського зеленого туризму спонукає до покращення благоустрою сільських садиб, вулиць, в цілому сіл, стимулює розвиток соціальної інфраструктури. Звичайно, на перших порах приймання і обслуговування відпочиваючих відбувається на базі існуючого житлового фонду з використанням місцевих рекреаційних та інфраструктурних ресурсів. Але з певним надходженням коштів від цієї діяльності ті, хто з нею займається, починають робити вкладення у поліпшення комунального облаштування житла, вулиць; об'єднаними зусиллями добиваються зміни на краще сфери обслуговування. А це одночасно вагомий внесок у розвиток села.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 504.05

В. В. ФИЛЕНКО, ст. викл.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ПРОБЛЕМИ АНАЛІЗУ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Проаналізовано сучасні підходи до проблеми аналізу і регулювання електромагнітного забруднення урбанізованих територій, розглянуто їх недоліки та перспективи використання. Показано можливості застосування методу із використанням геоінформаційних систем як одного з найбільш прийнятних.

Ключові слова: Електромагнітне забруднення, геоінформаційні системи, джерело електромагнітного поля

Проанализировано современные подходы к проблеме анализа и регулирования электромагнитного загрязнения урбанизированных территорий, рассмотрены их недостатки и перспективы использования. Показано возможности применения метода с использованием геоинформационных систем как одного из наиболее приемлемых.

Ключевые слова: Электромагнитное загрязнение, геоинформационные системы, источники электромагнитного поля

The modern approach to problem analysis and control of electromagnetic pollution in urban areas, considered their weaknesses and prospects. Shown the possibility of applying the method of using GIS as one of the most acceptable.

Keywords: Electromagnetic pollution, geographic information systems, sources of electromagnetic fields

Постановка проблеми. Сучасне місто являє собою складну систему, котрій притаманний підвищений вплив на оточуюче середовище та людину ряду екологічних факторів. У результаті майже кожне місто з розвинутою промисловою інфраструктурою стикається з такими екологічними проблемами, як забруднення гідросфери, літосфери та атмосфери, зростання кількості промислових та побутових відходів. Якщо ці проблеми досить очевидні, то впливу фізичних (електромагнітних, вібраційних, іонізуючих, теплових та ін.) полів тривалий час не приділялося достатньої уваги [1,2]. Серйозною проблемою є вплив електромагнітних полів. Масштаби електромагнітного забруднення стали настільки суттєвими, що Всесвітня організація охорони здоров'я включила цю проблему до числа найбільш актуальних для людства.

Характерною рисою електромагнітного забруднення урбанізованих територій стає його багаточастотність та багатофакторність [3], коли на певну ділянку міської території впливають кілька джерел випромінювання з відмінними частотами, інтенсивністю та місцями розташування. До таких джерел на урбанізованих територіях слід віднести: лінії електропередач, електротранспорт, радіолокаційні та радіо передаючі системи, персональні комп'ютери, побутова та офісна техніка, системи стільникового зв'язку, промислові установки та ін.

Виклад основного матеріалу. До теперішнього часу проведено велику кількість досліджень з оцінки впливу неіонізуючого випромінювання на оточуюче середовище, включаючи вплив на здоров'я людини. Створено цілу низку міжнародних наукових організацій, задачами яких являється дослідження ризиків для здоров'я людини, котрі можуть бути пов'язані з впливом різноманітних видів електромагнітного випромінювання, розробка міжнародних керівництв з обмеження впливу неіонізуючого випромінювання, а також розгляд інших питань, пов'язаних із захистом від ЕМП. Такі організації слідкують за передовими науковими дослідженнями у сфері біологічних ефектів впливу постійних та змінних електричних і магнітних полів та публікують їх огляди [4, 5]. У ряді документів-звітів наводиться детальне описання інструментальних та розрахункових методів, що використовуються у дозиметрії ЕМП [6, 7]. У джерелах на основі узгодження точок зору різних експертів, аналізу обґрунтованості результатів та висновків наукових досліджень, а також провівши екстраполяцію результатів досліджень, отриманих на лабораторних тваринах до ефектів для людини, наведено контрольовані рівні впливу ЕМП для населення та у виробничих умовах. Вони наводяться для умов максимального впливу полів на людину, забезпечуючи, таким чином, максимальний захист. Даний документ також містить рекомендації щодо нормування одночасної дії ЕМП з різною частотою, що є вкрай важливим для урбанізованих екосистем.

Досвід проведення комплексного моніторингу електромагнітного забруднення показує, що наявне вимірювальне обладнання має ряд суттєвих недоліків – його використання у випадку багаточастотного впливу дуже проблематичне [3]. Використання для цілей моніторингу селективних вольтметрів і приладів радіорозвідки обмежується відсутністю необхідного метрологічного забезпечення (перш за все широкополосних каліброваних антен). Так, у роботі [8] при проведенні моніторингу електромагнітних полів території міського округу Тольяті проводилися вимірювання лише полів промислової частоти (за допомогою вимірювача напруженості поля промислової частоти ПЗ-50 у комплекті з антенами ЕЗ-50 та НЗ-50) та радіочастотного діапазону (використовувався вимірювач напруженості поля малогабаритний мікропроцесорний ПІМ-101М у комплекті з антенами Е01 та Н01). Це могло призвести до недостовірності отриманих результатів, оскільки не враховувався вклад у електромагнітне забруднення цілого ряду джерел, серед яких, зокрема, автомобільний та міський електротранспорт. У дослідженні [9] просторові карти електромагнітного забруднення м. Томська у діапазоні промислових частот були отримані на автоматизованому вимірювальному комплексі, що складається з персонального комп'ютера, трьох тестерів магнітної індукції (ТМІ-01, Центр фізичного приладобудування ЮФ РАН), вносної плати аналогового перетворювача (АЦП) ((L-card E-330, ЗАО «Л-КАРД»), приладу визначення місцезнаходження (GPS), мобільного персонального комп'ютера та унікального програмного забезпечення. До недоліків результатів даного дослідження можна віднести наявність даних лише про зміни складових магнітного поля, а також те, що вимірювання проводилися у процесі руху автомобіля по дорозі, тому дані свідчать лише про електромагнітний фон автошляхів і не дають ніякої інформації про електромагнітне забруднення житлових масивів та виробничих територій.

Опісля проведення моніторингу ЕМП та визначення проблемних ділянок (територій) постає необхідність визначення вкладу кожного окремо взятого джерела ЕМП, що діють на даній території, у загальну картину забруднення. Проведення контролю рівня ЕМП від одного джерела також викликає значні труднощі, оскільки проведення достовірних випробувань стає можливим лише при відключенні всіх інших джерел, що в умовах міста практично неможливо. В таких умовах все більшої ваги набувають розрахункові методи аналізу забруднення оточуючого середовища неіонізуючим випромінюванням. Однією з найбільш дієвих методик проведення таких досліджень являється використання геоінформаційних технологій при визначенні впливу електромагнітних полів на біооб'єкти розрахунковим методом [10].

Як відомо, географічні інформаційні системи являються дуже ефективними засобами збору, передачі, зберігання, аналізу та передачі

територіально розподіленої інформації. Географічні інформаційні системи це людиномашинний комплекс, до складу якого входять електронно обчислювальні системи та засоби автоматизованого й ручного вводу територіально прив'язаної інформації, її автоматизованого аналізу та виводу у вигляді карт, графіків, текстів.

У роботі [10] авторами було виконано картографічний аналіз потенційної й реальної небезпеки впливу ЕМП різних джерел випромінювання в м. Саратові вздовж маршрутів міського електротранспорту й залізничної дороги, ліній електропередач та радіо передаючих станцій. За результатами проведених експериментальних вимірювань та розрахунків напруженостей електричних та магнітних полів, джерелами яких є ЛЕП-110, автори роблять висновок, що розміри санітарно-захисної зони можуть змінюватись від 0 до 40-50 метрів від осі лінії в залежності від типу ЛЕП (одно- чи дволанцюгова), висоти підвісу проводів, розміщення проводів відносно один одного, рельєфу місцевості. Всі ці характеристики можуть бути враховані та введені в географічну інформаційну систему для будівництва буферних зон. Можливість визначити точні розміри буферних зон в межах урбанізованих територій дасть змогу удосконалити використання земель у межах генплану міста.

У роботі [11] приведено методика, котра може бути використана для визначення зон впливу передаючих радіотехнічних об'єктів за допомогою прикладної програми до пакету MapInfo. Необхідно в тривимірній системі координат розрахувати напруженість електричного поля, що створюється кожним зареєстрованим джерелом ЕМВ. Після цього необхідно провести квадратичне додавання полів усіх джерел, для визначення результуючого загального поля, за формулою:

$$E_{\text{заг}} = \sum \mu_i E_i,$$

де $E_{\text{заг}}$ – результуюча напруженість електричного поля, μ_i – ваговий коефіцієнт, який враховує залежність гігієнічних нормативів від діапазону частот ЕМВ у відповідності з існуючими санітарними нормами та правилами, E_i – напруженість електричного поля, що створюється в даній точці i -тим джерелом.

Конкретна форма діаграми направленості антени може бути врахована двома способами: оцифровуванням графічного зображення із паспорту антени, або аналітичним виразом виду [11]:

$$R = R_{\text{max}} \cos^m \alpha,$$

де R – числове значення радіус-вектора для заданого кута, α – числове значення кута у градусах, починаючи від нуля, розміщеного на осі максимального випромінювання, m – раціональне число, що визначається за формою діаграми направленості.

Висновки. Аналіз передових світових тенденцій у регулюванні електромагнітного забруднення урбанізованих територій, показав наяв-

ність великої кількості недоліків у існуючих методах вирішення даного питання. Найбільш прийнятним способом аналізу даного виду забруднення, можна вважати використання геонформаційних технологій. Хоча на шляху активного застосування даного методу, постає проблема інвентаризації різноманітних джерел ЕМП на урбанізованих територіях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Воробьев П. В. Влияние антропогенных физических полей на население большого города. / Воробьев П. В., Иванов Н. И., Рудаков М. Л., Самойлов М. М // Сборник трудов Всероссийской научно-технической конференции «Новое в экологии и БЖД».- СПб., 1999 г. Т. 1.
2. Barbaro S., Barrera G., Caracausi R. Et al. Setting up of a database about electromagnetic fields throughout the metropolitan area of Palermo (Italy) / Proc. of the First International Scientific-Technical Conference "ELPIT-2003". – Togliatti, 2003.
3. Минуллин Р. Г. Методические аспекты мониторинга электромагнитных полей на территории населенных пунктов. / Минуллин Р. Г., Назаренко В. И., Зыков Е. Ю. И др. // Гигиена и санитария. – 1995. – № 4. – с.25-27.
4. United Nations Environment Programme/World Health Organization/ International Radiation Protection Association. Magnetic fields. Geneva: World Health Organization; Environmental Health Criteria 69; 1987.
5. Protection Association. Electromagnetic fields (300 Hz to 300 GHz). Geneva: World Health Organization; Environmental Health Criteria 137; 1993.
6. Institute of Electrical and Electronic Engineers. Standard for safety levels with respect to human exposure to radiofrequency electromagnetic fields, 3 kHz to 300 GHz. New York: Institute of Electrical and Electronic Engineers; IEEE C95.1– 1991; 1992.
7. National Council on Radiation Protection. A practical guide to the determination of human exposure to radiofrequency fields. Washington, DC: National Council on Radiation Protection and Measurement; NCRP Report 119; – 1993.
8. Мониторинг электромагнитных полей территории городского округа Тольятти и оценка их воздействия на здоровье населения / Васильев А. В., Школов М. А., Перешивайлов Л. А., Лифиренко Н. Г. // Изв. Самар. НЦ РАН. – 2008. – Т.10, N2. – С.642-652.
9. Колесник С. А. Электромагнитный фон урбанизированных северных территорий: монография. / С. А.Колесник, Е. Л. Шошин – Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2008. – 123 с.
10. Сомов Ю. А. Применение геоинформационных технологий для анализа и регулирования электромагнитного загрязнения окружающей среды./ Сомов Ю. А., Макаров В. З., Пролеткин И. В., Чумаченко А. Н.
11. Кошкарёв А. В. Геоинформатика. / А. В. Кошкарёв, В. С. Тикунов ; Под ред. Лисицкого Д. В. – М.: Картоцентр-геодезиздат, 1993. – 235 с.

Надійшла до редколегії 14.04. 2011

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ КОМПОНЕНТІВ І КОМПЛЕКСІВ ДОВКІЛЛЯ

УДК 504

Н. В. МАКСИМЕНКО, канд. геогр. наук, доц.,

Ю. В. МЕДВЕДЄВА, студ.

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

ОЦІНКА ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ МОСКОВСЬКОГО ПРОСПЕКТУ М. ХАРКІВ

Проведено аналіз шумового забруднення території, прилеглої до траси Московського проспекту м. Харкова. Розраховано середні рівні шуму в денний і нічний періоди для чотирьох різних за інтенсивністю руху ділянок проспекту. Зроблена екологічна оцінка шумового навантаження на межі житлової зони і надано рекомендації по його оптимізації.

Ключові слова: шумове забруднення, транспортний потік, Московський проспект, рівень шуму

Проведен анализ шумового загрязнения территории вдоль Московского проспекта г. Харькова. Рассчитан средний уровень шума в дневное и ночное время для четырех различных по интенсивности движения участков проспекта. Осуществлена экологическая оценка шумовой нагрузки на границе жилой зоны и даны рекомендации по её оптимизации.

Ключевые слова: шумовое загрязнение, транспортный поток, Московский проспект, уровень шума

The analysis of noise contamination of territory along Moscow boulevard is conducted Kharkiv. A middle sound-level is expected in daily and nightly time for four different on intensity of motion areas of boulevard. The ecological estimation of the noise loading is carried out on a border by the tendon of zone and recommendations are given on her optimization.

Key words: noise pollution, transport stream, Moscow boulevard, sound-level

Актуальність. Шум – сукупність аперіодичних звуків різної інтенсивності і частоти. Шум з фізіологічної точки зору - це всякі із сприйманих, несприятливі, небажані звуки і їх сукупності, які заважають сприйняттю людиною корисних звукових сигналів, порушують тишу в місцях проживання і відпочинку громадян, чинять шкідливу і драгієливу дію на організм, знижують працездатність. Тому з екологічного погляду шум оцінюється в якості негативного чинника дії на здоров'я населення.

Джерелами акустичного шуму є будь-які коливання в твердих, рідких і газоподібних середовищах. Такі коливання на міських вулицях створює, в основному, транспорт, що рухається.

Прогнозна оцінка звукової дії транспортного потоку, що рухається по проїжджій частині Московського пр-та, на акустичний режим найближчої житлової зони з урахуванням ефективності проектних заходів по зниженню шуму, зроблена за допомогою акустичного розрахунку по [1, 2].

Нормативний рівень шуму на території, безпосередньо прилеглий до житлових будинків, складає відповідно до [3]:

- з 7 до 23 годин - 55 (дБА);

- з 23 до 7 годин - 45 (дБА).

Згідно [3] еквівалентні і максимальні рівні шуму, що створюється засобами автомобільного, залізничного і авіаційного транспорту в 2 м від конструкцій першого ешелону житлових будівель, що захищають, будівель готелів і гуртожитків, обернених у бік магістральних вулиць загальноміського і районного значення, залізниць, а також джерел авіаційного шуму, допускається приймати на 10 дБА вище. Крім того, згідно [3] у районі міської забудови, що склалася, вводиться поправка +5дБА.

Таким чином, для даної території, нормативний рівень шуму складає:

- з 7 до 23 годин - $55+10+5=70$ (дБА);

- з 23 до 7 годин - $45+10+5=60$ (дБА).

Основним джерелом зовнішнього шуму на даній території, являються транспортні потоки, що складаються з легкових і вантажних автомобілів, автобусів і трамваїв.

Початковим шумовим параметром транспортного потоку для проведення різних акустичних розрахунків є його шумова характеристика. В якості шумової характеристики автотранспортного потоку ГОСТ 20444-85 "Шум. Транспортні потоки. Методи виміру шумової характеристики". встановлений еквівалентний рівень звуку, що створюється потоком на відстані 7,5 м від осі найближчої смуги руху автотранспорту і на висоті 1,5 м над рівнем проїжджої частини. Шумові характеристики автотранспортних потоків визначаються для усіх стадій проектування розрахунковими методами.

Початковими даними для розрахунку шумових характеристик автотранспортних потоків є:

- інтенсивність руху автотранспорту в години пік денного часу і найбільш шумна година нічного часу, ед./ч;

- сумарна доля вантажного і громадського транспорту в потоці, %;

- середня швидкість руху автотранспорту в потоці, км/год.

Для підвищення точності розрахунку шумових характеристик автотранспортних потоків необхідно враховувати ряд додаткових параметрів даних магістралей, таких як:

- подовжній ухил проїжджої частини магістралі (вулиці, дороги);
- тип верхнього покриття проїжджої частини;
- ширина розділової смуги;
- число смуг руху транспорту;
- тривалість світлофорного циклу поблизу перехресть (дозволяюча/заборонна фаза світлофора);
- тип забудови по обидві сторони магістралі;
- наявність зелених насаджень.

Очікуваний рівень транспортного шуму в розрахунковій точці знаходиться в зоні шумової дії транспортних потоків розраховують за методикою, представленою в [4].

Результати дослідження. Зважаючи на велику протяжність траси проспекту і наявності в її складі ділянок, як з різними характеристиками транспортних потоків, так і різним типом прилеглої забудови, для оцінки були виділені чотири характерні ділянки. Підрахунок інтенсивності транспортних потоків в періоди "пік" зроблений окремо на кожному з них при польовому обстеженні.

Згідно із статистичними даними, інтенсивність руху легкового транспорту в нічний час не перевищує 10% інтенсивності руху в періоди "пік", а громадський транспорт відсутній.

На основі даних, отриманих при польовому обстеженні, виконаний розрахунок прогнозного рівня шуму транспортних потоків у конструкцій найближчих житлових будинків, що захищають, на період експлуатації проспекту після закінчення його реконструкції.

1-а ділянка - від пл. Конституції до пл. Повстання - характеризується відсутністю осьової розділової смуги (трамвайна лінія не відособлена), практично повною відсутністю зелених насаджень і дуже близьким знаходженням об'єктів житлової забудови від краю проїжджої частини. Розрахункова точка для визначення прогнозного рівня шуму вибрана біля стіни житлового будинку № 47 по Московському пр-ту.

Рівень шуму транспортного потоку на 1-ій ділянці складає 79,0 дБА вдень і 68,9 дБА вночі (аналогічні характеристики приведені і в довідковій літературі для вулиць загальноміського значення "Захист від шуму в містобудуванні. Довідник проектувальника", Г. Л. Осипов та ін.). Таким чином рівень шуму на цій ділянці перевищує санітарні норми. Оскільки на цій ділянці проспекту досягти нормативного рівня

транспортного шуму організаційно-технічними заходами не представляється можливим, для досягнення акустичних норм усередині жител (45 дБА вдень і 35 дБА вночі) рекомендована установка шумозахисних вікон в кімнатах, звернених до проїжджої частини. Рішення про здійснення цього заходу може бути прийняте після виконання натурних вимірів.

У дворах будинків рівень транспортного шуму не перевищить 55 дБА вдень і 45 дБА вночі з урахуванням екрануючого ефекту будівель і, таким чином, відповідають вимогам діючих санітарних норм.

2-а ділянка - від пл. Повстання до вул. Морозова - характеризується великою шириною проїжджих частин, розділених відособленим полотном трамвайної лінії і наявністю уздовж проїжджих частин смуг зелених насаджень. Прилегли житлові будинки розташовані на достатньому видаленні від смуг руху. Розрахункова точка для визначення прогнозного рівня шуму вибрана біля стіни житлового будинку № 102/112 по Московському пр-ту.

Рівень шуму транспортного потоку на 2-ій ділянці складає 74,7 дБА вдень і 64,7 дБА вночі. Таким чином, незважаючи на деяке зниження шумового навантаження після реконструкції (3-4 дБА) порівняно з існуючим положенням (за рахунок застосування акустично м'якого дорожнього покриття), розрахунковий рівень шуму дещо перевищує санітарні норми. Проте на цій ділянці проспекту для досягнення нормативного рівня транспортного шуму у конструкції житлових будівель, що захищають, досить (і цілком можливо) здійснити організаційно-технічні заходи, пов'язані з додатковим озелененням у вигляді рядових посадок дерев і декоративних кущів уздовж проїжджої частини, між тротуарами і стінами будинків, а також посіву трав. В результаті надмірний шум ефективно поглинатиметься поверхнею.

3-а ділянка - від вул. Морозова до станції метро "А. Масельського" - характеризується наявністю широкої розділової смуги між смугами руху, переважно засадженою деревами, а також рядових посадок дерев і кущів між проїжджою частиною і житловими будинками, які, у свою чергу, розташовані на достатньому видаленні від смуг руху. Розрахункова точка для визначення прогнозного рівня шуму вибрана біля стіни житлового будинку № 194 по Московському пр-ту.

Рівень шуму транспортного потоку на 3-ій ділянці складає 71,8 дБА вдень і 61,8 дБА вночі і, таким чином, трохи перевищує нормативний рівень. Проте, як і у попередньому випадку, таке перевищення буде повністю усунено за рахунок передбаченого озеленувального благоустрою розділової смуги і прилеглої території.

4-а ділянка - від станції метро "О. Масельського" до окружної дороги - характеризується відсутністю розділової смуги по осі проїжджої частини і наявністю широкої (більше 200 м) санітарно-захисної

лісосмуги між проїжджою частиною і житловою зоною. Розрахункова точка для визначення прогнозного рівня шуму вибрана біля стіни житлового будинку № 7 по вул. Північній.

В результаті зниження шумового навантаження на 3-4 дБА після реконструкції порівняно з існуючим положенням (за рахунок застосування акустично м'якого дорожнього покриття), розрахунковий рівень шуму транспортного потоку на 4-ій ділянці складає 48,8 дБА вдень і 38,8 дБА вночі і, таким чином, повною мірою відповідає вимогам діючих санітарних норм.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН А.2.2-1-2003. Состав и содержание материалов оценки воздействий на окружающую среду при проектировании и строительстве предприятий, зданий и сооружений. Основные положения проектирования. Киев:- 2004.
2. ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения.
3. СНиП II-12-77. Защита от шума.
4. Проект реконструкции проспекта Московского в г. Харькове. Том X. Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)» Стадия «П»/ Харківське державне відділення комплексних досліджень і оцінки впливу на навколишнє середовище ХДВ КДЮВНС. – Харків, 2010. – 90 с.

Надійшла до редколегії 12.04.2011

УДК 540.4

К. Г. БАБАНСЬКА, магістрант

А. Н. НЕКОС, канд. геогр. наук, проф.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ, ВИРОЩЕНОЇ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОГО АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Наведені результати дослідження до формування екологічної якості рослинної продукції, вирощеної в умовах підвищеного антропогенного навантаження. Визначено, що досліджені зразки не придатні до вживання в їжу.

Ключові слова: картопля, хімічні елементи, цукровий завод

Даны результаты исследования формирования экологического качества растительной продукции, выращенной в условиях повышенной антропогенной нагрузки. Установлено, что исследуемые образцы не пригодные для употребления в пищу.

Ключевые слова: картошка, химические элементы, сахарный завод

Results of research of a problem of formation of ecological quality of the vegetative production which has been grown up in the conditions of increased anthropogenous loading are carried out in given article. It is established, that investigated samples not suitable for the use in food.

Keywords: a potato, chemical elements, sugar factory

Постановка проблеми. Вивчення забруднення рослинної продукції актуально вже тому, що близько 70-80 % від загальної кількості важких металів, що потрапляють до організму людини, припадають, за даними Ільїна В.Б. (1991), саме на рослинну продукцію. Дослідники цього питання (Добровольський В.В. (1969), Некос А.Н., Дудурич В.М. (2007), Ільїн В.Б. (1991)) відмічають, що головна небезпека заключається не в явному отруєнні, а в тому, що мікроелементи здатні поступово накопичуватися в трофічних ланцюгах і таким чином впливати на функціонування окремих ланок біосфери і безпосередньо на людину.

Виклад основного матеріалу. Мета статті - дослідження якості овочевої продукції, що вирощена під дією інтенсивного антропогенного навантаження. Для цього об'єктом дослідження було обрано дефекат на полях фільтрації цукрового заводу, вирощену на ньому, рослинну продукцію (картопля) та стічну воду. Репрезентативна ділянка була закладена на полях фільтрації Мурафського цукрового заводу (ПСП «Явір») (Харківська область Краснокутський район).

В процесі виробничої діяльності на цукровому заводі промисловими стічними водами являються стоки III категорії. До них відносяться: транспортерно-мийний осад, дифузійна вода, жомопресова вода та ін.

Головними спорудами для біологічної очистки стічних вод на Мурафському цукровому заводі являються поля фільтрації.

Очищення стічних вод методом фільтрації через ґрунт заснований на здатності багатьох ґрунтів поглинати органічні сполуки та перетворювати їх в прості мінеральні сполуки під дією різних видів бактерій, які в великій кількості заселяють ґрунт та швидко розвиваються в осадку стічних вод. В результаті зрошення стічними водами ґрунт збагачується вологою, а також елементами живлення рослин, такими як азот, калій, фосфор.

Але з початку активного застосування мінеральних добрив, пестицидів, гербіцидів транспортерно-мийний осад, а відповідно і стічна вода стала містити високі концентрації нітратів, нітритів та мікроелементів, що унеможливило вирощування на полях фільтрації с/х продукції.

Вже традиційно багато років місцеві жителі в період весна-літо поля фільтрації займають під вирощування с/г культур. Ґрунт в земляних відстійниках змішаний з осадом стічних вод утворює дефекат –

відходи цукрового виробництва; вапнякове добриво. Сухий дефекаат містить 60-75% CaCO_3 , 10-15% органічних сполук, 0,2-0,7% N, 0,2-0,9% P_2O_5 , 0,3 1% K_2O , мікроелементи.

Аналіз результатів показав, що в зразку дефекаату найвищі концентрації хімічних елементів спостерігаються за Fe, Mn, Zn та Al, а найменші за Cd.

Дослідження зразків картоплі, вирощеної на таких угіддях, та порівняння виявлених концентрацій хімічних елементів з нормативом (СанПіН 42-123-4089-86 «Гранично допустимі концентрації важких металів та миш'яком в продовольчій сировині та харчових продуктах»), показує, що концентрації таких елементів, як Fe, Mn, Zn лежать в межах норми, а за всіма іншими мікроелементами спостерігається перевищення нормативних концентрацій. Так концентрація Cu в 1,3 рази вища за норму, Ni в 1,8 раз, Pb в 1,36 раз, Al в 1,04 рази, Co в 1,62 рази, Cr в 4,2 рази, Cd в 4,7 раз.

Порівняння вмісту хімічних елементів в дефекааті та картоплі показало, що концентрації Ni вищі в зразках дефекаату в 1,9 раз, Pb в 2,8 раз, Co в 1,06 раз, Cr в 1,7 раз, Cd в 2,8 раз.

Було розраховано коефіцієнт біоаккумуляції для картоплі (табл.).

Таблиця

Коефіцієнт біоаккумуляції для картоплі.

Хімічний елемент	Коефіцієнт біоаккумуляції
Fe	1,8
Mn	0,9
Zn	1,2
Cu	2,1
Ni	0,7
Pb	0,4
Al	1,04
Co	0,9
Cr	0,6
Cd	0,3

Дані таблиці показують, що за вегетаційний період у картоплі відбулася біоаккумуляція наступних елементів: Fe, Zn, Cu, Al.

Аналіз зразків стічної води, що скидається на дані поля фільтрації, показав, що вода має слабо лужне середовище, рН=7,84. Порівняння виявлених в стічній воді концентрацій хімічних елементів з нормативом СанПін (4630-88), показало, що концентрації Fe, Zn, Cu, Cr вищі за показники нормативом у 3,4; 12; 14; 2 рази відповідно.

За результатами проведених хімічних аналізів нами були побудовані акумулятивні ряди виявлених металів для визначення їх пріоритетності:

дефекат (мг/кг): Mn (11,4) >Fe (10,2) >Zn (6,4) >Al (5) >Cu (3,1) >Co (1,84) >Pb (1,76) >Ni (1,42) >Cr (1,32) >Cd (0,42);

картопля(мг/кг): Fe (18,8)>Mn (10,2) >Zn (7,85) >Cu (6,52) >Al (5,2)>Co (1,62)>Ni (0,94) >Cr (0,84) >Pb (0,68) >Cd (0,14);

стічна вода (мг/кг): Fe (0,34) >Cu (0,14) >Zn (0,12) >Pb (0,06) >Cr (0,04) >Mn (0,03) >Cd (0,004)>Ni (0,002) >Al та Co не визначено.

Як видно в зразках дефекату пріоритетні місця посідають Mn, Fe, Zn, а останні – Ni, Cr, Cd. В зразках картоплі на першому місці також знаходяться Fe, Mn, Zn, а на останньому – Cr, Pb, Cd. В зразках стічної води найвищі концентрації спостерігаються Fe, Cu, Zn, найменші – Ni, Al, Co.

Висновки. Отже, зібрані зразки картоплі не придатні до вживання в їжу, так як наявність високих концентрації таких елементів, як Cr, Cd можуть згубно впливати на організм людини. Так механізм токсичної дії Cd пов'язаний з блокадою сульфгідрильних груп білків; крім того, він являється антагоністом цинку, кобальту, селену, інгібує активність ферментів, що містять вказані метали. Cd має здатність порушувати обмін заліза та кальцію. Все це може призвести до широкого спектру захворювань: гіпертонія, анемія, ішемія серця, ниркова недостатність та ін. Відмічені також канцерогенні, мутагенні та тератогенні ефекти Cd. Головні центри накопичення – нирки та печінка.

Cr має загально токсичний, подразнюючий, кумулятивний, алергічний, канцерогенний та мутагенний вплив на організм людини. Токсична дія Cr виражається в ураженні нирок, також страждають функції печінки та підшлункової залози.

Зважаючи на те, що досліджувана рослинна продукція не придатна до вживання в їжу, вирощування городньої продукції на полях фільтрації є небезпечним для здоров'я населення. В зв'язку з цим необхідно провести ряд заходів спрямованих на роз'яснення місцевим жителям суті існуючої проблеми. Такі заходи мають включати: публікацію тематичних статей в місцевих періодичних виданнях, видання листівок; проведення бесід з місцевим населенням, ставлячи головний акцент на молодше покоління в віці від 15 до 25 років; найефективнішим, на на-

шу думку, заходом буде являтися заборона керівництвом цукрового заводу використання полів фільтрації під городні ділянки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Некос А. Н., Дудурич В. М. Экология и проблемы безопасности товаров народного потребления: Учебное пособие. Изд. 2-е / Некос А.Н., Дудурич В.М. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2007. – 380 с.
2. Грушко Я. М. Вредные неорганические соединения в промышленных сточных водах / Грушко Я. М. – М.: Химия, 1994. – 160с.

Надійшла до редколегії 8.04.2011

УДК 631.8:631.559:631.416

Є. Ю. ГЛАДКІХ, аспірант

*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії
імені О. Н. Соколовського»*

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКИХ ДОЗ ДОБРИВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО*

Вивчено вплив тривалого застосування високих доз добрив на накопичення рухомих форм важких металів у чорноземі типовому. Встановлено динаміку росту вмісту у ґрунті важких металів протягом шести ротацій сівозміни як на удобрюваних варіантах, так і на перелозі. Виявлено особливості зміни вмісту нітратного азоту по профілю ґрунту під впливом азотних добрив.

Ключові слова: чорнозем типовий, мінеральні добрива, важкі метали, мінеральний азот, нітратний азот

Изучено влияние длительного применения высоких доз удобрений на накопление подвижных форм тяжелых металлов в черноземе типичном. Установлена динамика роста содержания в почве тяжелых металлов на протяжении шести ротаций севооборота, как на удобренных вариантах, так и на залежи. Определены особенности изменений содержания нитратного азота по профилю почвы под влиянием азотных удобрений.

Ключевые слова: чернозем типичный, минеральные удобрения, тяжелые металлы, минеральный азот, нитратный азот

The influence of long application of high dozes of fertilizers on accumulation of the mobile forms of heavy metals in chernozem typical is investigated. Dynamics of

* Роботу виконано під керівництвом доктора с.-г. наук, проф., академіка НААНУ Носко Б. С.

© Гладкіх Є. Ю., 2011

increase of the contents in soil of heavy metals is established during six rotation (on the fertilized variants, and on a deposit). The features of changes of the contents mineral nitrogen on a structure of soil under influence of nitrogen fertilizers are determined.

Key words: chernozem typical, mineral fertilizers, heavy metals, mineral nitrogen

Постановка проблеми. Хімічне забруднення біосфери є однією з головних проблем нашого часу. Особливої уваги вимагають процеси деградації ґрунтового покриву, котрі, серед іншого, проявляються в забрудненні ґрунтів важкими металами (ВМ) та нітратами. На сьогодні головну роль у підвищенні ефективної родючості ґрунтів і урожайності сільськогосподарських культур відіграють добрива (мінеральні та органічні). Але, окрім позитивної ролі їм належить і негативна роль, що визначається міграцією нітратного азоту вглиб по профілю ґрунту та інфільтрацією його до ґрунтових вод; накопиченням ВМ у верхньому кореневмісному шарі ґрунту. Залежно від промислового чи природного походження сировини, до складу мінеральних добрив входять метали, органічні та неорганічні речовини. Серед домішок найбільш екологічно значущими є ВМ, що відносяться до речовин 1–2 класу небезпеки, а також фтор та природні радіоактивні елементи [1]. Завдяки буферним властивостям ґрунту деякі ВМ, що надходять до нього, інактивуються, але більшість залишається мобільними та активно використовуються рослинами [2]. У зв'язку з цим важливо вивчення розмірів та закономірностей накопичення нітратів та ВМ у ґрунтах при інтенсивному застосуванні добрив.

Метою досліджень є вивчити вплив тривалого застосування високих доз добрив, внесених в запас і систематично, на вміст рухомих форм ВМ в орному та підорному шарах чорнозему типового та зміну вмісту нітратного азоту по профілю ґрунту.

Методика досліджень. Дослідження проводили у довгостроковому стаціонарному досліді, який був закладений у 1969 році на чорноземі типовому важкосуглинковому Коротичанського дослідного поля ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського». Експериментальні дані отримано на різних агрохімічних фонах органічної та органо-мінеральної систем удобрення.

З метою визначення впливу високих доз добрив на забруднення важкими металами зразки ґрунту відбирали з шарів 0-20 та 20-40 см на наступних агрохімічних фонах: 1. Переліг; 2. Абсолютний контроль; 3. Гній (140 т/га) + P₁₈₀₀ (запасне внесення) + N₂P₂K₂ (подвійна доза систематично під культури сівозміни – внесено всього (разом з гноєм): N₃₁₄₀P₄₆₆₀K₂₈₆₀) – післядія з 1990 року; 4. Гній (140 т/га) + N₁₈₀₀P₁₈₀₀K₁₈₀₀

(з.в.)+ $N_1P_1K_1$ (одинарна доза систематично під культури сівозміни – внесено всього (разом з гноєм): $N_{3650}P_{3370}K_{3580}$).

Для вивчення впливу тривалого застосування високих доз добрив на зміну вмісту нітратного азоту по профілю чорнозему типового зразки ґрунту відбирали до 160 см, через кожні 20 см. Варіанти досліду наступні: 1. Переліг; 2. Абсолютний контроль; 3. Гній (140 т/га) – фон; 4. Фон + N_{1800} (запасне внесення добрив післядія з 1983 року); 5. Фон + $N_{1800}P_{1800}K_{1800}$ (запасне внесення, післядія з 1983 року); 6. Фон + $N_{1800}P_{1800}K_{1800}$ (з.в.)+ $N_1P_1K_1$ (одинарна доза систематично під культури сівозміни – внесено всього (разом з гноєм): $N_{3650}P_{3370}K_{3580}$).

У досліді використовували такі види мінеральних добрив: азотні – аміачна селітра, фосфорні – суперфосфат простий гранульований, калійні – калійна сіль (40 %). Одинарна доза мінеральних добрив під зернові колосові - по 60 кг д.р./га NPK, під кукурудзу та цукрові буряки - по 90 кг д.р./га NPK.

Рухомі форми ВМ (вилучені амонійно-ацетатним буферним розчином з рН 4,8) у ґрунті визначали методом атомно-абсорбційної спектрометрії. Для вивчення динаміки вмісту ВМ у чорноземі типовому здобуті дані порівнювали з архівними результатами досліджень 1996 та 2004 років. Вміст нітратного азоту у зразках ґрунту визначали за модифікованою методикою ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського.

Результати досліджень. Основна негативна дія ВМ, як визначали Кураков В. І., Мінакова О. А. [3] та Ягодін Б. А. [4] проявляється в надходженні їх до організму людини за ланцюгами живлення, а також денатурації метаболічно важливих білків, переводі фосфору у форму важкорозчинних фосфатів, а також конкуренції в поглинанні з необхідними елементами мінерального живлення. Носко Б. С. [5] у своїх дослідженнях встановив антагонізм іонів цинку та фосфору у чорноземах типових, який обумовлює зниження рухомості ґрунтових фосфатів, а з іншого боку (на фонах з високим вмістом фосфору) знижує інтенсивність надходження Zn як мікроелемента, необхідного рослинам.

Різні види добрив містять неоднакову кількість ВМ. Найбільш «чистими» є азотні добрива. Фосфорні, калійні та органічні добрива містять ВМ в значних концентраціях [6]. В таблиці 1 наведено дані вмісту найбільш небезпечних ВМ у деяких добривах.

В результаті проведених нами досліджень визначено, що перевищень гранично-допустимих концентрацій (ГДК) у відібраних зразках ґрунту за жодним з елементів не спостерігалось (табл. 2).

Але відзначались перевищення фонових значень майже за всіма елементами на усіх варіантах досліду. Перевищення фонових значень по **Co, Ni, Mn, Pb, Cd** коливались в межах 1,02 – 9,2 рази, найбільші їх

Таблиця 1

Середній вміст важких металів у добривах і меліорантах, мг/кг [6]

Добрива	Pb	Zn	Cu	Cd	Ni	Cr
Аміачна селітра	0,3	0,5	1,0	0,3	0,9	0,6
Сечовина	1,3	6,0	0,8	0,25	7,5	-
Суперфосфат звичайний	12,5	19,3	14,3	3,5	24,8	10,0
Хлористий калій	12,5	12,3	4,5	4,3	19,3	0,5
Амофоска	10,5	31,1	20,0	1,3	11,0	3,2
Нітрофоска	5,0	7,6	10,8	1,0	4,3	3,2
Фосфоритне борошно	30,0	81,0	45,0	1,3	73,6	40,0

Таблиця 2

Вміст рухомих форм важких металів у ґрунті

№ вар.	Фон	Шар ґрунту, см	Вміст ВМ, мг/кг								
			Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
1	Переліг	0-20	0,16	0,85	0,86	0,12	9,05	37,03	0,71	1,13	0,61
		20-40	0,22	0,55	0,83	0,005	3,55	35,7	0,72	1,02	0,5
2	Абсолютний контроль	0-20	0,11	1,07	1,02	0,21	7,85	34,2	1,25	1,67	0,57
		20-40	0,14	0,25	0,51	0,15	4,32	31,5	1,26	1,55	0,32
3	Гній + P ₁₈₀₀ (з.в.) + N ₂ P ₂ K ₂	0-20	0,31	0,90	0,65	0,26	6,86	43,07	1,44	1,97	0,46
		20-40	0,24	0,51	0,55	0,23	5,76	35,5	0,75	1,56	0,39
4	Гній + (NPK) ₁₈₀₀ (з.в.) + N ₁ P ₁ K ₁	0-20	0,92	0,92	0,60	0,09	9,08	42,85	1,36	2,67	0,48
		20-40	0,13	0,28	0,73	0,04	7,45	29,8	0,43	1,84	0,55
НІР₀₅			0,10	0,25	0,21	0,11	1,90	5,63	0,33	0,57	0,10
ГДК			-	5,0	6,0	3,0	-	100,0	4,0	6,0	23,0
Фон			0,1	0,5	0,1	0,5	2,0	43,0	1,0	0,5	0,1

концентрації спостерігались на варіантах 3 і 4, де застосовували максимальні дози добрив (N₃₁₄₀P₄₆₆₀K₂₈₆₀ та N₃₆₅₀P₃₃₇₀K₃₅₈₀), що свідчить про наявність цих елементів у добривах. Слід зазначити, що на перелозі та

абсолютному контролю також спостерігались перевищення фону. Отже, мінеральні добрива є не єдиним джерелом забруднення ґрунту ВМ. Наприклад, ділянка перелогу знаходиться у 200-300 м від автошляху Харків-Київ та у 20-30 км від найбільших промислових підприємств м. Харків.

Концентрації **Zn** та **Cr**, на відміну від інших металів, найвищими були на варіантах 1 і 2, де добрив не вносили. Перевищення фонових значень цих елементів коливались в межах: **Zn** 3,2-6,1 рази; **Cr** 5,1-10,2 рази.

Вміст **Zn** в орному шарі на перелозі та абсолютному контролі суттєво відрізнявся (у 1,3 рази був вищим) порівняно з варіантами, де застосовували високі дози добрив, що підтверджує висновки Б.С. Носко щодо антагонізму іонів цинку та фосфору у чорноземах типових, адже на варіантах 3 і 4 дози фосфорних добрив становили відповідно 4660 та 3370 кг/га діючої речовини.

З результатів досліджень Фатєєва А.І. [1] відомо, що баланс мікроелементів (важких металів) у ґрунті при внесенні високих доз добрив від'ємний, що свідчить про переважання виносу цих елементів рослинами. Отже, виходячи з цих даних та результатів наших досліджень, де перевищень ГДК не спостерігалось у жодному з варіантів, довгострокове застосування високих доз добрив практично не впливало на їх накопичення у ґрунті. Певні підвищення концентрацій рухомих форм ВМ на удобрюваних варіантах у більшій мірі пояснюється зниженням значень $pH_{\text{сол}}$ в порівнянні з перелогом та абсолютним контролем від 4,9 – 4,86 (на не удобрюваних варіантах) до 4,75-4,67 (на удобрюваних варіантах) через застосування фізіологічно кислих добрив. Адже відомо, що підвищення кислотності ґрунтів сприяє підвищенню рухомості ВМ.

Порівняння вмісту ВМ в орному та підорному шарах чорнозему типового показало, що практично в усіх вивчаємих варіантах максимальна їх кількість сконцентрована в орному шарі. Це дозволяє вважати даний горизонт важливим сорбційним бар'єром для ВМ.

Отже, вклад добрив у забруднення чорнозему типового ВМ не можна порівнювати з більш вагомими техногенними джерелами забруднення, але слід звертати увагу при розробці обґрунтованих доз різних форм добрив при комплексному застосуванні засобів хімізації.

Рухомі форми азоту в ґрунтах, не дивлячись на їх невисокий вміст (1-3 %), є основним джерелом азотного живлення рослин. Щорічно певна кількість органічних азотовмісних речовин мінералізується, при цьому деяка частка відновленого необмінного азоту ґрунту поглинається ґрунтовими колоїдами. Мобілізація азоту в ґрунті залежить від характеру біохімічних процесів, обумовлених генетичними особливостями ґрунту, культурами, що вирощуються. Наявність у ґрунті мінеральних форм азоту виступає одним з головних ознак родючості.

Динаміку мінеральних сполук азоту деякі вчені (Федоров М. В. [7], Мішустін С. Н. [8]) пов'язують з вмістом у ґрунті легкодоступної органічної речовини. Нітратна форма азоту є водорозчинною і знаходиться у ґрунтовому розчині, легко засвоюється рослинами і відповідно, вона більш динамічна. Вміст нітратного азоту використовується у якості критерію оцінки рівня окультуреності ґрунту.

У агрохімії азоту питання міграції у ґрунті не використаної його мінеральної форми також важливо, як і споживання рослинами. Від цього залежить використання азоту добрив сільськогосподарськими культурами, а також можливе вилуговування його у ґрунтові води, що є екологічно небезпечним. З двох форм мінерального азоту (нітратного та аміачного) найбільше піддається міграції його нітратна форма. На переміщення нітратів по профілю ґрунту та забруднення ними ґрунтових вод впливає цілий ряд факторів, найважливішими з яких є наявність низхідного току води, механічний склад ґрунту, наявність рослин на його поверхні, дози та форми азотних добрив та ін. В умовах степу України при зрошенні Філіп'єв І. Д. [9] встановив, що за умов систематичного (протягом 16 років) застосування азотних добрив нітрати мігрували до глибини 5 м. У дослідях Піроженко Г. С. [10] встановлено, що у ґрунтах, важких за механічним складом, зменшується кількість азоту, що вимивається. Гетьманець А. Я. також досліджував вилуговування нітратного азоту добрив у дослідях з помірними дозами добрив, де під впливом атмосферних опадів навіть в степовій зоні на чорноземах звичайних середньосуглинкових зона міграції $N-NO_3$ досягала 300 см, причому максимальна їх кількість спостерігалась у квітні і поступово зменшувалась до жовтня [11]. Такі закономірності міграції нітратного азоту по профілю ґрунту було отримано і закордонними дослідниками [12, 13, 14].

Результати наших досліджень підтверджують вищенаведені дані (табл. 3). Так, на варіанті із запасним внесенням N_{1800} , а також на варіантах фон+(NPK) $_{1800}$ та фон+(NPK) $_{1800} + N_1P_1K_1$ вміст нітратного азоту був у 1,1-1,5 рази вищим ніж на контролі. На варіанті фон+ N_{1800} співвідношення $N-NO_3 : N-NH_4$ в орному шарі складало 1:4, але вже починаючи з глибини 40-60 см співвідношення дещо зривувалось за рахунок збільшення вмісту нітратного азоту і вирівнювалось на глибині 100 см. Схожа ситуація склалася на варіанті запасного внесення повного мінерального добрива. Але співвідношення нітратного та аміачного азоту звузилось до 1:1,2, а на глибині 60-100 см перевага належала нітратному азоту до 1,6 раз, до глибини 160 см співвідношення вирівнювалось. Значну увагу на цих варіантах привертає вміст нітратного азоту, його кількість на глибинах 100-160 см у 8-20 разів перевищував

Таблиця 3

Вміст мінерального азоту у профілі ґрунту на різних
агрохімічних фонах, мг/100г

Варіант		Глибина, см							
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160
1. Переліг	1 *	0,6	0,6	0,5	0,2	0,2	0,05	0,05	0,01
	2 *	0,7	0,43	0,27	0,17	0,10	0,7	0,7	0,5
2. Абс. контроль	1	сліди	0,3	0,26	0,3	0,25	0,04	0,03	0,04
	2	0,98	0,78	0,44	0,40	0,40	0,38	0,35	0,28
3. Гній 140 т/га (фон)	1	0,54	0,7	0,50	0,45	0,40	0,04	0,03	0,01
	2	0,35	0,31	0,27	0,21	0,27	0,47	0,36	0,30
4. Фон+ N ₁₈₀₀	1	0,2	сліди	0,3	0,3	0,35	0,2	0,2	0,2
	2	0,89	0,86	0,44	0,40	0,41	0,26	0,27	0,22
5. Фон+(NPK) ₁₈₀₀	1	0,63	0,45	0,3	0,35	0,33	0,23	0,2	0,23
	2	0,87	0,84	0,54	0,28	0,21	0,29	0,22	0,26
6. Фон+(NPK) ₁₈₀₀ + N ₁ P ₁ K ₁	1	0,2	сліди	0,26	0,25	0,26	0,26	0,36	0,8
	2	1,23	0,95	0,36	0,40	0,37	0,29	0,26	0,33
НІР ₀₅	1	0,12	0,15	0,12	0,08	0,09	0,13	0,13	0,11
	2	0,22	0,25	0,15	0,15	0,12	0,15	0,11	0,05
*1 – вміст N-NO ₃									
**2 – вміст N-NH ₄									

його вміст на абсолютному контролі. Такі результати свідчать про наявність процесу вимивання атмосферними опадами нітратного азоту по профілю ґрунту до глибини 160 см.

Більш контрастна зміна азотного фонду чорнозему типового встановлена на максимальному азотному варіанті (вар. 6), де на фоні запасного внесення повного мінерального добрива застосовували систематично одинарну дозу NPK.

В орному шарі ґрунту перевага у співвідношенні N-NO₃ : N-NH₄ належала аміачному азоту (його вміст був вищим у 6 разів), але вглиб по профілю до 100 см співвідношення поступово зривувалось і вже на глибині 120-140 см вміст нітратного азоту у 1,4 рази перевищував аміачний, а на глибині 140-160 см у 2,7 рази. На цьому фоні встановлено істотне, максимальне, в порівнянні з іншими агрофонами, вилугову-

вання нітратного азоту до глибини 160 см. Тобто на цьому варіанті можливі втрати мінерального азоту за межі ґрунтового профілю, що свідчить про необхідність під час визначення доз азотних добрив враховувати запаси азоту в шарі ґрунту не менше ніж до 100 см.

Висновки. 1. На чорноземі типовому максимальне накопичення Cd, Co, Ni, Pb, Mn відбувається на удобрених варіантах; концентрація цих елементів вище відповідно у 5,75; 1,08; 1,9; 2,36 та 1,2 рази порівняно з перелогом. Але перевищень ГДК для жодного з елементів не спостерігається.

2. Найвищий вміст Cr та Zn виявлено на перелозі та абсолютному контролі, порівняно з варіантами, де застосовували добрива, що свідчить про техногенне походження цих елементів. Крім того, нижчі концентрації цинку (у 1,3 рази) на удобрених варіантах підтверджують наявність антагонізму іонів Zn та фосфору у чорноземі типовому.

3. Запаси мінерального азоту зростали досить інтенсивно на удобрених варіантах і були вищими ніж показник на абсолютному контролі. Максимальний вміст мінерального азоту в шарі 0-160 см встановлено на фоні застосування гною і запасного та систематичного внесення мінеральних добрив. На варіантах із запасним внесенням добрив (фон+ N₁₈₀₀ та фон+(NPK)₁₈₀₀, фон+(NPK)₁₈₀₀+ N₁P₁K₁) по усій глибині профілю до 160 см простежувалось значне підвищення вмісту нітратного азоту (у 2,7 рази), що свідчить про вилуговування його у нижчі шари ґрунту та можливість інфільтрації у ґрунтові води.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фатеев А. И. Основы применения микроудобрений./ А. И. Фатеев, М. А. Захарова – Х.: Изд. КП «Типография № 13», 2005. – 134 с.
2. Носовская И. И. Влияние длительного систематического применения различных форм минеральных удобрений и навоза на накопление в почве и хозяйственный баланс кадмия, свинца, никеля и хрома./ И. И. Носовская, Г. А. Соловьев, В. С. Егоров. // *Агрохимия*, 2001. – № 1. – С. 82 – 91.
3. Кураков В. И. Влияние длительного применения удобрений на содержание тяжелых металлов в выщелоченном черноземе и продукции зерносвекловичного севооборота./ Кураков В. И., Минакова О. А., Александрова Л. В. // *Агрохимия*, 2006. – № 11. – С. 59 – 65.
4. Ягодин Б. А. Тяжелые металлы в системе почва-растения./ Ягодин Б. А., Кидин В. В. // *Химия в сел. хоз-ве*, 1996. – № 5. – С. 11 – 12.
5. Носко Б. С. Фосфатный режим ґрунтів і ефективність добрив./ Б. С. Носко. – К.: Урожай, 1990. – 220 с.
6. Овчаренко М. М. Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрения. / М. М. Овчаренко // *Химия в сельском хозяйстве*, 1995. - № 4. – С. 8 – 9.
7. Федоров М. В. Почвенная микробиология. / М. В. Федоров – М., 1954.

Надійшла до редколегії 12.04.2011

УДК 911.2 + 504.54 + 530.1

Л. В. БАСКАКОВА, А. Н. НЕКОС, канд. геогр наук,
Г. В. ТІТЕНКО, канд. геогр наук
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У КАРТОПЛІ

Досліджено вміст важких металів у картоплі, що вирощена на власних ділянках в різних регіонах України. Визначено перевищення ГДК за Ni, Pb та Cr для території Харківської (майже в 2 рази), Сумської, Полтавської областей та м. Харкова. Накопичення важких металів у картоплі, що вирощена на власних ділянках в різних регіонах України є прямим наслідком якості не тільки природних, а й екологічних умов території.

Ключові слова: важкі метали, екологічна якість, картопля, регіони України

Исследовано содержание тяжелых металлов в картофеле, который выращен на собственных участках в разных регионах Украины. Определено превышение ПДК по Ni, Pb и Cr для территорий Харьковской (почти в 2 раза), Сумской, Полтавской областей и г. Харькова. Накопление тяжелых металлов в картофеле, который выращен на собственных участках является прямым следствием качества не только природных, но и экологических условий территории.

Ключевые слова: тяжелые металлы, экологическое качество, картофель, регионы Украины

Maintenance of heavy metals is investigational in a potato which is grown on own areas in the different regions of Ukraine. Exceeding of GDK is certain on Ni, Pb and Cr for territories by Kharkov (almost in 2 times), Sumskoey, Poltava areas of u o k e. Kharkov. An accumulation of heavy metals is in a potato which is grown on own areas is direct investigation of quality of not only environmental but also ecological conditions of territory.

Keywords: heavy metals, ecological quality, potato, regions of Ukraine

При вирішенні питання якості харчових продуктів, дуже важливим є визначення екологічної якості продуктів рослинного походження, в тому числі і накопичення в них важких металів – питання безпосередньо пов'язане з екологічною безпекою продуктів харчування.

Всі джерела надходження забруднюючих речовин можна розділити на природні і антропогенні. Серед природних джерел надходження важких металів в атмосферу виділяються вітрова ерозія, виверження вулканів, лісові пожежі, випар з поверхні ґрунтів і рослин, потрапляння з поверхні ґрунту та ін.

Слід зазначити, що важкі метали можуть викликати захворювання людини, серед яких серцево-судинні розлади та важкі форми алергії. Важкі метали володіють ембріотропною і канцерогенною властивостями, і є генетичними отрутами, оскільки акумулюються в організмі з віддаленим ефектом дії. Тому наукові дослідження по збору фактичних даних щодо екологічної якості рослинної продукції, що вирощена на власних ділянках і майже щоденно вживається до їжі є надзвичайно актуальними.

Виникають нові наукові напрями, такі як трофоекологія [1], еко-трофологія [2], трофогеографія [3], які займаються вирішенням питання безпечного харчування людини, щоб забезпечити пошук шляхів управління процесом надходження до рослинної продукції хімічних елементів, небезпечних для здоров'я людини. Для цього необхідні широкомасштабні екологічні дослідження, тому що стан навколишнього середовища визначає особливості хімічного складу рослинних продуктів харчування. Географічні ж умови впливають на пріоритетність у харчуванні різних груп населення тієї чи іншої рослинної їжі, яка може визначити кількісні і якісні показники захворюваності, впливати на опірність організму, підвищувати імунітет тощо.

Перш за все, це стосується продуктів щоденного вжитку, а саме овочів. Серед овочів найбільший попит має картопля, що вирощена на власних ділянках.

За даними досліджень Кабати-Пендіаса А. при вивченні накопичення важких металів у рослинній продукції визначено, що до рослинної продукції через листя з атмосфери в значній мірі можуть потрапляти мідь, цинк та кадмій [4]. Тобто саме ці хімічні елементи характеризуються високою проникаючою здатністю до рослини.

За дослідженнями Дугласа П. Орморда забруднення рослинності кадмієм, свинцем, нікелем, цинком у промислових та приміських районах відбувається в основному за рахунок осадження цих елементів з атмосфери [5].

Два типи накопичення хімічних елементів виділяє Виноградов О. П. [6]: а) групове, коли всі рослини в межах провінції з високим вмістом елементу в ґрунтах накопичують його в підвищених кількостях; б) селективне видове, або, частіше, родове, коли окремий вид або рід рослин завжди, в самих різноманітних умовах вирощування, містить підвищену кількість певного металу в порівнянні з іншими видами.

Механізм надходження хімічних елементів до рослин, в тому числі токсичних елементів, важких металів і радіонуклідів, пояснює система бар'єрно-безбар'єрного накопичення, науково обґрунтована Ковальським А. Л. [7]. Сутність її в тому, що рослини поглинають хімічні еле-

менти вибірково у відповідності до їх біологічних особливостей, вироблених тривалою еволюцією і закріплених біохімічними механізмами.

Мета даного етапу дослідження – вивчення особливостей накопичення важких металів у картоплі, що вирощена на приватних ділянках у різних регіонах України.

При дослідженні особливостей накопичення важких металів у картоплі відбиралися проби картоплі, що вирощена на власних ділянках у різних природних та екологічних умовах на території м. Харкова та Харківської області, Сумської, Полтавської, Запорізької, Херсонської областей, у Криму, Закарпатті та Предкарпатті.

У картоплі визначали вміст рухомих форм важких металів (Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Pb, Co, Cr, Cd) методом атомно-абсорбційного спектрального аналізу на атомно-абсорбційному спектрофотометрі ААС-115. Рухомі форми важких металів в ґрунтових зразках визначали у буферній амонійно-ацетатній витяжці (рН 4,8). Вміст важких металів у овочевій продукції визначали згідно ДСТУ 26929-86. Базовим методом досліджень був метод порівняльно-географічний, а також використані методи узагальнення та систематизації даних, статистична обробка здійснювалася за загальноприйнятими показниками.

Результати хімічного аналізу проб картоплі, що відібрано на власних ділянках у різних регіонах України наведено у таблиці.

З аналізу отриманих даних визначено, що перевищення ГДК у картоплі спостерігається для вмісту Cd для усіх регіонів дослідження (м. Харків більше ніж у 10 разів). Перевищення вмісту за Ni, Pb та Cr визначено для території Харківської (майже в 2 рази), Сумської, Полтавської областей та м. Харкова.

Середній вміст певного хімічного елемента коливається в залежності від регіону, причому для вмісту Zn та Cu спостерігається коливання в 2 рази, для Fe та Mn – в 3 рази, для Cr – в 5 разів, для Ni та Cd – в 6 разів, для Co – в 10 разів, а для Pb – 16 разів. Тобто коливання вмісту важких металів у картоплі в 5 і більше разів визначає вплив екологічного стану певної території, бо ці хімічні елементи мають техногенне походження.

Особливий інтерес для екологічних досліджень представляють Cd і Pb, що відносяться до металів першого класу небезпеки. Вміст кадмію у ґрунтах визначається хімічним складом материнських порід. Середній вміст Cd в ґрунтах лежить між 0,07 і 1,1 мг/кг. При цьому фонові рівні Cd в ґрунтах не перевершують 0,5 мг/кг, і вже більш високі значення свідчать про антропогенний вклад у вміст Cd у верхньому шарі ґрунтів. Свинець поступає в довкілля з викидами промислових підприємств і автомобільного транспорту, певну долю вносять сільськогоспо-

дарський сектор, а також природні джерела (вітрова ерозія ґрунту, вулканічна діяльність, лісові пожежі).

Таблиця

Вміст важких металів у картоплі

ВМ	Закарпаття		Предкарпаття		Запорізька обл.		Донецька обл.		Харківська обл.	
	Середнє, мг/кг	СКВ, мг/кг	Середнє, мг/кг	СКВ, мг/кг	Середнє, мг/кг	СКВ, мг/кг	Середнє, мг/кг	СКВ, мг/кг	Середнє, мг/кг	СКВ, мг/кг
Fe	21,5±0,37	0,74	11,7±0,3	0,42	11,3±0,25	0,33	15,05±2,2	3,04	18,11±1,44	9,95
Mn	7,5±0,22	0,44	6,6±0,4	0,57	7,6±0,15	0,75	6,05±0,85	1,20	7,77±0,56	3,85
Zn	9,87±0,29	0,59	5,3±0,5	0,71	7,1±0,12	0,71	5,7±0,10	0,14	7,87±0,38	2,63
Cu	4,15±0,13	0,25	1,98±0,02	0,03	3,1±0,7	0,03	2,00±0,00	0,00	3,31±0,23	1,56
Ni	0,5±0,02	0,04	0,48±0,06	0,08	0,4±0,05	0,08	0,26±0,06	0,08	0,86±0,14	0,98
Pb	0,34±0,04	0,07	0,51±0,11	0,15	0,18±0,03	0,1	0,45±0,05	0,06	0,98±0,19	1,38
Co	0,13±0,02	0,04	0,28±0,02	0,03	0,4±0,03	0,03	0,12±0,12	0,17	0,67±0,11	0,76
Cr	0,13±0,02	0,05	0,19±0,03	0,04	0,2±0,02	0,01	0,28±0,01	0,01	0,38±0,05	0,34
Cd	0,09±0,01	0,02	0,09±0,01	0,01	0,1±0,005	0,01	0,07±0,04	0,05	0,24±0,08	0,54
ВМ	Сумська обл.		Полтавська обл.		Херсонська обл.		Крим		м. Харків	
	Середнє, мг/кг	СКВ, мг/кг	Середнє, мг/кг	СКВ, мг/кг	Середнє, мг/кг	СКВ, мг/кг	Середнє, мг/кг	СКВ, мг/кг	Середнє, мг/кг	СКВ, мг/кг
Fe	10,7±0,25	7,42	9,45±0,35	0,49	29,05±0,45	2,53	10,1±3,41	5,91	19,7±2,59	8,20
Mn	10,6±0,54	6,87	7,00±1,00	1,41	3,05±0,9	1,95	3,63±0,50	0,87	7,74±1,53	4,84
Zn	8,11±0,43	2,43	5,00±1,60	2,26	8,51±0,39	2,71	6,33±0,74	1,29	6,42±0,82	2,60
Cu	4,2±0,22	0,87	4,35±0,25	0,35	2,50±0,26	1,03	2,93±0,48	0,83	1,96±0,22	0,71
Ni	0,5±0,15	0,43	0,49±0,07	0,09	0,13±0,09	1,08	0,34±0,08	0,13	0,53±0,14	0,44
Pb	0,74±0,36	0,39	0,53±0,075	0,11	0,06±0,003	0,1	0,49±0,18	0,32	0,56±0,13	0,40
Co	0,71±0,06	0,23	0,51±0,21	0,29	1,13±0,07	0,09	0,37±0,12	0,21	0,23±0,07	0,24
Cr	0,36±0,003	0,07	0,21±0,01	0,01	0,11±0,004	0,01	0,16±0,05	0,09	0,32±0,07	0,21
Cd	0,1±0,001	0,02	0,06±0,003	0,04	0,07±0,002	0,01	0,06±0,02	0,04	0,39±0,33	1,06

Порівняння вмісту певного хімічного елементу у картоплі в залежності від регіону відбору проб визначає певні регіони – Харківська область, м. Харків і Сумська область, де спостерігається переважно найбільший вміст всіх важких металів, що вказує на значне антропогенне навантаження цих територій.

Порівняння екологічної якості картоплі, що вирощена на різних ділянках різних регіонів, виконано за визначеним коефіцієнтом акумуляції.

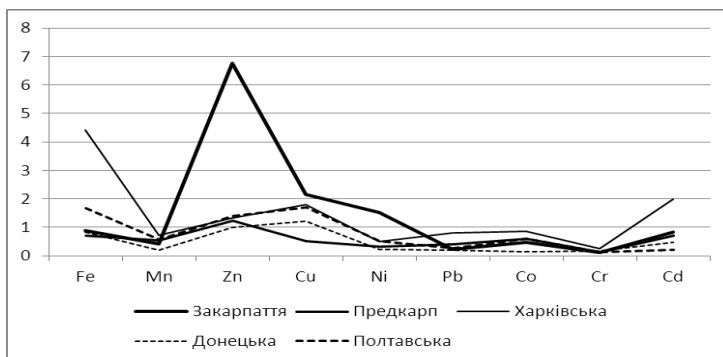


Рисунок – Коефіцієнти акумуляції (k) для картоплі

Коефіцієнт акумуляції у картоплі визначався як співвідношення вмісту певного хімічного елементу у картоплі до його вмісту у ґрунті з ділянки, де вирощена картопля.

Якщо порівняти коефіцієнти акумуляції для картоплі (рис.), що вирощена в різних регіонах України, то можна визначити, що в картоплі може накопичуватися Zn (k до 6,8), Fe (k до 4,4), Cu (k до 2,1), Ni (k до 1,5) та Cd (k до 2).

Висновки. Накопичення важких металів у картоплі, що вирощена на власних ділянках в різних регіонах України є прямим наслідком якості не тільки природних, а й екологічних умов території. Необхідно продовжувати дослідження екологічної якості овочевої продукції, щоб визначати шляхи потрапляння важких металів в організм людини. Найбільш ефективним варіантом збереження об'єктів довкілля від негативної дії важких металів є запобігання їх антропогенному надходженню.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дедю И. И. Экологический Энциклопедический словарь / [авт. и состав. И. И. Дедю]. – Кишинев: Молдавск. Сов. Энцикл., 1990 – 408 с.
2. Димань Т. М. Екотрофологія. Основи екологічного харчування: навч. посіб./ Т. М. Димань, М. М. Барановський, Г. О. Білявський та ін.; за наук. ред. Т. М. Димань. – К.: Лібра, 2006. – 304 с.
3. Некос А. Н. Становлення трофогеографії – об'єктивна потреба розвитку конструктивної географії / А. Н. Некос // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: географія. – 2008. – №1 (вип. 25). – С.207 – 211.

4. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас – М.: Мир, 1989. – 439 с.
5. Дуглас П. Ормод Воздействие загрязнения микроэлементами на растения / П. Ормод Дуглас // Загрязнение воздуха и жизнь растений; под ред. Майкла Трешоу. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – С. 327 – 347.
6. Віноградов А. П. Геохімія рідких та розсіяних елементів у ґрунтах / А.П.Віноградов – М.: 1957. – 340 с.
7. Ковальський В. В. Геохімічна екологія / В. В. Ковальський – М.: 1974. – 150 с.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК: 504

І. А. КРИВИЦЬКА, ст.викл., **А. ЖЕЛІЗНИК**, студ
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ПОРІВНЯННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ НАКОПИЧЕННЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У АЛИЧІ, ЩО ВИРОЩЕНА В УМОВАХ УРБОГЕОСИСТЕМ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проведено порівняння сучасної якості ґрунту та рослинної продукції території Львівської області. Екологічну безпеку вживання рослинної продукції, вирощеної на території м. Хирів та с. Сливниця Львівської області можна піддати сумніву у зв'язку з встановленими у ході дослідження перевищенням концентрацій важких металів ГДК.

Ключові слова: алича, екологічна якість, важкі метали

Проведено сравнение современного качества почвы и растительной продукции территории Львовской области. Экологическую безопасность употребления растительной продукции, выращенной на территории г. Хыров и с. Сливница Львовской области можно подвергнуть сомнению в связи с установленным в ходе исследования превышением концентраций тяжелых металлов ПДК.

Ключевые слова: алыча, экологическое качество, тяжелые металлы

A comparison of modern soil and plant production area of Lviv region. Environmental safety of the use of plant products grown in the territory of Hyriv citi and Slivnitsa village Lviv region can be doubtfully in connection with establishing the study of heavy metal concentrations exceeding the MPC.

Key words: plum, environmental quality, heavy metals

Актуальність роботи полягає в оцінці сучасної якості ґрунтів та рослинної продукції території Львівської області; на основі дослідження особливостей міграції важких металів в системі «ґрунт-росли-

на». Проблема вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції в останні роки набула значної актуальності в зв'язку з забрудненням навколишнього природного середовища і в тому числі ґрунтового покриву на якому вирощують продукцію.

Мета роботи співставлення особливостей накопичення хімічних елементів у рослинній продукції, що вирощена в межах міста Хирів та с. Сливниця Львівської області.

Експериментальні дослідження проводилися у 2009 році на дослідному полігоні у межах міста Хирів та села Сливниця Львівської області. Об'єктом досліджень був ґрунтовий покрив, роса, опади та рослинна продукція – алича. Дослідження базувались на проведенні польових досліджень та лабораторних хімічних аналізів. При проведенні фотографічних спостережень за аличею ніяких зовнішніх пошкоджень на протязі всього вегетаційного періоду не помічено. Відбір зразків ґрунту проводився в період збору врожаю аличі у серпні місяці.

Першочерговим завданням при визначенні екологічного стану рослинної продукції є встановлення її хімічного складу та порівняння останнього з екологічними та гігієнічними нормативами.

Аналізуючи отримані данні вмісту хімічних елементів у ґрунті на території міста Хирів Львівської області бачимо, що спостерігається перевищення ГДК за **Mn** – 1,31 рази (Рис 1). Вміст інших мікроелементів знаходиться в межах ГДК. А такі елементи як цинк, мідь, свинець, кобальт, хром і кадмій мають перевищення фонових значень.

Аналізуючи отримані данні вмісту хімічних елементів у ґрунтах на території с. Сливниця Львівської області ми бачимо, що для жодного хімічного елементу перевищення ГДК у ґрунті не виявлене; є тільки перевищення фонових значень по цинку, міді, свинцю, хрому та кобальту (Рис 2).

При порівнянні вмісту металів у ґрунтах з міста та з села встановлено, що показники вмісту важких металів у ґрунті зазнають суттєвої зміни практично за всіма хімічними елементами. Практично усі хімічні елементи мають менший вміст у ґрунті з села, окрім хрому та кадмію, вміст яких не суттєво збільшився.

Із проведених аналізів та результатів, з точки зору якості ґрунтів на першій ділянці, розташованій у місті Хирів спостерігається перевищення ГДК по марганцю в 1,3 рази. Що стосовно другої дослідженої ділянки, то її можна оцінити як задовільну (фактична концентрація у ґрунті усіх хімічних елементів не перевищує ГДК). Це зумовлюється тим, що друга присадибна ділянка знаходиться поза межами впливу підприємств промисловості шляхів сполучення.

Аналіз акумулятивних рядів ґрунту показав, що в обох пробах дослідженого ґрунту домінуючими хімічними елементами є Mn, Fe та Zn; мінімальне значення у ґрунтах в місті належить Cd, та Ni у селі.

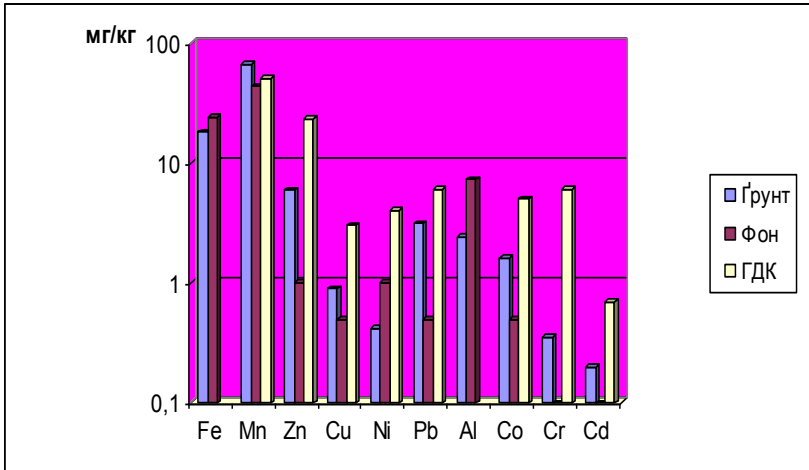


Рисунок 1 – Вміст хімічних елементів у ґрунтах на території м. Хирів Львівської області

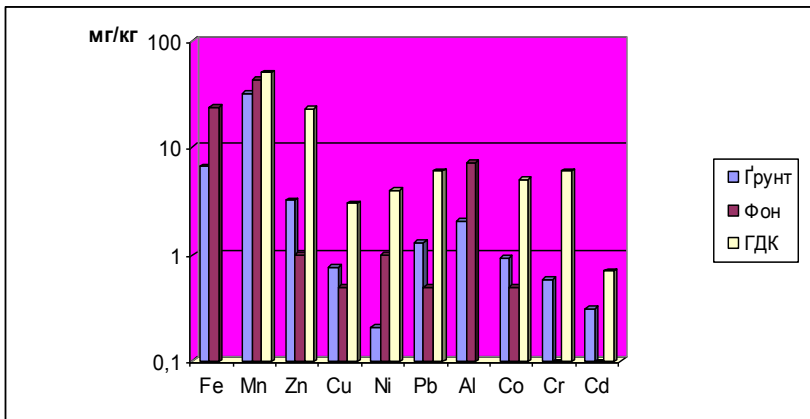


Рисунок 2 – Вміст хімічних елементів у ґрунтах на території с. Сливниця Львівської області

Важкі метали особливо небезпечні тим, що мають здатність накопичуватись, створюючи високотоксичні металоутримуючі сполуки, які залучаються до метаболічного циклу живих організмів. Швидко змінюючи свою хімічну форму, вони не підлягають біохімічному розкладу, але вступають у хімічні реакції один з одним та неметалами. Крім того, важкі метали виявляються каталізаторами певних хімічних реакцій у ґрунтах. Ґрунт у свою чергу не тільки накопичує металеві забруднення, але виступає як середовище їх природного перенесення до атмосфери, гідросфери та живої матерії.

Важкі метали, окрім як з ґрунтового середовища, можуть потрапляти у рослинні організми і шляхом надходження через атмосферну вологу. Це стосується опадів. Тому для отримання більш повних результатів дослідження, були також вивчені зразки атмосферних опадів. В результаті аналізу вмісту хімічних елементів у пробах опадів, відібраних на території міста Хирів Закарпатської області, бачимо, що до складу опадів не входять такі хімічні елементи: Ni, Cd, Cr, Al та Pb. В результаті визначено, що в опадах найбільший вміст мають Fe та Mn. А мінімальне значення належить Co.

Із проведених аналізів вмісту металів в аличі, вирощеної у селі Сливниця та в місті Хирів на ділянці, розташованій у місті Хирів спостерігається перевищення ГДК по цинку, нікелю, свинцю, хрому та кадмію. Що стосовно другої дослідженої ділянки, то тут спостерігається зменшення концентрації усіх металів, але ГДК перевищують також ці ж самі метали (Рис 3).

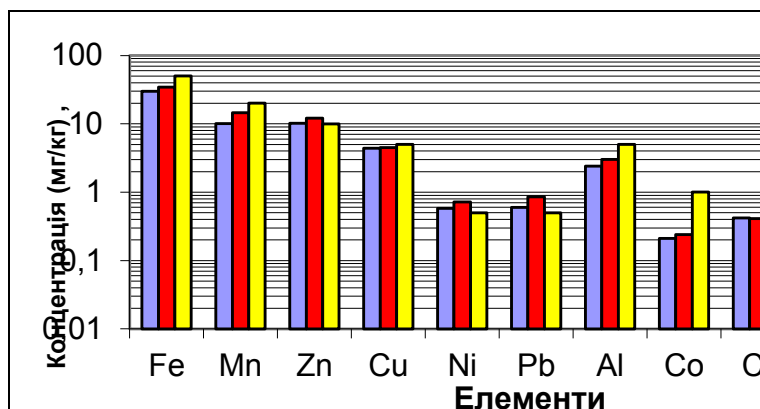


Рисунок 3 – Порівняння вмісту металів в аличі, що вирощена на території міста Хирів та у селі Сливниця Львівської області

При аналізі вмісту хімічних елементів у рослинній продукції в порівнянні із ґрунтом, на якому була вирощена ця продукція (Рис. 4, 5) бачимо, що концентрація марганцю, свинцю та кобальту у ґрунті значно вище ніж у аличі, а алюмінію та цинку більше у аличі ніж у ґрунті, це спостерігається однаково у пробах з місту та з села.

Аналіз вмісту важких металів у рослинній продукції показав, що перше місце в акумулятивних рядах усіх зразків аличі займає Fe. Мінімальні значення має вміст Cd.

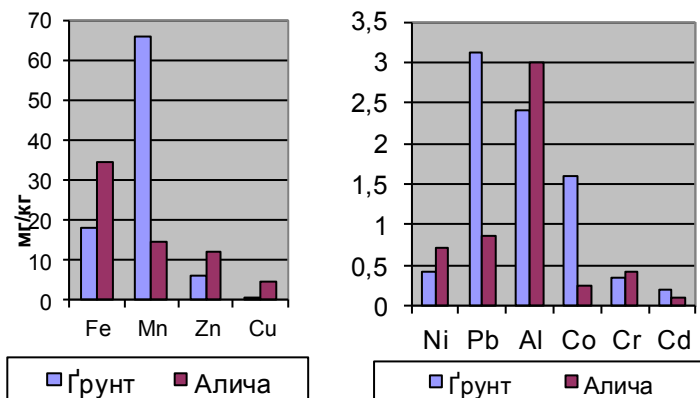


Рисунок 4 – Співвідношення концентрації металів у ґрунті та аличі, що вирощена на території м. Хирів Львівської області

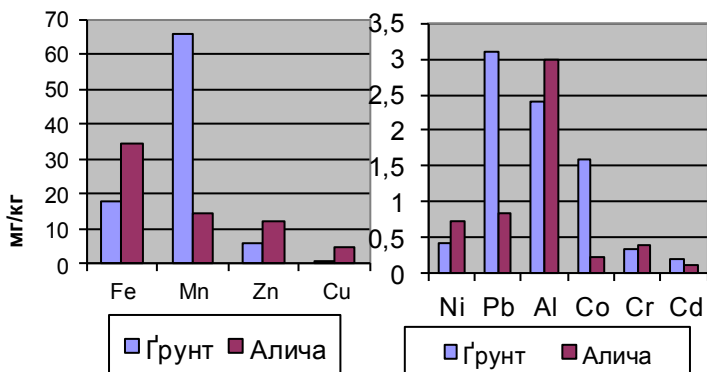


Рисунок 5 – Співвідношення концентрації металів у ґрунті та аличі, що вирощена на території с. Сливниця Львівської області

Виходячи з аналізу хімічного складу ґрунтів та рослинної продукції можна зробити висновки, що забруднення рослинної продукції Ni, Pb, Cr та Cd, які не відповідають нормам ГДК, відбулося не з ґрунтів, а аеральним шляхом. Таким чином, екологічну безпеку вживання рослинної продукції, вирощеної на території м. Хирів та с. Сливниця Львівської області можна піддати сумніву у зв'язку з встановленими у ході дослідження перевищенням концентрацій важких металів ГДК у рослинній продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трахтенберг И. М. Тяжелые металлы во внешней среде М.: Рига, 1992. – 156 с.
2. Трешоу М. Загрязнение воздуха и жизнь растений. Л.: Гидрометеиздат, 1988.- 168с
3. Культиасов И. М. Экология растений - К.: 1999 .- 300с
4. Булигін С. Ю. Методи аналізів ґрунтів та рослин. Х.: ННЦ ІГА ім. О.Н.Соколовського, 1999. – 157 с.

Надійшла до редколегії 11.04.2011

УДК 504

М. І. КУЛИК, канд. тех. наук, **Н. В. КРАСОВА**, студ.
Національний університет імені В. Н. Каразіна

ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В ОВОЧАХ ВИРОЩЕНИХ НА ТЕРИТОРІЇ М. ХАРКОВА

Визначено вміст хімічних елементів в овочевій продукції та ґрунтах, проведено аналіз інтенсивності біологічного поглинання елементів овочами та аналіз небезпечності рівня забруднення овочей.

Ключові слова: ґрунти, морква, огірки, буряк, хімічні елементи

Определено содержание химических элементов в овощной продукции и грунтах, проведен анализ интенсивности биологического поглощения элементов овощами и анализ опасности уровня загрязнения овощей.

Ключевые слова: почва, морковь, огурцы, свекла, химические элементы

Contents of chemical elements in vegetable production and soil were defined; the analysis of intensity of biological absorption of elements in vegetables and the analysis of danger level of pollution of vegetables were carried out.

Key words: soil, carrot, cucumber, beet, chemical element

На всіх етапах розвитку суспільства виробництво матеріальних благ є процесом взаємодії людей і природи. Подальший розвиток продуктивних сил неминуче пов'язаний з включенням в господарський обіг дедалі більшої кількості природних ресурсів і збільшення навантаження на навколишнє середовище.

Харків є другим центром машинобудування. За масштабами забруднення навколишнього природного середовища Харків посідає 15-17 місце в Україні [1].

Значними для Харкова є проблеми покращення стану зеленої та лісової зон, їхнього захисту від впливу фізичних факторів. Це особливо важливо через те, що місто зростає за рахунок ущільнення міської забудови.

Оскільки з рослинною продукцією в організм людини надходять більшість як необхідних так і шкідливих речовин. Тому стан рослинної продукції набуває значної важливості, а дослідження якості рослинної продукції актуальні у наш час. Проблемою забруднення ґрунтів та рослинності хімічними елементами у різних регіонах займалось багато вчених. Найбільший внесок у вирішення цієї проблеми внесли: Ільїн В. Б. (1991), Кабата - Пендіас А., Пендіас Х. (1989), Виноградов А. П. (1957), Орлов Д. С. (1992), Черних Н. А. (1991), Ладоніна Н. Н., Ладонін Д. В., (2006) та інші [1, 2].

Серед хімічних елементів найбільш розповсюдженими забруднювачами вважають Cd, Pb, Zn, головним чином тому, що техногенне нагромадження в навколишньому середовищі йде високими темпами [3].

Для дослідження було обрано Фрунзенський район міста Харкова, селище Немишля. Одночасно аналізувалися проби огірків, моркви та буряка. Проби ґрунту відбирались згідно з вимогами ГОСТ – 17.4.3.01 – 83. Відбір проб проводився у кінці серпня 2010 р. Ділянка, на якій відбирались проби знаходиться на відстані 800 м на схід від автодороги (інтенсивність руху понад 100 транспортних одиниць за 1 годину), також на відстані 2,6 км на південний схід знаходиться ЗАТ «Хлібозавод «Салтівський» та Салтівська котельня, вітри не є переважаючими за цими напрямками.

При відборі зразків урахувались такі фактори як положення точок відбору відносно джерел забруднення, відносно рельєфу та одночасність відбору проб. Для визначення концентрації хімічних елементів у пробах було використано атомно-абсорбційний спектральний аналіз.

Для оцінки інтенсивності біологічного поглинання елементів рослинами використано коефіцієнт біологічного поглинання. Цей коефіцієнт є показником того, на скільки хімічний елемент за даних умов може бути поглинутим різними видами рослин. За групуванням хімічних елементів, що досліджується у відібраних пробах, по інтенсивності

біологічного поглинання згідно методики М.А. Глазовської [4] визначено наступне.

В огірках лише Fe відноситься до елементів сильного накопичення, Cd до – елементів слабого захвату, а інші – до елементів слабого накопичення і середнього захвату.

В моркві Fe, Mn відноситься до елементів сильного накопичення, а інші – до елементів слабого накопичення і середнього захвату.

В буряках Fe, Cu, Mn відноситься до елементів сильного накопичення, а інші – до елементів слабого накопичення і середнього захвату.

З аналізу інтенсивності біологічного поглинання елементів рослинами (рис. 1) можемо зробити висновок, що огірки мають, майже за всіма досліджуваними елементами, окрім Al і Cr, найменшу інтенсивність біологічного поглинання. Морква має найвищу інтенсивність поглинання за елементами Cd, Cr, Mn, Ni, Zn, а буряк – за елементами Co, Cu, Fe, Pb.

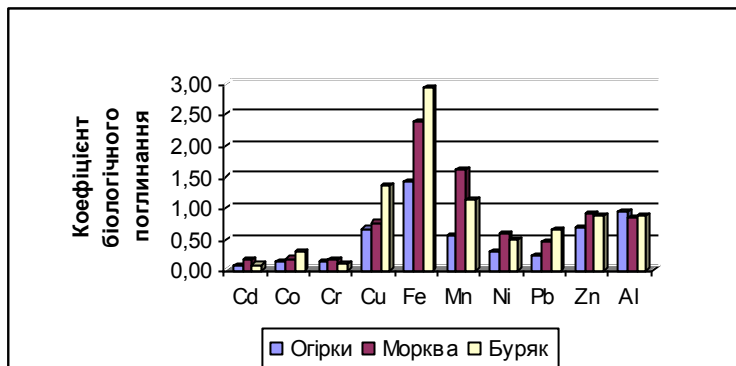


Рисунок 1 – Коефіцієнт біологічного поглинання огірків, моркви та буряку

Для оцінки небезпечності рівня забруднення для здоров'я населення використовувався коефіцієнт небезпечності елемента ($K_{нб}$), що визначається відношенням вмісту речовини в компоненті (який аналізується) до його ГДК. Сумарний показник небезпечності забруднення визначався шляхом підсумовування показників $K_{нб}$ [5].

В огірках найбільш небезпечним елементом є Cd, оскільки його концентрація перевищує ГДК в два рази, на другому місці по небезпечності знаходяться одразу два елементи Cr та Ni їх концентрація в пробі перевищує ГДК в 1,30 раз, всі інші елементи, що досліджуються, не перевищують ГДК.

В моркві найбільш небезпечним елементом є також Cd, оскільки його концентрація в пробі перевищує ГДК в 4,60 раз, друге місце по

небезпечності займає Ni, його концентрація перевищує ГДК в 2,60 раз, на третьому місці знаходиться Cr, перевищує ГДК в 1,55 раз, також незначне перевищення ГДК спостерігалось за Pb, інші елементи, що досліджуються, не перевищують ГДК.

В буряках найбільш небезпечним елементом є також Cd, оскільки його концентрація в пробі перевищує ГДК в 2,67 раз, друге місце по небезпечності займає Ni, його концентрація перевищує ГДК в 2,20 раз, на третьому місці знаходиться Pb, перевищує ГДК в 1,46 раз, концентрація Cr дорівнює ГДК, інші елементи, що досліджуються, не перевищують ГДК.

З аналізу небезпечності рівня забруднення овочей (рис. 2) можемо зробити висновок, що концентрація Cd має значне перевищення ГДК в усіх овочах, також перевищення ГДК в усіх елементах спостерігалось за Ni, в моркві і огірках ГДК було перевищено за Cr, а перевищення ГДК за Pb було виявлено в буряках та моркві.



Рисунок 2 – Коефіцієнт небезпечності елементів у огірках, моркві та буряку

Сумарний показник небезпечності забруднення для огірків склав 7,36, для моркви – 12,73, для буряків – 10,62. Отже, найменш забрудненими можна вважати огірки, перевищення ГДК за трьома елементами, а найбільш забрудненими – моркву, перевищення ГДК за чотирма елементами.

В рослинній продукції, яка вирощена на території м. Харкова, до елементів сильного накопичення відносяться в огірках лише Fe, в моркві Fe, Mn, в буряках Fe, Cu, Mn, причому Fe має найбільший коефіцієнт біологічного поглинання, який дорівнює майже трьом. З овочей, які досліджувалися, огірки мають найменшу інтенсивність біологічного поглинання майже за всіма досліджуваними елементами.

Небезпечними елементами, які виявлені в овочах є Cd, Cr, Ni та Pb оскільки їх концентрації перевищують ГДК, особливо Cd, концентрація якого перевищує ГДК в різних овочах в 2 – 4 рази, що характерно для міста. Найменш забрудненими можна вважати огірки, а найбільш забрудненими – моркву.

Таким чином, з аналізу отриманих результатів щодо екологічного стану овочевої продукції, яка вирощена на території Фрунзенського району міста Харкова, можемо зробити висновок, що ці овочі не рекомендовано вживати дітям, а дорослим вживати в обмежених кількостях.

Оскільки Fe має найбільший коефіцієнт біологічного поглинання, то можливо припустити, що його кількість в ґрунті не достатня, якщо так то необхідно наситити Fe рослини, та провести аналогічний аналіз.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2007 році.
2. Алексеев Ю. В. Важкі метали в ґрунтах і рослинах / Алексеев Ю. В. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
3. Кузьмичов В. П. Ґрунти Харківщини і підвищення їх родючості / Кузьмичов В. П. – Х.: Прапор, 1965. – 100 с.
4. Авессалова И. А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов / И. А. Авессалова – М.: Моск. ун-т. 1987. – 108 с.
5. Гуцуляк В. М. Ландшафтознавство: Теорія і практика / В. М. Гуцуляк – Чернівці: Книги – XXI, 2008. – 168 с.

УДК 504.05

А. М. СВИСТУНОВА, студ., **Н. Л. РИЧАК** канд. геогр. наук, доц.
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ЛИШАЙНИКИ, ЯК ІНДИКАТОРИ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ЗАБРУДНЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХАРКОВА)

Стаття присвячена екологічній оцінці сучасного стану атмосферного повітря в центральних частинах міста Харкова за допомогою метода ліхеноіндикації. Було відібрано проби лишайників і ґрунту на чотирьох ділянках для встановлення кількості важких металів в них. Проведено порівняння та аналіз результатів.

Ключові слова: ліхеноіндикація, лишайники, ґрунти, екологічний стан, забруднення, важкі метали

Статья посвящена экологической оценке современного состояния атмосферного воздуха в центральных частях города Харькова с помощью метода лишеноиндикации. Были отобраны пробы лишайников и почвы на четырех участках для установления количества тяжелых металлов в них. Проведено сравнение и анализ результатов.

Ключевые слова: лишеноиндикации, лишайники, почвы, экологическое состояние, загрязнение, тяжелые металлы

Article is devoted to assessing the current state of environmental air in the central city of Kharkov lihenoindykatsiyi using the technique. Were selected lichens and soil at four sites to determine the number of heavy metals in them. Comparison and analysis of results.

Keywords: lihenoindykatsiya, lichens, soil and ecological conditions, pollution, heavy metals

Серед сучасних екологічних проблем однією з важливих для людства є забруднення атмосферного повітря. У результаті концентрації й територіального розростання промислових об'єктів та житлових будов, а також збільшення кількості міського транспорту постійно зростає рівень газоподібних та пилоподібних забруднень атмосферного повітря, що завдає значної шкоди фітосфері. Негативному впливу піддається не тільки зона близькості до промислових об'єктів, але і далеко за її межами, тому що шкідливі газові інтоксиканти розповсюджуються на десятки кілометрів від джерела забруднення.

Одним з показників забруднення атмосфери газами і пилом є скупчення важких металів у ґрунтах і рослинах. При вивченні екологічного стану рослинного покриву в межах міста досить перспективний лишеноіндикаційний метод, при якому біоіндикаторами забруднення природного середовища служать лишайники. Ці організми безпосередньо залежать від стану повітряного середовища, тому що всі елементи для своєї життєдіяльності (воду, мінеральні речовини) вони дістають із повітря. Крім того, лишайники, на відміну від інших рослин, характеризуються великою стійкістю до таких факторів, як високі і низькі температури, відсутність води, короткий вегетаційний період. Для лишайників характерні широке розповсюдження і довга тривалість життя. Особливості будови лишайників і процеси їх життєдіяльності відзначаються підвищеною чутливістю до різних забруднювачів повітря. Лишайники дуже чутливі до низьких рівнів багатьох забруднювачів атмосфери [1].

Актуальність і проблематика полягає в тому, що лишеноіндикаційний метод оцінки дає змогу дізнатися про сучасний стан навколишнього середовища за допомогою біоіндикаторів. **Мета роботи** – визначити, за допомогою лишайників, стан атмосферного повітря у призе-

мному шарі атмосфери і встановити екологічний стан ґрунтів в місцях відбору біоіндикаторів.

Основними задачами даного дослідження є:

1. Визначити, за допомогою лишайників, стан атмосферного повітря у приземному шарі атмосфери.
2. Встановити екологічний стан ґрунтів в місцях відбору біоіндикаторів.
3. Визначити особливості забруднення ґрунтів і лишайників.
4. І на перспективу дослідити стан атмосферного повітря на території дослідження

Дослідження проводились в центральних частинах міста Харкова: Сад ім. Т. Г. Шевченка, Парк ім. М. Горького, Шатилівське джерело, Ботанічний сад. Сад ім. Т. Г. Шевченка і парк ім. М. Горького, що знаходяться у центральній частині міста, піддаються постійному впливу пересувних джерел забруднення. Під час відбору проб на ділянці Шатилівське джерело проводилися будівельні роботи, проба Ботанічний Сад не підлягала впливу автотранспорту.

Ґрунт

Пр. 1	4,1	5	4	1,23	0,92	0,95	3,9	0,68	0,42	0,18
Пр. 2	3,3	4,9	5	0,88	0,63	0,9	3,95	0,61	0,5	0,2
Пр. 3	2,6	3,9	4,12	0,65	0,53	0,76	4	2,48	0,3	0,14
Пр. 4	2,96	3,15	4,24	1,3	0,89	0,98	3,85	0,69	0,72	0,41
Мг/кг	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Pb	Al	Co	Cr	Cd

Розглянувши показники відбору проб ґрунтів робимо аналіз, що:

Проба 1: найбільший показник таких металів, як залізо, марганець, мідь, нікель, свинець.

Проба 2: найбільший показник таких металів, як цинк.

Проба 3: найбільший показник таких металів, як алюміній, кобальт.

Проба 4: найбільший показник таких металів, як мідь, свинець, хром, кадмій.

За показником проб ґрунту максимальне накопичення важких металів в пробі № 1 м. Харків (Сад ім. Шевченка)

Лишайники

Пр. 1	3,4	4,8	3,3	1	0,86	0,92	4	0,59	0,3	0,13
Пр. 2	2,9	4,1	4,6	0,71	0,42	0,73	3,4	0,46	0,25	0,11
Пр. 3	2,42	3,3	3,54	0,42	0,46	0,7	3,6	0,42	0,24	0,11
Пр. 4	2,48	2,65	3,39	1	0,71	0,83	3,15	0,52	0,53	0,31
Мг/кг	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Pb	Al	Co	Cr	Cd

Розглянувши показники відбору проб лишайників робимо аналіз, що:

Проба 1: найбільший показник таких металів, як залізо, марганець, мідь, нікель, свинець, алюміній, кобальт.

Проба 2: найбільший показник цинку.

Проба 3: жоден з показників не є найбільшим.

Проба 4: найбільший показник таких металів, як мідь, хром, кадмій.

За показником проб лишайників максимальне накопичення важких металів в пробі № 1 м. Харків (Сад ім. Шевченка).

Висновки :

1. В результаті проведення ліхеноіндикаційної оцінки стану атмосферного повітря було визначено, що переважає вміст таких важких металів, як залізо, марганець, цинк, алюміній.

2. Стан ґрунтів по вмісту важких металів задовільний.

3. Особливості накопичення важких металів полягає в тому, що максимально в 4 пробах було накопичено хімічні елементи у лишайниках - залізо, марганець, цинк, алюміній. В пробі ґрунту м. Харків (Шатилівське джерело) було зафіксовано найбільший показник кобальту.

4. Ліхеноіндикаційний метод показав, що серед розглянутих ділянок найбільш забрудненою є Сад ім. Т. Г. Шевченка. Найменш забрудненою є ділянка Парк ім. Горького.

ЛІТЕРАТУРА

1. Екологія міста Івано-Франківська./ [Адаменко О. М., Крижанівський Є. І., Нейко Є. М. та ін.]. – Івано-Франківськ: «Сіверсія МВ», 2004– 200с., 44 іл.
2. Некос А. Н. Екологія та неоекологія. Термінологічний українсько – російсько – англійський словник-довідник./ А. Н. Некос, Н. І. Черкашина, В. Ю. Некос -Вид. 3-є доп. англ. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2009. – 478 с.

Надійшла до редколегії 15.04.2011

УДК 504(075.8)

О. В. ЧИЖИК

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В МІСТАХ

Визначено основні сучасні проблеми системи екологічного менеджменту в містах та наведено шляхи її вдосконалення.

Ключові слова: довкілля, екологічний менеджмент, екологічна політика, місто

Определены основные современные проблемы системы экологического менеджмента в городах и приведены пути её совершенствования.

Ключевые слова: окружающая среда, экологический менеджмент, экологическая политика, город

The basic modern problems of the system of ecological management are in-process certain in cities and the ways of its perfection are resulted.

Keywords: environment, ecological management, ecological policy, city

В Україні в останні роки гостро постала проблема раціонального використання природних ресурсів. Це, насамперед, пов'язано з тим, що сучасне промислове виробництво має незамкнутий характер та майже на всіх стадіях переробки утворюються відходи. Часто обсяг відходів перевищує обсяг кінцевого продукту.

Тому сьогоднішнє завдання людства полягає в тому, щоб зменшити відходи, раціонально використовувати природні ресурси, підвищувати прибуток у виробництві при мінімальних витратах природних ресурсів, оптимізувати еколого-економічний баланс. Для розв'язання екологічних проблем необхідна різнопланова раціоналізація виробництва, його комплексність, що включає мінімізацію відходів, ліквідацію надлишкових втрат сировини, широке застосування вторинної переробки. Реальним шляхом вирішення цієї проблеми є впровадження системи екологічного менеджменту.

Головним орієнтиром створення підприємств в містах України є одержання економічної вигоди – великого прибутку від виробництва. Але у зв'язку з тим, що поняття «екологічний менеджмент» для України досить нове, то на цих підприємствах, не приділяють особливої уваги на визначення та впровадження екологічної політики. Всі проблеми в галузі екологічного менеджменту взаємно пов'язані, а також мають наслідки які відбиваються на економічних показниках роботи підприємств, так і на екологічних показниках.

Головними показниками екологічної політики та системи екологічного менеджменту є послідовне вдосконалення, тобто досягнення кращих показників у всіх екологічних аспектах діяльності підприємства відповідно до стратегічної екологічної політики. Для того, щоб впроваджувати екологічну політику, підприємствам необхідно зазнавати радикальних перетворень:

- реалізовувати екологічні цілі, проекти, програми;
- своєчасно вирішувати екологічні проблеми;
- нести відповідальність за екологічні наслідки;
- самостійно знаходити дієвих управлінських рішень в галузі екології.

Але, при впровадженні такої екологічної політики існує багато проблем, з якими неодноразово стикаються підприємства. Однією з проблем є те, що для українських ресурсокористувачів ще не сформувалося «доброзичливе» макросередовище, яке б спонукало їх до приймання обґрунтованих рішень щодо механізму реалізації екологічної політики, розробки дієвих моделей екологічного менеджменту, відпрацювання покрокової стратегії, з використанням науково-методичного підходу при виборі напрямку впровадження ефективної системи екологічного менеджменту у т.ч. за рахунок ефективних економічних стимулів та інструментів.

На сьогодні головною проблемою в сфері екологічного менеджменту виступає значний державний вплив на здійснення природоохоронної діяльності та на механізм управління природокористування. Недостатня увага приділяється екологічним аспектам діяльності підприємств, немає стимулів до здійснення усвідомленого ефективного регулювання природоохоронної діяльності. Обмеження часу і ресурсів та великий обсяг обов'язків, впливає на практичну реалізацію природоохоронної діяльності та лімітує можливості ініціативної діяльності. Нестача коштів в бюджеті країн для проведення ефективної екологічної політики (наприклад, з податковими пільгами суб'єктам підприємницької діяльності, як свідчить закордонний досвід, можуть надаватися субсидії. Треба розвивати зацікавленість комплексно використовувати сировину, займатися утилізацією відходів і збереженням природних ресурсів. Треба впроваджувати нові конкурентоспроможні та екологічно чисті виробництва. Розвитку екологічного менеджменту на підприємствах заважає низька кваліфікація спеціалістів-менеджерів. На підприємствах, які мало фінансуються, відбувається сумісництво посадових обов'язків менеджера з іншими посадовими обов'язками. В результаті цього лімітуються можливості ініціативної діяльності та спеціаліст не в змозі повністю охопити питання, які стосуються охорони навколишнього природного середовища.

Активне функціонування сучасних підприємств в містах призводить до значних збитків для навколишнього середовища міст. Тому необхідно забезпечити гармонійно збалансоване виробництво і споживання природних ресурсів виходячи з умов найбільш повного надання жителям міст товарів і послуг при мінімальному рівні негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Активна промислова діяльність також негативно впливає на ареали розміщення та динаміку чисельності видів флори і фауни. Тому дуже важливо створювати та збільшувати кількість територій, що особливо охороняються, та об'єктів природно-заповідного фонду, які мо-

жуть збалансувати рівновагу між природними та техногенними елементами у міських екосистемах.

Також неможна вважати ефективним існуючий порядок обчислення штрафів за забруднення навколишнього середовища, коли беруться до уваги тільки токсичність і обсяг викидів і не враховується їх негативний вплив на ґрунти, водойми, рослинний і тваринний світ.

Висновок. Вважаємо що, екологічний менеджмент з його інструментами управління довкіллям має стати стратегією прийняття ефективних управлінських рішень з метою поліпшення природоохоронної діяльності підприємства, запобігання погрози для довкілля на шляху вирішення його стратегічних завдань. Екологічний менеджмент має бути пріоритетним напрямком екологічної політики міст, з залученням підприємств, установ та організацій усіх форм власності для вирішення міських екологічних проблем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні проблеми управління" / Уклад.: Б. В. Новіков, В. А. Гайченко та ін. – К.: ІВЦ "Політехніка", 2001. – 160 с.
2. Масленников И. Экологический менеджмент. Учебное пособие / И. Масленников, Л. Кузнецов, В. Пшенин – Санкт-Петербург 2005. – 200с.
3. Открытая Школа Бизнеса <http://www.obs.node/210ru>
4. Програма охорони навколишнього природного середовища м. Харкова на 2008-2012рр.
5. Трифонова Т. Экологический менеджмент Учебное пособие / Т. Трифонова, Н Селиванова, М. Ильина – Владимир: ВГУ, 2003. – 291 с.
6. Яновська Е. Навчальний посібник. «Основи екологічного менеджменту та аудиту» / Е. Яновська, Н. Дяченко, В. Кузовенко – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 178 с.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК: 911+504

А. Н. НЕКОС канд. геогр. наук, проф., **М. В. ВЛАСЮК**, магістрант
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

ВПЛИВ ПІРОГЕННОГО ЧИННИКА НА РІЗНОМАНІТТЯ ЛІСОВОГО ТРАВСТОЮ (НА ПРИКЛАДІ КУП'ЯНСЬКОГО ЛІСГОСПУ)

В статті викладено результати досліджень впливу пірогенного чинника на різноманіття лісового травостою, спостережень за процесом відновлення лісових фітоценозів і деревостану. Розроблено нові та вдосконалено існуючі рекомендації щодо бережливого відношення та використання лісових багатств.

© Некос А. Н., Власюк М. В., 2011

К л ю ч о в і с л о в а: пірогенний чинник, лісове різноманіття, процес відновлення, лісові фітоценози, деревостан.

В статтє изложєны результати исследований влияния пирогенного фактора на разнообразие лесных травостев, наблюдений за процессом возобновления лесных фитоценозов и древостоя.

К л ю ч е в ы е с л о в а: пирогенный фактор, лесное разнообразие, процесс возобновления, лесные фитоценозы, древостой.

In the article the results of researches of influence of fire origin factor are expounded on a forest variety, watching the process of proceeding in forest soil-covering and stand. The new are worked out and existent recommendations are improved on a thrifty relation and use of forest riches.

К е у w o r d s: fire origin factor, forest variety, process of renewal, forest soil-covering.

Постановка проблеми. Лісова пожежа, як різновид пірогенних чинників повинна цікавити кожного еколога, як загроза екологічній безпеці. Тенденції зростання кількості пірогенних чинників, важкість їх наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільству, довкіллю, а також стабільному розвитку економіки країни. За один рік в Україні виникає 3,5 тисячі пожежі, якими знищується біля 5 тисяч гектарів лісу, така ситуація у більшості випадків залежить від погодних умов. Пожежонебезпечними є північ та схід України, де щорічно виникає 40 % усіх лісових пожеж.

Мета статті: виявлення впливу пірогенного чиннику на різноманіття лісових трав'яних комплексів, спостереження процесу їх відновлення.

Аналіз вивчення проблеми. Сьогодні, у століття технічного прогресу, розвитку науки й технології у світі відбувається безліч різного роду аварій, катастроф, неодмінно пов'язаних із загибеллю людей, з руйнуванням матеріальних цінностей, з виникненням серйозних порушень в екологічних системах. На сьогоднішній день відомі певні особливості дії пірогенного чинника на рослинні угруповання: сформува-лися фітоценози, які здатні існувати лише за умови впливу вогню; з'явилися певні види рослин, які є стійкими до впливу вогню; під впливом пожеж з'явилася циклічність у змінах фітоценозів; використання випалювань допомагає певним чином збільшити продуктивність лісових господарств, збільшити кормову базу для тварин; після пожежі розпочинається відновлення знищених або пошкоджених вогнем систем, що властиві вихідному стану, їх флористичному складу і кількісному співвідношенню видів, виникають сприятливі умови для насінневого розмноження рослин.

Результати досліджень. В період 2005– 2011 р.р. на території Куп'яньського району Харківської області проводилися польові дослідження щодо визначення впливу пірогенного чинника на стан лісових травостоїв. Останній етап дослідження проводився протягом трьох літніх місяців 2010 року (червень, липень, серпень). Внаслідок отримання польових матеріалів було здійснено порівняльний аналіз якісних і кількісних характеристик лісових трав'яних комплексів на восьми ділянках: чотири з них – це ті, на яких досліджувалася динаміка зміни різноманіття трав'яних комплексів протягом двох років (2009 – 2010 р.р.), а саме – ділянка №1 (правий крутий берег р. Оскіл, без прямого доступу сонячних променів, с. Сеньків) з такою ландшафтною характеристикою - нахилена ділянка заплави на алювіальних відкладах з піщаними ґрунтами під трав'яною рослинністю представленою очеретом; ділянка №2 (на галявині лісу з прямим доступом сонячних променів, м. Куп'яньськ) - нахилена ділянка борової тераси на лесовидних суглинках з дерново-піщаними ґрунтами під деревсотрав'яною рослинністю представленою середньовіковою сосною звичайною та злаками; ділянка №3 (на околиці лісу, біля автотраси, с. Подоли) - нахилена ділянка борової тераси на лесовидних суглинках з дерново-піщаними ґрунтами під деревсотрав'яною рослинністю представленою середньовіковою сосною звичайною та злаками (лопух, овес, кульбаба і т. д.); ділянка №4 (ділянка, яка горіла 2 роки тому, смт Ківшарівка). Нахилена ділянка борової тераси на лесовидних суглинках з дерново-піщаними ґрунтами під деревсотрав'яною рослинністю представленою середньовіковою сосною звичайною та злаками (вівсяниця, пирій, амброзія, кульбаба і т. д.). Це ділянки, які знаходилися під впливом пірогенного фактору (штучний випал ділянки площею 1 м²). Ділянки № 1.а, 2.а, 3.а, 4.а – відповідно суміжні ділянки площею 1 м², які не підлягали впливу пірогенного фактору (Табл.).

Висновки. Аналіз даних таблиці показує, що якісні та кількісні характеристики різноманіття представників видів лісових травостоїв, які знаходилися під впливом пірогенного чинника значно вищі за показники травостоїв, які не мали впливу того ж фактору. Видовий склад лісових травостоїв: на ділянці №2 після випалу проростають мишачий горошок, лядвенець, тонколучник, вісянниця і тисячорічник – 5 видів, в свою чергу на ділянці №2.а ростуть тонколучник, вісянниця і тисячорічник – 3 види; різниця у кількісних характеристиках видового складу на ділянках №3 і 3.а полягає в тому, що на першій після випалу проростають бодяк, березка польова, спориш, кульбаба, лопух і овес – 6 видів, а на ділянці №3.а ростуть лише кульбаба, лопух і овес – 3 види; на ділянці №4 після випалу проростає 8 видів рослин (кульбаба,

Характеристика травостою лісового

Види рослин	Кількість представників виду (шт/см ²)		Висота представників виду (см)	
	Без впливу пірогенного чинника	Під впливом пірогенного чинника	Без впливу пірогенного чинника	Під впливом пірогенного чинника
	Ділянка №1.а	Ділянка №1	Ділянка №1.а	Ділянка №1
Очерет	3	6	155	211
	Ділянка №2.а	Ділянка №2	Ділянка №2.а	Ділянка №2
Мишачий горошок	-	5	-	33
Тонколучник однорічний	10	14	35	35
Вівсяниця лугова	2	4	7	10
Лядвенець	-	10	-	5
Тисячорічник	1	6	17	20
	Ділянка №3.а	Ділянка №3	Ділянка №3.а	Ділянка №3
Бодяк	-	1	-	12
Кульбаба	3	3	5	10
Лопух повстятий	2	3	17	30
Овес	10	12	33	30
Березка польова	-	2	-	4
Спориш	-	3	-	5
	Ділянка №4.а	Ділянка №4	Ділянка №4.а	Ділянка №4
Кульбаба	2	6	10	16
Вівсяниця	2	4	10	19
Пирій повзучий	5	5	23	60
Амброзія	3	7	16	17
Спориш	-	11	-	10
Тисячорічник звичайний	-	3	-	13
Чорнобильник	-	2	-	24
Подорожник звичайний	-	1	-	13

вівсяниця, пирій, амброзія, спориш, тисячорічник, чорнобильник і подорожник), на №4.а – 4 (не проростають спориш, тисячорічник, чорнобильник і подорожник).

На ділянці №1 кількість представників очерету більша в два рази за кількість їх на ділянці №1.а, де випал не проводився. На ділянках

№2, 3, 4 (після випалу) спостерігається збільшення кількості представників видів в 1,5 рази ніж на ділянках №2.а, 3.а і 4.а (без випалу). Така ж тенденція спостерігається і з висотою представників видів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Григоров А. І. Куп'янську - 350: Іст. - екон. огляд / Григоров А.І. – Х.: Вид-во: «Золоті сторінки», 2005. – 168 с.
2. Куп'янська пожежна інспекція. Доклади за станом лісних кварталів за 2001 - 2009 р.р. Куп'янського району / Куп'янська пожежна інспекція. – Куп'янськ, 2009. – 3 с.
3. Куп'янська районна рада. Комплексна програма охорони навколишнього природного середовища Куп'янського району на 2007-2011 р.р. та подальшу перспективу до 2020 р. / Куп'янська районна рада. – Куп'янськ, 2007. – 32 с.

Надійшла до редколегії 14.04.2011

УДК 504

Ю. А. МАСТО, студ., **А. В. ТИТЕНКО**, канд. геогр. наук, доц.
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА НА СТЕПНЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ

Исследовано особенности возобновления степных фитоценозов в условиях воздействия пирогенного фактора. Дана эколого-экономическая оценка влияния пирогенного фактора на степные фитоценозы.

Ключевые слова: эколого-экономическая оценка, пирогенный фактор, степные фитоценозы

Досліджено особливості відновлення степових фітоценозів в умовах дії пирогенного чинника. Дана еколого-економічна оцінка впливу пирогенного чинника на степові фітоценози.

Ключові слова: еколого-економічна оцінка, пирогенний чинник, степові фітоценози

The features of the resumption of the steppe phytocenosis of the pyrogenic factor impact are studied. The environmental and economical assessment of the pyrogenic factor impact on the steppe phytocenosis is given.

Keywords: environmental and economical assessment, pyrogenic factor, steppe phytocenosis

Пирогенный фактор – один из лимитирующих факторов среды, определяющих особенности развития и видовую структуру фитоценозов. Одним из проявлений действия пирогенного фактора на растительные сообщества является выжигание старики растений [2, 4].

Иванов В. В. (1958), Фуряев В. В. (1979), Работнов Т. А. (1983), Муллер (по Одуму, 1986), Бигон М. (и др., 1989), Судник А. В. (2002), Харук В. И. (2005), Шилова С. А. (2007) исследовали влияние выжигания и пожаров на различные растительные сообщества, на основании чего установлена неопределённость воздействия пирогенного фактора на фитоценозы [2, 4].

С целью эколого-экономической оценки влияния пирогенного фактора на развитие фитоценозов использовано Временную методику оценки ущербов от последствий чрезвычайных ситуаций природного характера, которая утверждена Постановлением КМУ от 15.02.2002 р. № 175 [6], Постановление КМУ Об таксах для определения размера ущерба, причиненного зеленым насаждениям в пределах городов и других населенных пунктов от 08.04.1999 № 559 [5]. Также, проведены сезонные исследования за возобновлением растительного покрова на гарях с использованием методов учета растений в фитоценологии (методы прямого учета растений, взвешивания, подсчета экземпляров, метод определения проективного покрытия при помощи сетки Раменского и др.) [1, 3].

Тестовые участки заложены на территории пгт Песочин Харьковского района Харьковской области, которые системно выжигаются. Последнее выжигание производилось в III декаде марта 2010 года.

Результаты полевых исследований показали, что весеннее выжигание влияет на развитие степных фитоценозов и приводит к уменьшению общей надземной фитомассы на 20-60% и общего проективного покрытия на 10-40%, в зависимости от видовой структуры сообществ; наблюдается уменьшение высоты побегов растений после возобновления в 1,5-2 раза.

В результате воздействия пирогенного фактора уменьшается видовое разнообразие и выравненность за счет обеднения видового состава. Возрастает доминирование определённых видов растений, возрастает количество представителей угнетенных ранее видов в фитоценозе.

Для эколого-экономической оценки влияния выжигания на степные фитоценозы, территорию исследования относим к сельскохозяйственным угодьям, которые могут использоваться в качестве пастбищ (табл.).

Обозначения в таблице: $P_{c/r}^*$ – ущерб от изъятия или нарушения сельскохозяйственных угодий;

$P_{c/r}^{**}$ – ущерб от изъятия сельскохозяйственных угодий;

$P_{c/r2}^{***}$ – ущерб от нарушения сельскохозяйственных угодий;

N – норматив ущерба (обобщенный стоимостной показатель размера причиненного ущерба, который условно соответствует стоимостному измерению невозможности использования продуктивности зе-

мель); для пастбищ Харьковской области данный показатель равен 220,6 тыс. гривен/га;

Таблица
Особенности эколого-экономической оценки пирогенного фактора
на степные фитоценозы по методикам [5, 6]

<p align="center">Название методики</p> <p align="center">Ущерб</p>	<p>Временная методика оценки ущербов от последствий чрезвычайных ситуаций природного характера, утверждена Постановлением КМУ от 15.02.2002 р. № 175</p>	<p>Постановление КМУ О таксах для определения размера ущерба, причиненного зеленым насаждениям в пределах городов и других населенных пунктов от 08.04.1999 № 559</p>
<p>Расчетная формула</p>	<p>$Z_1 = P_{c/r}^*$ $P_{c/r} = P_{c/r1}^{**} + P_{c/r2}^{***}$ $P_{c/r1} = H \times \Pi$ $P_{c/r2} = (1 - k) \times H \times \Pi$</p>	<p>$Z_2 = T \times \Pi$ $T = 20 \text{ грн./1 м}^2$</p>
<p>Сумма начисленного ущерба, тыс. грн.</p>	<p>$Z_1 = 512,38$</p>	<p>$Z_2 = 340$</p>

Π – площадь сельскохозяйственных угодий определенного вида, которые изымаются из пользования (1,7 га);

k – коэффициент снижения продуктивности угодья (0,63);

T – размер установленной таксы.

В ходе проведенных исследований и расчетов установлено, что: пирогенный фактор оказывает влияние на растительные сообщества согласно особенностям их видовой структуры; существующие подходы и методики эколого-экономической оценки влияния выжигания на фитоценозы не являются совершенными и требуют своего усовершенствования с учетом изменения показателей видового разнообразия растительного покрова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бигон М. Экология. Особи, популяції и сообщества: В 2-х т. Т. 2. Пер. с англ. / Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. – М.: Мир, 1989. – 477 с.
2. Вплив пірогенного фактору на видове різноманіття фітоценозів (на прикладі Харківського району Харківської області) / В. Ю. Некос, Ю. О. Масто // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2010. – №1 (14). – С. 84 – 93.

3. Григора І. М., Соломаха В. А. Основи фітоценології. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
4. Одум Ю. Экология: В 2-х т. Т.2. Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 376 с.
5. Постанова КМУ Про такси для обчислення розміру шкоди, заподіяної зеленим насадженням у межах міст на інших населених пунктів від 08.04.1999 № 559.
6. Тимчасова методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій природного характеру, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 15.02.2002 р. № 175.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 504.05

А. Н. НЕКОС, канд. геогр. наук, проф.

К. А. КУЗНЕЦОВ, студент

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ (на прикладі територій медичних закладів м. Харкова)

Проаналізовано значення концентрацій важких металів (Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Pb, Co, Cr, Cd) у зразках атмосферного повітря, відібраних на території розташування медичних закладів м. Харкова. Подано рекомендації щодо зменшення негативного впливу важких металів, що містяться у атмосферному повітрі, на стан здоров'я людини.

Ключові слова: хімічний аналіз, атомно-абсорбційна спектрофотометрія, токсичні елементи, важкі метали, об'єкти соціальної інфраструктури

Проанализированы значения концентраций тяжёлых металлов (Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Pb, Co, Cr, Cd) в образцах атмосферного воздуха, отобранных на территориях медицинских учреждений г. Харькова. Даны рекомендации касательно снижения степени отрицательного влияния тяжёлых металлов, содержащихся в атмосферном воздухе, на состояние здоровья человека.

Ключевые слова: химический анализ, атомно-абсорбционная спектрофотометрия, тяжёлые металлы, объекты социальной инфраструктуры

Values of concentrations of heavy metals (Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Pb, Co, Cr, Cd) in samples of free air, taken on territories of medical institutions in Kharkov are parsed. Recommendations of decrease of negative influence of the heavy metals in free air on human's health level was made.

Keywords: chemical analysis, atomic absorption spectrophotometry, heavy metals, social infrastructure objects

Некос А. Н., Кузнецов К. А., 2011

Постановка проблеми. Значна частина забруднюючих речовин потрапляє до атмосфери у вигляді аерозолів, у т.ч. пилу. Поряд з природними джерелами пилу (вивітрювання гірських порід, вулканічна діяльність) значну роль відіграють антропогенні джерела – промислові підприємства і транспортні засоби, що викидають забруднюючі речовини.

Пил представляє собою вид аерозолу, дисперсну систему, яка складається з малих твердих частинок, що знаходяться у завислому стані у газоподібному середовищі. Окремі частинки або їх скупчення, від ультрамікроскопічних до видимих неозброєним оком, можуть мати різноманітну форму і склад. У більшості випадків пил утворюється в результаті диспергування твердих тіл та включає частки різних розмірів, переважно у межах 10^{-7} – 10^{-4} м [1]. Особливо небезпечним є пил у мегаполісах, промислових центрах, що пов'язано з великою концентрацією промислових підприємств, а відповідно і забруднюючих речовин у повітрі, які можуть абсорбуватися пиловими частками. Пилове забруднення територій великих міст потребує детального вивчення для вирішення значних соціально-економічних та медико-гігієнічних проблем.

Аналіз вивчення проблеми. Проблемі аерозольного забруднення атмосферного повітря присвячено багато наукових праць як вітчизняних (Васильєв М.В. та ін., 1994; Козаченко В.І. та ін., 2003), так і зарубіжних (Грін Х., Лейн В., 1972; Райст П., 1987) авторів.

Загалом аеродисперсні системи за характером їх дії на організм можуть бути розділені на дві великі групи. До першої відносяться аерозолі з отруйних речовин, небезпечних для організму в цілому, а до другої — аерозолі, що негативно діють саме на органи дихання. Шкідливість аерозолів першої групи, наприклад, свинцевого пилу або деяких пестицидів, у меншій мірі залежить від розміру часток. Тому проблема їх вивчення відносно проста. Вдихання пилу, який відноситься до другої групи, може викликати ряд захворювань, що відомі під назвою *пневмоконіози*. Менша група захворювань, яка має назву *пневмоніти*, являє собою особливу форму пневмонії.

На організм людини пил може впливати прямо та опосередковано. Прямий вплив може бути причиною атрофічних, гіпертрофічних, нагноювальних, виразкових та ін. змін слизових оболонок, бронхів, легеневої тканини, шкіри, які призводять до катару верхніх дихальних шляхів, виразок носової перегородки, бронхіту, пневмонії, пневмосклерозу, кон'юнктивіту, дерматиту [1]. Загальнотоксична дія пилу висвітлена у літературі [3], де вказується, що пил може викликати стомлюваність, стан неспокою, коніотуберкульоз, пригнічення функції щитоподібної залози, порушення статевої функції, збільшення кількості лі-

мфоцитів. Можуть спостерігатися рак шлунку, дерматити, екземи, ерозії та інші захворювання.

Опосередкований вплив пилу на людину пов'язаний, зокрема, зі зниженням освітленості та зміною спектру й інтенсивності сонячної радіації внаслідок поглинання та розсіювання пилом ультрафіолетових променів [1].

Вміст забруднюючих речовин, завислих у повітрі (у тому числі й у вигляді пилу) контролюється нормативами з гранично допустимими концентраціями [4].

Стосовно складових пилу, які можуть негативно впливати на організм людини, окремо слід виділити важкі метали – метали з щільністю більше 8 тис. кг/м³ [2] (за іншими даними [5] до важких металів слід відносити усі метали з щільністю більше 5 тис. кг/м³). Вони здатні викликати загальну інтоксикацію та специфічні порушення тієї чи іншої системи органів. Наприклад, манган здатен викликати пневмонію, синдром Паркінсона, прогресуюче ушкодження ЦНС.

Вплив компонентів пилу набуває особливої небезпеки у випадку з організмом, який ослаблений хворобою або травмою. З огляду на це **метою дослідження** було визначення концентрацій певних хімічних елементів, що входять до складу аерозолів атмосферного повітря урбосистеми м. Харків, а саме на територіях розташування медичних закладів.

Умови, об'єкти та методи досліджень. Негативна дія хімічних складових пилу гостріше проявляється на організмах, що мають ослаблений імунітет. Тому об'єктами дослідження м. Харкова, на території яких здійснювався відбір зразків атмосферного пилу, були обрані медичні заклади м. Харкова (центральна клінічна лікарня (ЦКЛ) №5 у Дзержинському районі та міська клінічна лікарня (МКЛ) №2 у Московському районі).

При виборі об'єктів, на території яких відбирались зразки атмосферного пилу, враховувалась наявність промислових підприємств та транспортних шляхів, що розташовані у відносній близькості (в межах 1 км). Найближчі джерела забруднення та відстані до них наведені у таблиці.

Зразки пилу з атмосферного повітря відбиралися згідно стандартних методик (за вимогами ГОСТ 12.1.005 – 88) на висоті 1,5 м від поверхні землі протягом 2-х тижнів на початку та наприкінці літнього періоду 2010 року за ясної безвітряної погоди заздалегідь зваженими фільтрами АФА-ХА **електроаспіраційним методом**. Хімічний аналіз проводився для визначення показників концентрації важких металів у (Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Pb, Co, Cr, Cd) атмосферному пилу. Аналіз здійснювався методом атомно-абсорбційної спектроскопометрії. Для визна-

чення хімічного складу зразків пилу був використаний полірограф ПО-1 з ртутним порівнювальним електродом та атомно-абсорбційний спектрофотометр 115-ПК. Науково-технічна документація представлена у САН Пін 42-128-4433-87.

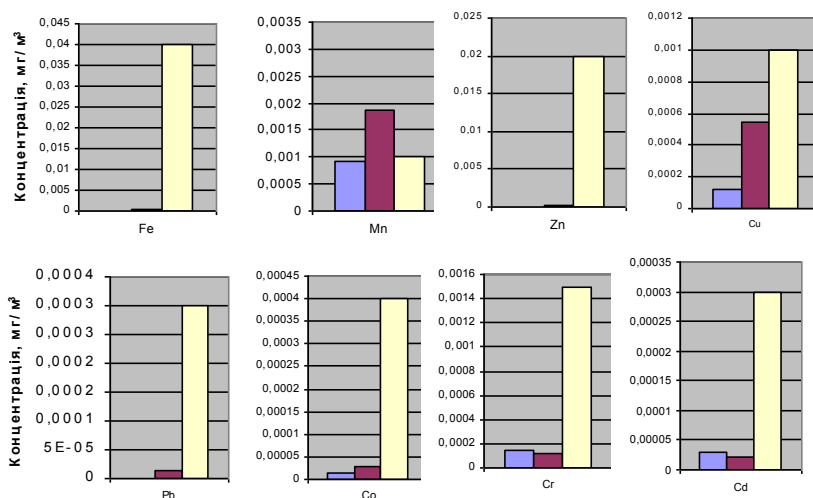
Таблиця

Соціальні об'єкти, на території яких відбиралися зразки пилу у м. Харкові та на найближчі до них джерела забруднення

№ з/п	Об'єкт	Джерело забруднення	Характерні особливості джерел забруднення	Відстань, м
1.	Міська клінічна лікарня №2	ВАТ "Турбоатом"	точковий об'єкт (підприємство)	20
		ЗАТ НВП "Турбоенерго-сервіс"	точковий об'єкт (підприємство)	20
		НВО "ХЕМЗ"	точковий об'єкт (підприємство)	20
		пересувні джерела – автотранспорт (пр. Московський)	лінійний об'єкт (автошлях)	25
		ДП "Завод ім. Малишева"	точковий об'єкт (підприємство)	365
		пересувні джерела – автотранспорт (пр-т 50-ліття СРСР)	лінійний об'єкт (автошлях)	1000
2.	Центральна клінічна лікарня №5	пересувні джерела – автотранспорт (вул. Олексія Дерев'янка)	лінійний об'єкт (автошлях)	880

Результати досліджень. У ході аналізу отриманих значень концентрації важких металів у атмосферному пилу на першому етапі досліджень було встановлено, що ГДК перевищено лише за Mn у зразках, відібраних на території розташування МКЛ №2. Вміст Mn у атмосферному пилу на території даного медичного закладу перевищував ГДК у 2 рази. Близькі до ГДК значення вмісту цього хімічного елементу були отримані і для зразків пилу, відібраного з території розташування ЦКЛ №5, де концен-трація Mn становило 0,9 ГДК. Значення вмісту всіх інших важких металів у зразках атмосферного пилу, відібраних на території розташування обох медичних закладів виявились набагато менші за ГДК і складали 0,1–12 % їх значень (мінімальне значення – Fe, максимальне – Cu у зразках пилу з території ЦКЛ №5). Порівняння значень вмісту важких металів у зразках атмо-сферного пилу з рій

ЦКЛ №5 та МКЛ №2, зі значеннями ГДК для важких металів у повітрі наведено на рис. 1.



- – вміст ВМ у зразках атмосферного пилу, відібраних з території ЦКЛ №5;
- – вміст ВМ у зразках атмосферного пилу, відібраних з території МКЛ №2;
- – значення середньодобової ГДК;

Рисунок 1 – Порівняння вмісту важких металів у атмосферному пилу, відібраного з територій розташування медичних закладів м. Харкова зі значеннями ГДК (перший етап пробо відбору

Дослідження, проведені на другому етапі, показали, що на територіях обох медичних закладів не спостерігалось перевищення ГДК за жодним з елементів, окрім Mn. У пилу з атмосферного повітря на території ЦКЛ №5 перевищення ГДК за Mn склало 1,29 рази, а на території МКЛ №2 – 3,06 рази. Тобто при другому пробовідборі було виявлено перевищення ГДК на території обох медичних закладів. Даний факт потребує значної уваги, так як обрані лікарні (ЦКЛ №5 та МКЛ №2) знаходяться у районах міста з різним ступенем антропогенного навантаження (МКЛ №2 – у промисловому районі, ЦКЛ №5 – у лісопарковій зоні). Показники усіх інших важких металів коливались від 0,001 ГДК для Fe у зразках, відібраних на території розташування ЦКЛ №5, до

0,735 ГДК для Cu у зразках, відібраних на території розташування МКЛ №2.

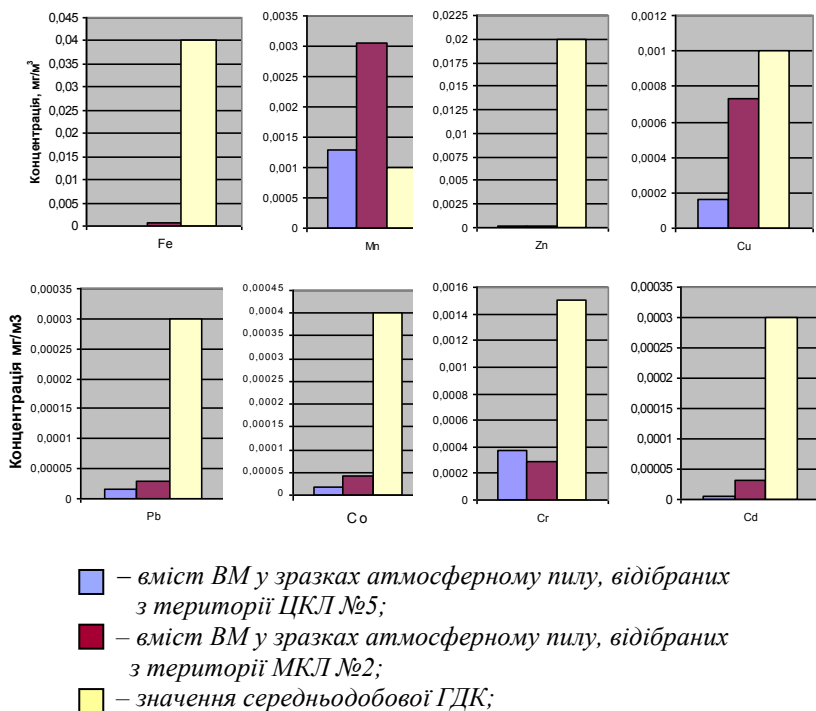


Рисунок 2 – Порівняння вмісту важких металів у атмосферному пилю, відібраного з територій розташування медичних закладів м. Харкова зі значеннями ГДК (другий етап пробовідбору)

Загалом за літній період 2010 року можна відмітити незначне зростання вмісту важких металів у атмосферному пилю, відібраному на територіях розташування медичних закладів м. Харкова. За окремими елементами для зразків, відібраних з території ЦКЛ №5, воно склало від 1,1 рази для Co до 2,5 для Cr. У той же час концентрація Cd у пилю наприкінці літнього періоду 2010 року знизилася у 5 разів у порівнянні з його початком. Загальний вміст важких металів наприкінці літа у зразках пилю підвищився у 1,5 рази. Для зразків атмосферного пилю, відібраних з території розташування МКЛ №2 ситуація виглядає наступним чином: спостерігалось зростання концентрації важких металів від 1,36

рази для Си до 2,38 рази для Сг. Сумарний вміст ВМ у пилю, відібраному з території розташування МКЛ №2 зріс у 1,57 рази.

Висновки. Встановлений факт перевищення ГДК за Мп вимагає подальшого вивчення, у тому числі пошуку конкретних джерел надходження даного хімічного елементу у атмосферне повітря м. Харкова.

У якості рекомендацій щодо зменшення впливу атмосферного забруднення на здоров'я людей, які знаходяться на території медичних закладів, що досліджувалися, можна запропонувати наступне:

- встановити жорсткіший контроль на території лікарень за режимом роботи ремонтних боксів, де регулярно проходять зварювальні роботи, внаслідок яких у повітря викидається Мп;
- ремонт та модернізація пилогазоочисних систем для зменшення обсягів викидів промислових підприємств, що знаходяться у безпосередній близькості до медичних закладів;
- проведення багаторазових вологих прибирань у приміщеннях медичних закладів з метою зменшення накопиченню пилю, який потрапляє в т.ч. і ззовні;
- вживання хворими вітамінів з метою підвищення імунітету та прискорення виведення важких металів з організму;
- по можливості, проведення оптимізаційних заходів транспортного руху в районі розташування медичних закладів, що досліджувалися.

ЛІТЕРАТУРА

1. Большая советская энциклопедия. – М.: Сов. энциклопедия, 1970 – 1978; БСЭ [Электронный ресурс]. – 3 CD. – М., 2003.
2. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: Слов.-справ. – М.: Просвещение, 1992. – 320 с.
3. Некос А.Н., Черкашина Н.І., Некос В.Ю. Екологія та неоекологія. Термінологічний українсько-російсько-англійський словник-довідник. – Вид. 3-є доп., англ. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2009. – 478 с.
4. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) № 201 від 09.07.1997
5. Справочник по элементарной химии. / Под. общ. ред. А. Т. Пилипенко–Изд. 2-е, перераб. и доп.–К.: Наук. думка, 1977.– 544 с.
6. Райст П. Аэрозоли. Введение в теорию: Пер с англ. – М.: Мир, 1987. – 280 с.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 504

О. О. ГОЛОЛОБОВА, канд. с.-х. наук, **А. С. ЖОСАН**, магістрант
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ЕКОЛОГІЧНА ЯКІСТЬ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ В УМОВАХ РІЗНОМАНІТНИХ ЛАНДШАФТНИХ ТА АНТРОПОГЕННИХ СКЛАДОВИХ

Аналізуючи хімічний склад рослин в різних природно-кліматичних зонах України, визначено що в умовах Харківської області і м. Полтави кумулятивний ефект цибуля, буряк, морква, картопля проявляють у відношенні до заліза, мангана, цинку, міді, а в умовах Карпат – перш за все, до цинку й міді.

Ключові слова: рослинна продукція, екологічна якість, важкі метали, природні умови

Analysing chemical composition of green-stuffs, grown it is set in the different natural-climatic areas of Ukraine, that in the conditions of Kharkov region and Poltava cumulative effect bow, beet, carrot, a potato is shown in attitude toward iron, mangana, zinc, copper, and in the conditions of Carpathians – foremost, to zinc and copper.

Keywords: green-stuffs, ecological quality, heavy metals, natural terms

Анализируя химический состав растений в разных природно-климатических зонах Украины определено, что в условиях Харьковской области и м. Полтавы кумулятивный эффект лук, свекла, морковь, картофель проявляют в отношении к железу, мангану, цинку, меди, а в условиях Карпат – прежде всего, к цинку и меди.

Ключевые слова: растительная продукция, экологическое качество, тяжелые металлы, природные условия

Характерною рисою сучасного стану розвитку людства є зростання антропогенного навантаження на довкілля. Взаємодія суспільства і навколишнього середовища стає більш інтенсивно різноманітною.

Метою роботи стало співставлення хімічних елементів в ґрунтах різного генезису та рослинної продукції, що вирощувалась на садибних ділянках с. Вільхівка Харківського району Харківської області, м. Полтава, с. Ставне та с. Кострино Великоберезнянського району Закарпатської області. Об'єктами дослідження стали ґрунти, овочева продукція. Предмет дослідження - вміст рухомих форм металів в ґрунтах, а також валовий вміст металів в овочах. Відбір ґрунтових зразків виконували

згідно з ДСТУ 4287:2004 [4]. Вміст Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn в овочевій продукції визначено методом атомно-адсорбційної спектрофотометрії після сухої мінералізації овочевої продукції [3]. Оцінку небезпеки ґрунтів та рослинної продукції встановлювали за ступенем забруднення ґрунтів ВМ щодо перевищення фонових значень вмісту елементів та їх ГДК [2].

Техногенне забруднення ґрунтів металами багато в чому залежить від компонентів ландшафту, які впливають на накопичення цих елементів. Наші дослідження були проведені в умовах різноманітних ландшафтних та антропогенних складових. Дослідження в с. Вільхівка Харківського району Харківської області проводилися на ділянці, яка розташована на заплаві р. Роганка. Аналіз результатів зразків ґрунту, відібраних в с. Вільхівка показує, що концентрація всіх хімічних елементів не перевищує ГДК, але більше фонових значень, окрім Mn, Ni, Cd (рис. 1).

ґрунт в межах урбанізованої зони м. Полтава зазначив значного антропогенного навантаження: в 2 і більш разів збільшився вміст хімічних елементів, а саме: вміст кадмію в 5 разів, плюмбуму - в 2 рази (рис. 2).

Таким чином, лучні ґрунти заплави р. Роганка є дуже сприятливий для вирощування овочевої продукції, тому що, з одного боку, йому притаманна висока ефективна родючість, а з другого, як вказують наші

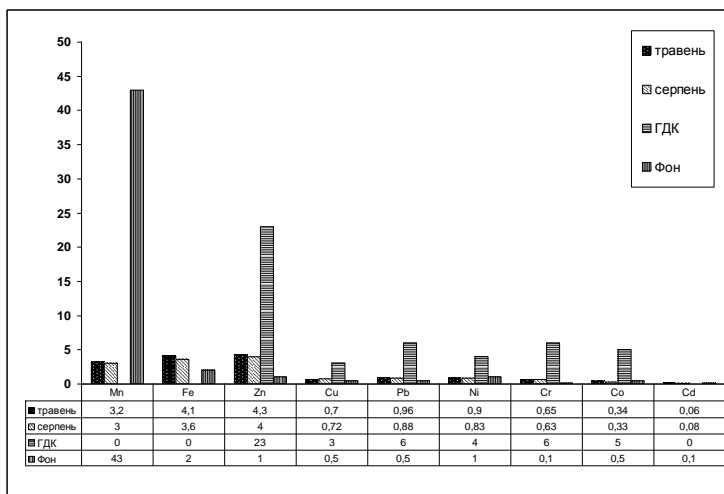


Рисунок 1 – Динаміка хімічних елементів в ґрунті с. Вільхівка,

мг/кг, 2009 р.

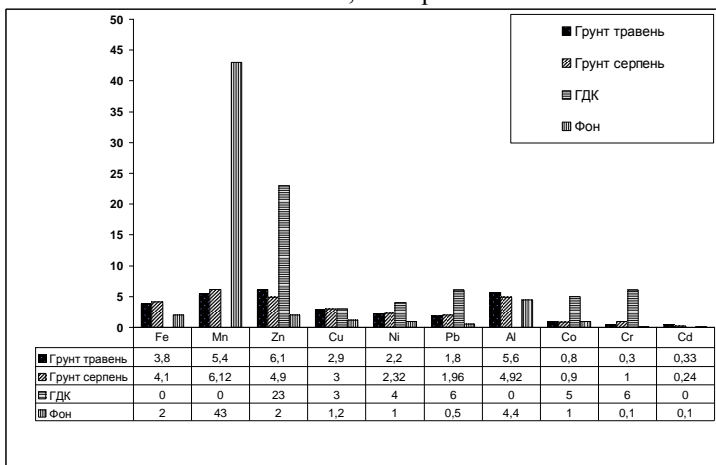


Рисунок 2 – Динаміка хімічних елементів в ґрунті м. Полтава, мг/кг, 2009 р.

дослідження, вміст хімічних елементів не перевищує ГДК, а наявність біогенних елементів в зазначених концентраціях дозволяє віднести їх до мікроелементів, необхідних для процесу живлення рослин.

Аналіз результатів зразків ґрунту, відібраних на опідзолених буроземах у с. Ставне та с. Кострино Великоберезнянського району Закарпатської області показав, що вміст хімічних елементів не перевищує ГДК, але в той же час в декілька разів перевищує фоновий вміст. Так, залізо перевищує фон в 11 разів, мідь і хром – у 8 разів, цинк – у 3 рази, цинк – у 3 рази, плумбум – у 2,4 рази, кадмій – в 1,2 рази (рис. 3).

Такий кількісний склад можна пояснити властивостями, притаманними буроземам опідзоленим. Ці ґрунти мають кислу реакцію ґрунтового розчину і високий природний вміст оксидів заліза. В умовах кислої реакції залізо, манган, цинк, мідь і хром набувають високої рухомості.

Порівняння мікроелементного складу рослин, які вирощувались у м. Полтава та в Харківській області показало, що залізо, манган, цинк, кобальт, мідь не перевищують ГДК в обох регіонах.

Незалежно від фоновому вмісту в рослинних зразках вміст кадмію перевищував ГДК до 3,7 разів. Як показують дані, овочі, вирощені в Закарпатському регіоні, також мали перевищення по кадмію в 3 - 4 рази.

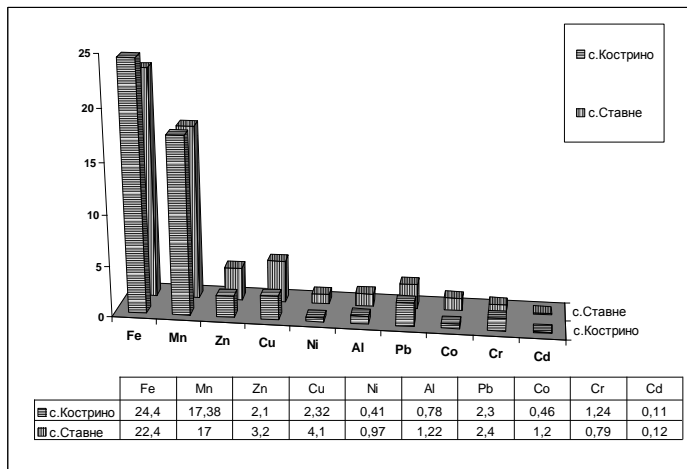


Рисунок 3 – Вміст хімічних елементів в ґрунтах с.Ставне і с.Кострино Великоберезнянського району, мг/кг, 2009 р.

В с. Ставне були відібрані зразки капусти, в якій в 4 рази вміст кадмію перевищує ГДК. Це максимальне перевищення у порівнянні з ГДК серед усіх досліджуваних овочів. При цьому вміст кадмію в ґрунті склав 0,11 мг/кг, що значно нижче, ніж у ґрунтах Полтави (0,29 мг/кг) і в 2 рази вище, ніж у заплавних ґрунтах Вільхівки. Мінімальне перевищення ми отримали для цибулі (с. Вільхівка) – 1,33; максимальне – для капусти (с. Кострино) – у 4 рази. Для інших овочів перевищення складало 3,3, - 3,7 рази. Ми приділяємо увагу більш детальному вивченню поведінки кадмію у системі «ґрунт – рослина» тому, що він найбільш небезпечний з досліджуваних металів, а також тому, що це єдиний хімічний елемент, який у усіх зразках має значне перевищення у порівнянні з ГДК.

Ми можемо пояснити такі результати наступним. Рослини мають механізми захисту від залишків важких металів (до певного рівня). Розвиток толерантності має генетичну основу. Метали, окрім кадмію, не мають значних перевищень по ГДК, або мають зовсім незначні перевищення. Кадмій за своєю електронною конфігурацією дуже нагадує цинк. Ці елементи мають зовнішні електронні оболонки, які відображаються однією формулою [1]. Все це сприяє тому, що кадмій у процесі поглинання рослинами хімічних елементів проявляє до цинку свої конкурентні властивості. Таким чином, винос кадмію рослинами детермі-

нується не стільки його вмістом в ґрунті до певних концентрацій, скільки потребою рослини в цинку, а потреби рослин в цинку досить високі.

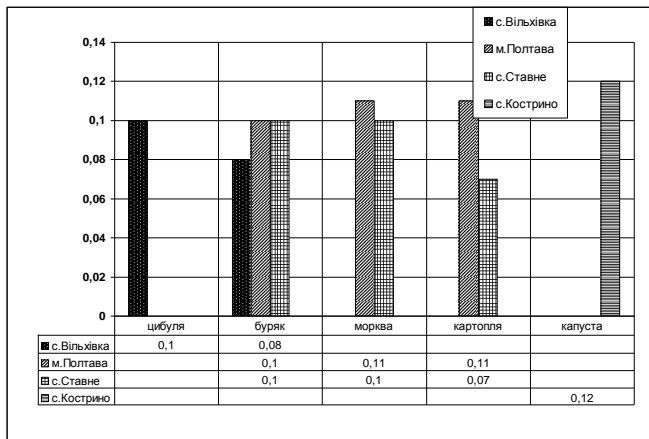


Рисунок 4 – Порівняльна оцінка вмісту Cd в овочах в різних регіонах України, мг/кг, 2009 р.

Аналізуючи хімічний склад рослин в різних природно-кліматичних зонах України, можна зробити наступні висновки: плюмбум і хром мають мінімальне коливання цього показника. В умовах Харківської області і м. Полтави кумулятивний ефект цибуля, буряк, морква, картопля проявляють у відношенні до заліза, мангана, цинку, міді, а в умовах Карпат – перш за все, до цинку й міді.

У відношенні до кадмію можна сказати наступне: в умовах достатнього вологозабезпечення (с. Вільхівка, Харківська обл., Харківський р-н) кадмій з його високими транслокаційними здібностями безперешкодно поглинається рослинами і його концентрація в рослинах близька до концентрації в ґрунті. Що стосується капусти, вирощеної в умовах урбосистеми м. Полтава, то високий вміст кадмію визначається його переміщенням у надземну частину рослин. Для моркви і буряка, що також вирощувались на полтавській ділянці, коефіцієнт біоаккумуляції по кадмію був у 3 рази нижче, ніж по капусті. Для Карпатського регіону коефіцієнти біоаккумуляції по кадмію варіювали від 0,17 до 0,83. Таким чином, для рослин, де продуктивною частиною є клубні і коренеплоди, не було кумулятивного ефекту по кадмію.

Рослини активно регулюють винос хімічних елементів, перш за все біогенних. Так, на прикладі заліза можна прослідкувати наступну залежність: чим більший вміст його рухомих форм в ґрунті, тим нижчий коефіцієнт біоаккумуляції. Рослини виявляють толерантність до високих концентрацій і прагнуть сформувати таке співвідношення по всіх елементах, яке максимально забезпечує їх біохімічні та фізіологічні потреби.

Загальним для даної роботи виявилось, що по всіх районах дослідження спостерігається підвищення ГДК по кадмію: від 1,3 до 4-х разів по всіх видах досліджуваних овочів (цибулі, буряку, картоплі, моркви, капусти). Однак, слід зауважити, що експерти ВОЗ вважають максимальне надходження кадмію для дорослих ДСД 1 мкг/кг, а свинцю – 0,8 мкг/кг. Вага дорослої людини складає 60 – 80 кг, тобто ДСД по кадмію – 0,08 мг/кг, по плюмбуму – 0,06 мг/кг на добу [1]. Це вказує на те, що в середньому до 2-х кг сирих овочів кожного дня не принесе шкоди здоров'ю людини. Важливим є те, що овочі мають високий вміст заліза та цинку, а ці метали гальмують освоєння кадмію. Велике значення у профілактиці інтоксикації кадмієм також має включення в раціон білків, багатих сірковмісними амінокислотами, аскорбінової кислоти, кальцію.

ЛІТЕРАТУРА

1. Никифорова Т.Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания./ Т. Е. Никифорова. – ГОУ ВПО «Иван. гос. хим.-технол. ун-т». Иваново. 2007. – 132 с.
2. Орлов Д. С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, И. Н. Лазоновская. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Высш. шк., 2002. – 334 с.
3. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов: ГОСТ 26929-86. – [Введен в действие с 01.12.1986]. – М.: Изд-во стандартов, 1986.
4. Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004. [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 5 с. (Національний стандарт України).

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 911

Н. В. МАКСИМЕНКО, канд. геогр. наук, доц., **М. А. ОВСІЙ**
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ПРОГНОЗУВАННЯ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН МЕТОДОМ ЗВАЖЕНОЇ КОВЗНОЇ СЕРЕДНЬОЇ

Для прогнозу кліматичних змін зроблено аналіз 100-літньої динаміки температур і опадів Оксфорда (Велика Британія), Нью Йорка (США) та Санкт-Петербурга (Росія) методом зваженої ковзної середньої.

Ключові слова: температура, опади, динаміка, метод зваженої ковзної середньої

For climate change forecast was made 100 years analysis of temperature and precepitation dinamic of Oxford (UK), New York (USA) and St. Petersburg (Russia) by weighted moving average method

Key words: temperature, precepitation, dinamic, weighted moving average method

Для прогноза климатических изменений был сделант анализ 100-летней динамики температур и осадков Оксфорда (Великобритания), Нью Йорк (США) и Санкт-Петербург (Россия) методом взвешенной скользящей средней.

Ключевые слова: температура, осадки, динамика, метод взвешенной скользящей средней

Актуальність. Дослідження багатьох вчених підтверджує існування циклічності клімату. Зміни відбуваються в межах природного похолодання клімату як наслідок ми спостерігаємо міграції кліматичних поясів. Встановлено, що всього 14 тисяч років тому субтропічний пояс знаходився на території арктичних островів Північно льодовитого океану, але в той же час на Атлантичному узбережжі Північної Америки температури були нижче сучасних на 25 – 30 %. До того ж погодні флуктуації останніх років проявляються в більш засушливому та жаркому кліматі в Україні та європейській частині Росії та більш холодному і вологому у Західній Європі.

Проблема коливання клімату на сьогоднішній день є однією з важливих та перспективних проблем сучасної кліматології. Її практичне застосування полягає в оцінці тенденції кліматичних коливань на протязі досліджуваного періоду та прогнозі змін клімату у майбутньому. Є підстави очікувати змінення меж природно-кліматичних зон, зростання амплітуди коливання погодних умов, порушення кліматичної рівноваги.

Мета роботи: порівняти динаміку кліматичних змін упродовж всього періоду досліджень та зробити прогноз на майбутнє.

Предмет досліджень: просторово-часове моделювання стану екосистем на основі аналізу динаміки кліматичних змін.

Методика: використано метод згладжування за допомогою формування експоненціальної ковзної середньої. Даний метод є доцільним так як на відміну від простої ковзної середньої може згладити зміни показників і в той же самий час дуже швидко реагувати на зміни даних.

Зважені ковзні середні (WMA) - це середні, які надають більшу вагу новими даними і менший - старим. Зважена ковзна середня обчислюється множенням даних кожного попереднього дня на певну вагу. Щоб розрахувати цей вид ковзної середньої, ми повинні надати вагу 1 найстарішим даним, потім 2 - наступним даними і так далі, до поточної ціни. Вага що застосовується базується на сумі чисел кількості років (в нашому випадку) у ковзній середній [1].

Зважена ковзна десятирічна середня WMA обчислюють за формулою:

$$WMA = (W_1 * X_1 + W_2 * X_2 + \dots + W_N * X_N) / (W_1 + W_2 + \dots + W_N) \quad (2.3)$$

W – значення набутої ваги (пріоритету)

X – значення даних відповідно до року.

Задля отримання прогнозу ми доповнили даний метод додавши ступеневу лінію тренду та продовживши часову лінію на три десятиріччя вперед. Даний тип лінії тренду було обрано не дарма, так як вона найкраще характеризує подальший напрям розвитку динаміки кліматичних показників.

Результати дослідження. В роботі використані кліматичні показники (температура та опади) з метеостанцій міста Санкт-Петербург (Росія) [2], Оксфорд (Великобританія) [3] та Нью Йорк (США) [4] за весь період спостережень.

Усі міста, дані метеостанцій яких досліджуються, знаходяться в межах помірного клімату але знаходяться під впливом різних фізико-географічних умов.

Встановлено, що температура повітря у Санкт-Петербурзі найнижча. Клімат тут помірний, перехідний від помірно-континентального до помірно-морського. Це обумовлюється порівняно невеликою кількістю сонячного тепла що надходить на земну поверхню і в атмосферу. До того ж кількість опадів, що випадають на даній території перевищують випаровування вологи, що зумовлює підвищене зволоження.

З динаміки кліматичних показників метеостанції Оксфорда видно, що температура повітря тут близька до температур Нью Йорка. Це свідчить про те, що Оксфорд та Нью Йорк знаходяться в межах морського помірного клімату. Дещо інша ситуація склалася стосовно опадів. Оксфорд відрізняється своєю м'якістю та помірністю на протязі року, тому опади що надходять сюди з Атлантичного океану розподіляються доволі рівномірно.

За даними метеостанції Нью Йорка ми бачимо, що температура тут найвища а її коливання досить стабільні, різких перепадів та відхилень від норми не спостерігається. Динаміка коливань середньорічної кількості опадів тут значно відрізняється від попередніх. Це пояснюється тим, що Нью Йорк знаходиться на межі між вологим континентальним та вологим субтропічним кліматом, також тут переважає рух повітряних мас з боку материка.

Для більш детального аналізу ми використали метод згладжування за допомогою методу зваженої ковзної середньої (рис.1 – б).

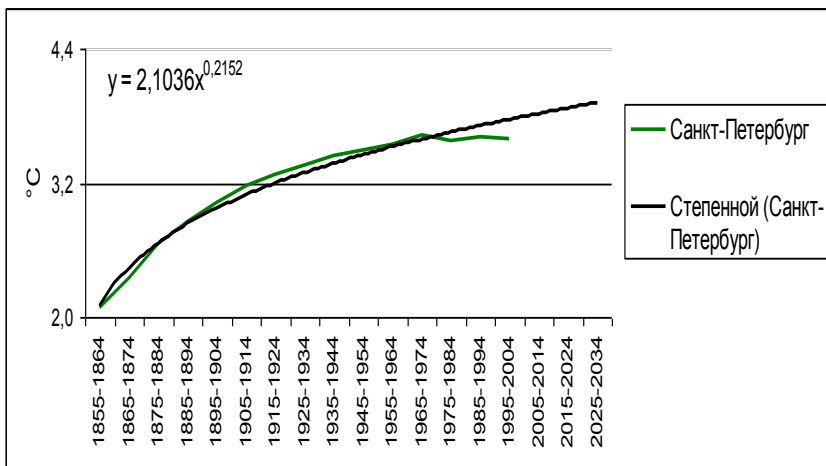


Рисунок 1 – Експоненціальна ковзна середня температура з прогнозом на три десятиріччя (Санкт-Петербург)

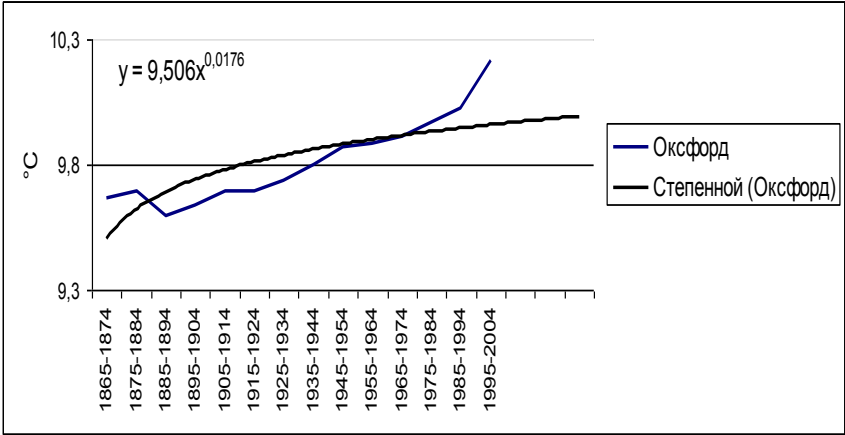


Рисунок 2 – Експоненціальна ковзна середня температура з прогнозом на три десятиріччя (Оксфорд)

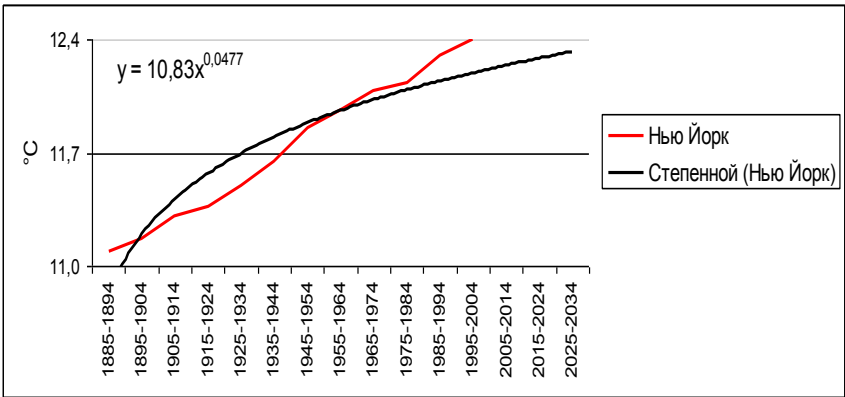


Рисунок 3 – Експоненціальна ковзна середня температура з прогнозом на три десятиріччя (Нью Йорк)

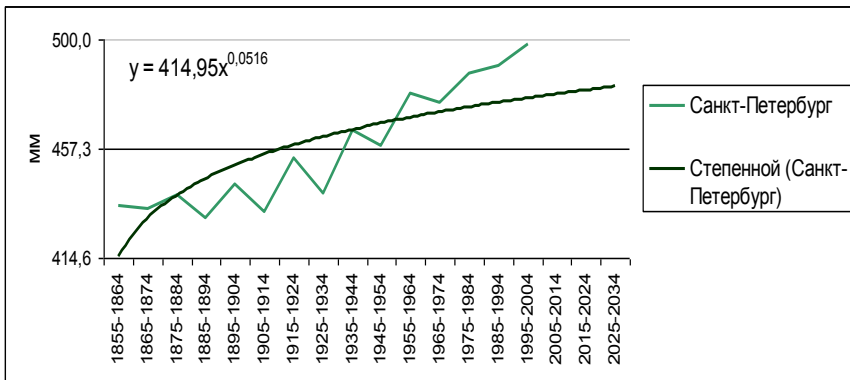


Рисунок 4 – Експоненціальна ковзна середня кількість опадів з прогнозом на три десятиріччя (Санкт-Петербург)

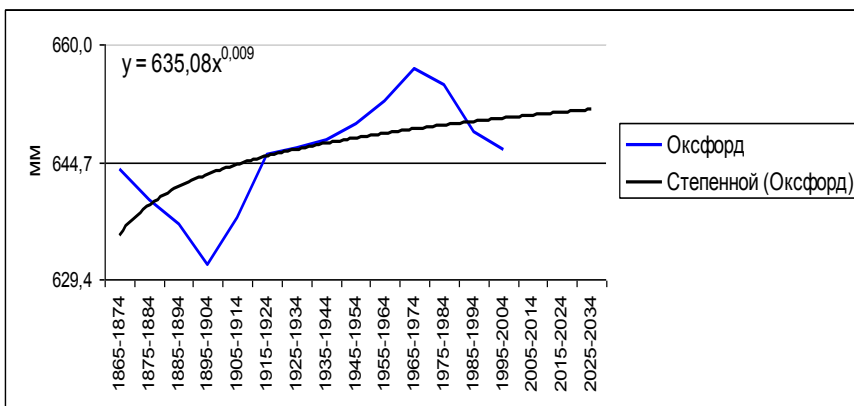


Рисунок 5 – Експоненціальна ковзна середня кількість опадів з прогнозом на три десятиріччя (Оксфорд)

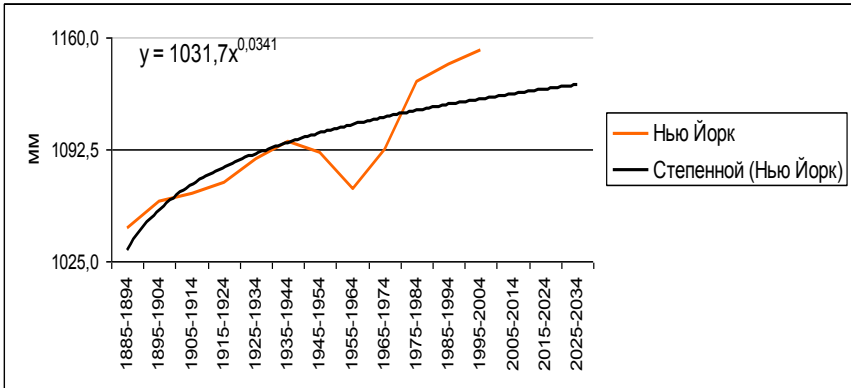


Рисунок 6 – Експоненціальна ковзна середня кількість опадів з прогнозом на три десятиріччя (Нью Йорк)

Проаналізувавши дані експоненціальних ковзних середніх температури та кількості опадів бачимо, що спільною рисою усіх графіків є тенденція росту (температури та кількості опадів відповідно). Не є виключенням і рисунок 5. Тут на останньому відрізку спостерігається тенденція спаду, та не зважаючи на це даний відрізок лежить у площині вище норми.

Висновок. Виходячи з даних ліній тренду представлених на рисунках 1 – 6 можемо зробити висновок, що наближення або перетину лінії норми впродовж всього періоду прогнозування не спостерігається. Це свідчить про те, що на протязі наступних 30 років різкі зміни у поведінці клімату спостерігатись не будуть.

ЛІТЕРАТУРА

1. Экономическая статистика (Курс лекций): – М. : Издательство МГУ, 1962. – 271 с.
2. Погода в Украине и мире. Прогноз погоды от Meteoprog.UA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.meteoprog.ua>
3. Met Office [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.metoffice.gov.uk>
3. National Weather Service. Eastern Region Weather Forecast Offices [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.erh.noaa.gov>

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 504

А. О. ЛЕВЧЕНКО, студ., **О. О. ГОЛОЛОБОВА**, канд. с.-г. наук
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

**ЗАКОНОМІРНОСТІ НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ
В ОГОРОДНІЙ ПРОДУКЦІЇ БІЛЯ АВТОШЛЯХІВ ЗА РІЗНИХ
ПОГОДНІХ УМОВ
(НА ПРИКЛАДІ БОГОДУХІВСЬКОГО РАЙОНУ
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

Визначено, що за складних умов вегетації 2010 року рослини були примушені відкрити резервні адаптаційні механізми. Вміст металів, які активно регулюють дихальні процеси в рослинах, значно підвищився.

Ключові слова: важкі метали, овочева продукція, накопичення важких металів.

Показано, що в складних умовах вегетації 2010 г. растения были вынуждены включить резервные адаптационные механизмы. Концентрация металлов, которые активно регулируют дыхательные процессы, значительно повысилась (Fe, Mn, Cr).

Ключевые слова: тяжелые металлы, овощная продукция, накопление тяжелых металлов

It is defined that in case of hard vegetation conditions of the year 2010 plants had to activate their reserve adaptive mechanisms. Contents of metal, regulating breathing processes in plants, increased substantially.

Keywords: heavy metals, vegetable production, accumulation of heavy metals

Погіршення стану біосфери небезпечно для всіх живих істот, у тому числі і для людини. У природне середовище у великих кількостях потрапляють газоподібні, рідкі і тверді відходи виробництва. Різні хімічні речовини, що знаходяться у відходах, потрапляють в ґрунт, повітря, воду, а потім і в продукцію сільського господарства, переходять по екологічних ланках з одного ланцюга в інший, врешті-решт потрапляють в організм людини. В процесі еволюційного розвитку живі організми пристосувались накопичувати мікроелементи, оскільки в навколишньому середовищі їх було мало. Проте з розвитком промисловості та транспорту відбулося надмірне забруднення навколишнього середовища, адже важкі метали містяться у вихлопних газах автомобілів, смітті та викидах підприємств гірничої, хімічної та інших промисловостей. Це призводить до надмірного накопичення важких металів у живих організмах, тому що вони дуже важко виводяться з організму [1, 3, 5].

З метою визначення шляхів надходження окремих хімічних елементів до рослинної продукції були проведені польові та лабораторні дослідження.

Об'єктом дослідження було обрано ґрунт чорнозем типовий та рослинна продукція, а саме капуста пізнього строку стиглості «Харківська зимова». Зразки відбиралися в Богодухівському районі Харківської області на відстані 20 м від автомагістралі «Харків – Суми».

Відбір ґрунтових зразків виконували згідно з ДСТУ 4287:2004 [7]. Глибина відбору ґрунтових зразків ґрунтового профілю складала 0-20 см.

Аналітичні роботи проведені в хімічно-аналітичній лабораторії екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна. В ґрунтових зразках визначено рухомі форми ВМ (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) та Al в буферній амонійно-ацетатній витяжці (рН 4,8) методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [ДСТУ 4770.1:2007- ДСТУ 4770.9:2007].

Проби рослин відбиралися на тих самих ділянках, що і проби ґрунту. Вміст Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, Al в овочевій продукції після сухої мінералізації визначено методом атомно-адсорбційної спектрофотометрії [6].

Оцінку небезпеки ґрунтів та овочевої продукції встановлювали за ступенем забруднення ґрунтів ВМ щодо перевищення фонових значень вмісту елементів та їх ГДК. Встановлення особливостей накопичення важких металів у овочевій продукції проводили за оцінкою сумісної токсичності рослинної продукції в цинковому еквіваленті [2].

Оцінка небезпеки ґрунтів за ступенем забруднення їх ВМ щодо перевищення ГДК виявила, що у 2009-2010 рр. вміст хімічних елементів (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, Al) в ґрунті не перевищував норм ГДК.

Аналіз гідротермічних умов вегетаційних періодів за два роки досліджень проведено на підставі даних метеостанції Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва (Роганська метеостанція).

Середня багаторічна кількість опадів за даними Роганської метеостанції становить 511 мм. Фактична кількість опадів за 2009р. становила – 607,8 мм, за 2010 р. – 627,7, що становить відповідно 118,7 та 122,83 % від середньої багаторічної кількості.

Веgetаційні умови 2009 року характеризуються як посушливі. Кількість опадів була меншою за багаторічну на 55,6 мм. В квітні забезпеченість доступною вологою була нижчою за багаторічну на 35,7 мм, в травні – на 7,6 мм, в червні – на 45,9 мм. Сприятливим видався лише липень, в якому кількість опадів складала 96,2 мм, що на 36,6 мм більше за багаторічну.

Останні місяці вегетації також характеризувалися несприятливи-

ми умовами по забезпеченістю вологою ґрунту. Кількість опадів і в серпні, і в вересні також була нижчою за багаторічні показники. Наприкінці вегетації, у жовтні, випала велика кількість опадів – 98,8 мм, що майже в 2 рази вище норми.

Кількість опадів за 2010 р. розподілилась наступним чином: в квітні випало 13,4 мм (нижче за норму на 25,5 мм), в травні – перевищила норму на 14,3 мм (63 мм опадів). Дефіцит вологи проявився в червні і серпні. Кількість опадів в серпні була критично мала, вона склала 26% від середньобагаторічної. За рахунок великої кількості опадів, які випали в липні (102,2 мм), вересні (121,3 мм), листопаді (73,7 мм), кількість опадів за вегетацію 2010 р. була вище за середньобагаторічну на 18,4 %.

Середньодобова температура повітря в 2009 році була вищою від середньомісячної норми на 2,8°C, в 2010 р. – на 3,5°C. Середньодобова температура повітря за вегетаційний період також була вище: в 2009 р. – на 2,2°C, в 2010 – на 3,3°C. В 2009 р. спекотними видалися: квітень, червень, липень, вересень, жовтень. В 2010 р. середньодобова температура усіх місяців вегетації була вищою від середньомісячної норми: в квітні - на 3,7°C, в травні – на 3°C, в червні – на 4,9°C, в липні – на 4,5°C, в серпні – на 6,4°C, у вересні – на 1,8°C. Вилученням став тільки жовтень, в якому температура була нижчою на 1,2°C.

За 2 роки досліджень відносна вологість повітря була вище норми тільки в травні 2009 – 2010 рр. Низькою вологість повітря виявилася в квітні 2009 р., в серпні 2010 р., де вона складала лише 43,3% проти 62% середньобагаторічної норми.

Таким чином, дуже несприятливим для вегетації пізньої капусти виявився серпень 2010 р., коли кількість опадів була рекордно малою – 14,7 мм, середня температура – 25,4°C проти 19°C середньобагаторічної, а відносна вологість менше за середньобагаторічну на 18,7%. В цей період ґрунт пересох на велику глибину.

Такі умови вегетації, які склалися в серпні 2010 р., можна охарактеризувати як повітряна посуха. Порушився нормальний розвиток всіх фізіологічних процесів: кореневе живлення, процеси фотосинтезу, накопичення пластичних речовин.

Тому вміст хімічних елементів має відмінності по роках дослідження, а саме вміст Fe у 2009 році на початок вегетації складав - 3,75 мг/кг, а на час збиру урожаю 3,50 мг/кг. У 2010 році вміст Fe зменшився: в перший строк відбору він складав 3,1 мг/кг, в другій - 2,84 мг/кг. Також поведінка виявилася характерною і для Mn. У 2009 році його вміст складав - 5,42 мг/кг та 5,60 мг/кг, а потім зменшився – 3,5 мг/кг та 3,24 мг/кг. Всі інші елементи збільшили свій вміст, але не перевищили ГДК.

Таким чином, вегетація 2010 року проходила в дуже складних погодних умовах. Відносна вологість повітря, кількість атмосферних опадів була за період липень – серпень значно нижче середньорічної. За таких екстремальних умов рослини були примушені відкрити резервний адаптаційний механізм. Ми бачимо, що вміст металів в рослинній продукції, які активно регулюють дихальні процеси в рослинах, значно підвищились. Так, в серпні 2010 року вміст Fe склав 10,6 мг/кг проти 8,4 мг/кг і Cr 0,32 мг/кг проти 0,23 мг/кг (2009р.). За період вересня погода значно покращилась, випала значна кількість опадів, вологість повітря відповідала нормальній. Такі умови для капусти були сприятливі для реалізації її генетичного потенціалу по росту і формування урожаю. Рослина вийшла з стресового стану, це підтверджує вміст Fe вирівнявся до 8,4 мг/кг, Mn знизився до 6,5 мг/кг, вміст Cr змінився мінімально.

Таблиця

Вміст важких металів в рослинній продукції
(капуста, сорт «Харківська», пізня) за 2009 – 2010р.

Важкі метали	ГДК	Капуста, мг/кг (вересень 2009)	Капуста, мг/кг (серпень 2010)	Капуста, мг/кг (вересень 2010)	Коефіцієнт перерахунку в екв. Zn
Fe	50,0	8,15	10,6	8,4	0,2
Mn	20,0	2,94	7,4	6,5	0,5
Zn	10,0	6,85	5,02	7,0	1
Cu	5,0	2,48	1,86	3,15	2
Ni	0,5	0,31	0,41	0,4	20
Pb	0,5	0,46	0,39	0,45	20
Al	5,0	3,85	2,85	4,2	2
Co	1,0	0,74	0,27	0,73	10
Cr	0,2	0,23	0,32	0,31	50
Cd	0,03	0,1	0,12	0,11	333
Zn екв. Pb + Cd мг/екв		42,5	47,7	45,63	
Zn екв.		90,21	87,08	103,06	

Марганець, хром та залізо збільшують у рослин асиміляцію вуглекислоти, тобто відіграє велику роль в фотосинтезі і диханні рослин. Вони активують деякі ферменти, беруть участь в фотосинтезі і синтезі вітамінів С, В, Е, сприяють збільшенню вмісту цукру і їх відтоку із листків, прискорюють ріст рослин і визрівання насіння [4].

Таким чином, в екстремальних умовах недостачі доступної вологи та низької відносної вологості повітря, рослини були примушені увімкнути резервний адаптаційний механізм. Тому ми бачимо, що вміст металів в рослинній продукції, які активно регулюють дихальні процеси в рослинах, значно підвищився.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. / Ю. В. Алексеев / Агропромиздат, 1987. – С 142
2. Балюк С. А. Охорона водних, ґрунтових та рослинних ресурсів Донецької області від забруднення важкими металами в умовах зрошення / Балюк С. А., Ладних В. Я., Мошник Л. І. // Посібник до ВНД 33-5.5-06-99 «Охорона водних, ґрунтових та рослинних ресурсів від забруднення важкими металами в умовах зрошення». – Харків: Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського.
3. Зырин Н. Г. Нормирование содержания тяжелых металлов в системе почва-растение. / Н.Г. Зырин // Химия в селском хозяйстве. – 1995. – №6. – С.45-49.
4. Лукин С.В. Накопление кадмия в сельскохозяйственных культурах в зависимости от уровня загрязнения почвы /С. В. Лукин, В. Е. Явтушенко, И. Е. Солдат // Агрохимия. - 2000. – № 2. – С. 73-77.
5. Никифорова Т. Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. /Т. Е. Никифорова. – ГОУ ВПО «Иван. гос. хим.-технол. ун-т». Иваново. 2007. – 132 с.
6. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов: ГОСТ 26929-86. – [Введен в действие с 01.12.1986]. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 13 с. - (Міждержавний стандарт СНД, діє в Україні).
7. Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004. [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 5 с. . (Національний стандарт України).

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 502.175 (048)

Я. Є. МОЛОДАН, асп.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ БЕЗПРОВІДНИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Дано характеристику безпроводних сенсорних мереж, проаналізовано переваги та недоліки їх застосування у екологічному моніторингу. Визначено показники, на які потрібно звернути увагу при побудові сенсорної мережі.

Ключові слова: безпроводна сенсорна мережа, сенсорний вузол, топологія мережі, екологічний моніторинг

Дана характеристика беспроводных сенсорных сетей, проанализированы преимущества и недостатки их применения в экологическом мониторинге. Определены показатели, на которые нужно обратить внимание при построении сенсорной сети.

Ключевые слова: беспроводная сенсорная сеть, сенсорный узел, топология сети, экологический мониторинг

The characteristic of wireless sensor networks was given; the advantages and disadvantages of their use in environmental monitoring were analyzed. Specifications, which need attention in building sensor networks, were determined.

Key words: wireless sensor network, sensor node, network topology, environmental monitoring

Екологи докладають чимало зусиль для вимірювання комплексу параметрів навколишнього середовища, що швидко змінюються у просторі і часі. На сьогоднішній день можливості екологічного моніторингу обмежені методологією, зокрема: типами датчиків, які використовуються для вимірювання, їх вартістю та необхідністю фізичного з'єднання зі стаціонарними реєстраторами даних за допомогою дротів. Ці обмеження звичайно призводять до субоптимального розміщення деяких датчиків у межах досяжності реєстраторів даних, а не в тих місцях, які оптимізують вимірювання змінної величини, що досліджується.

Останні розробки у галузях мікро-електро-механічних систем (MEMS) та малопотужних безпроводних мережевих технологій створили можливість для розробки багатофункціональних крихітних сенсорних пристроїв, які можуть бути використані для спостереження та регування на зміни фізичних явищ у навколишньому середовищі [6].

Безпроводні малопотужні сенсорні вузли оснащені процесором, накопичувачем інформації (SD-карта), блоком живлення, прийомопередавачем, одним або декількома сенсорами. Бездротові сенсорні мережі (БСМ), можуть включати сотні або, навіть, тисячі спеціальних вузлів сенсорів, що працюють разом для виконання спільних завдань. Самоорганізація, самооптимізація та відмовостійкість – основні характеристики цього типу безпроводних мереж.

Мережі недорогих бездротових сенсорних пристроїв пропонують істотні можливості для більш точного моніторингу навколишніх фізичних явищ, в порівнянні з традиційними методами [5]. Зазвичай у безпроводних сенсорних мережах використовуються прийомопередавачі неліцензованих діапазонів (наприклад, 433 МГц, 868 МГц, 2,4 ГГц). Дальність зв'язку між двома пристроями залежить від частоти, потужності передавача, чутливості приймача і умов поширення радіохвиль (відкритий простір чи всередині приміщення, наявність перешкод). Типові значення дальності складають 10-30 м всередині приміщення і 100-300 м на відкритій місцевості у прямій видимості. Проте останні дослідження свідчать про збільшення відстаней між сенсорними вузлами до 600 м, до того ж можливість вузлів ретранслювати повідомлення один від одного і автоматично шукати маршрути передачі пакетів у обхід перешкод робить можливим застосування безпроводних сенсорних мереж у жорстких умовах експлуатації [3]. В результаті забезпечується значна площа покриття мережі при малій потужності передавачів та суттєвій економії енергії.

Розміщення вузлів сенсорів є однією з головних задач, які потрібно вирішувати при створенні безпроводної сенсорної мережі. Належна схема розташування вузлів допоможе зменшити чи зовсім уникнути проблем, пов'язаних, наприклад, з маршрутизацією, об'єднанням даних, зв'язком. Крім того вона зможе подовжити термін експлуатації мережі, мінімізуючи енергоспоживання. Середовище визначає розмір мережі, метод розгортання і топологію мережі. Ресурсні обмеження полягають у невеликій кількості енергії для живлення, малій дальності зв'язку, низькій пропускній здатності, обмеженому об'ємі інформації, що зберігається [1].

Топологія мережі, яка встановлена між сенсорами, і сеанси зв'язку між сенсорами можуть змінюватися через додавання чи видалення сенсорів. Безпроводна сенсорна мережа складається з сенсорів та шлюзу, на який передається інформація з сенсорів. Шлюз в свою чергу передає дані на сервер. При проектуванні сенсорної мережі можна використовувати кілька мережевих технологій для координації роботи шлюзу, кінцевих вузлів та маршрутизаторних вузлів [1]. Першою, та найбільш базовою є топологія «зірка», у якій кожен вузол підтримує один прямий канал зв'язку зі шлюзом. Ця топологія проста, проте об-

межує загальну відстань, на яку може поширюватися мережа. Для збільшення відстані, що може охоплювати мережа, можна використувати топологію типу «дерево». У цій більш складній архітектурі кожен вузол, як і раніше, підтримує один шлях зв'язку до шлюзу, проте може використовувати і інші вузли для передачі даних по цьому шляху. Але ця топологія має і певні недоліки. При виході з ладу маршрутизаторного вузла всі вузли, що залежать від нього, також втрачають свої канали зв'язку зі шлюзом. Топологія типу «сітка» вирішує цю проблему шляхом використання надлишкових шляхів зв'язку, що збільшує надійність системи. При виході з ладу одного маршрутизаторного вузла, мережа автоматично перенаправляє дані іншим шляхом. Така топологія досить надійна, проте збільшується час передачі даних до шлюзу [4]. Тобто, при виборі топології мережі для екологічного моніторингу потрібно виходити з конкретних прикладних завдань.

При виборі сенсорної мережі також необхідно звернути увагу на наступні показники:

Малі розміри. Скорочення фізичного розміру завжди було одним з ключових питань розробки мережі. Таким чином, мета полягає у забезпеченні вузла сенсорів потужним процесором, пам'яттю, радіозв'язком та іншими компонентами, що необхідні для вирішення конкретного завдання, при збереженні відносно невеликих розмірів.

Низьке енергоспоживання. Можливості, час життя і продуктивність сенсора обмежуються наявною енергією. Сенсори повинні бути активними протягом тривалого періоду часу без підзарядки акумулятора, тому що обслуговування коштує дорого.

Паралельно-інтенсивна експлуатація. Для досягнення кращої продуктивності, отримана сенсором інформація повинна бути одночасно оброблена, стиснута, а потім направлена в мережу в режимі конвеєрної обробки, замість виконання послідовних дій. Існує два концептуальних підходи до вирішення цієї вимоги: розподіл процесора на декілька частин, кожна з яких відповідає за конкретне завдання, і скорочення часу перемикання контексту [1].

Різноманітність у проектуванні і використанні. Оскільки ми хочемо, щоб кожен вузол був невеликим, з низьким енергоспоживанням і мінімально залежати від умов середовища, сенсорні вузли, як правило, повинні розроблятися під конкретне завдання. Однак, різні датчики мають різні вимоги, наприклад, відеокамери і прості термометри – дві крайності в плані функціональності і складності. Таким чином, проект розробки сенсорної мережі повинен поєднувати в собі можливість повного її використання, низьку вартість та ефективність.

Надійність операцій. Оскільки сенсорні мережі можуть будуть розгорнуті на великій території, необхідно щоб сенсори були готові до усунення помилок та несправностей. Таким чином, сенсорний вузол

повинен мати функцію самоперевірки, самостійного калібрування, і самостійного ремонту.

Безпека та конфіденційність. Кожен вузол сенсорів повинен мати достатньо механізмів безпеки з метою запобігання несанкціонованого доступу і ненавмисного пошкодження інформації. Крім того, також повинні бути включені додаткові механізми конфіденційності.

Сумісність. Вартість розробки програмного забезпечення складає більшу частину вартості системи в цілому. Зокрема, важливо мати можливість повторного використання успадкованого коду через бінарну сумісність або бінарний переклад, щоб за необхідності додавати певну кількість сенсорних вузлів у мережу [2].

Гнучкість. Існує необхідність узгодження функціональних і часових змін. Гнучкість може бути досягнута двома способами: програмування – шляхом використання програмованих процесорів, таких як мікропроцесори, DSP процесори і мікроконтролери; і реконфігурація за допомогою FPGA-платформ [5].

Розглянувши особливості побудови систем моніторингу, які побудовані на основі сенсорних мереж, можемо відзначити наступні їх переваги:

а) можливість розміщення вимірювальних приладів у важкодоступних місцях;

б) надійність системи в цілому – у разі виходу з ладу одного вузла мережі інформація переноситься через сусідні елементи;

в) можливість додавання або видалення будь-якої кількості пристроїв з мережі;

г) високий рівень проникнення крізь перешкоди (стіни, стелі) і стійкість до електромагнітних перешкод (завдяки високій частоті роботи системи — 2,4 ГГц);

д) тривалий час роботи без заміни елементів живлення;

е) контроль показників цілодобово та у режимі он-лайн.

До недоліків використання сенсорних мереж можна віднести: відсутність єдиних стандартів для проектування бездротових сенсорних мереж. Кожне завдання вимагає особливого підходу до вибору топології мережі, алгоритмів передачі даних, способів їх обробки. Ці проблемні питання ще потребують свого рішення.

Отже, проаналізувавши переваги та недоліки застосування безпроводних сенсорних мереж у екологічних дослідженнях можна стверджувати, що невеликі і недорогі бездротові сенсори у поєднанні з широкою доступністю інфраструктури безпроводної передачі даних дозволяють розширити наші можливості у вимірюванні параметрів навколишнього середовища у відповідних просторових і часових масштабах. Отримані дані допоможуть краще зрозуміти природні процеси, а також явища, що викликані антропогенною діяльністю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Amitangshu P. Localization Algorithms in Wireless Sensor Networks: Current Approaches and Future Challenges // Network Protocols and Algorithms, ISSN 1943-3581. – 2010. – Vol. 2, No. 1. – P. 45-72.
2. A Design and Implementation of Wireless Sensor Gateway for Efficient Querying and Managing through World Wide Web / Kwang-il Hwang, Jeongsik In, NhoKyung Park // IEEE Transactions on Consumer Electronics. – 2003. – Vol. 49, No. 4. – P. 1090-1096
3. Planning and Deploying Long Distance Wireless Sensor Networks: The Integration of Simulation and Experimentation / M. Zennaro, A. Bagula, D. Gascon, A. Bielsa Noveleta // Lecture Notes in Computer Science. – 2010. – Vol. 6288/2010. – P.191-204.
4. Node Deployment in Large Wireless Sensor Networks: Coverage, Energy Consumption, and Worst-Case Delay / Wint Yi Poe and Jens B. Schmitt // Proceedings of the 5th ACM SIGCOMM Asian Internet Engineering Conference (AINTEC), Thailand. – 2009. – P.30-38.
5. Localization of Wireless Sensor Nodes Using Proximity Information / P. Agrawal, R. K. Ghosh, S. K. Das // Computer Communications and Networks. – 2007. – P. 485-490.
6. Environmental Wireless Sensor Networks / Corke et al. // Proceedings of the IEEE. – 2010. – Vol. 98, No. 11. – P. 1903-1917.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 504(075.8)

Г. В. ТІТЕНКО, канд. геогр. наук., доц., **О. Є. ГАВРЮШОВА**, студ.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**ІНСТРУМЕНТИ ЕКОЛОГІЧНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА
У ФОРМУВАННІ
ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ РЕГІОНУ**

Еколого-економічні інструменти є потужними важелями екологізації системи виробництва і споживання продукції. Різноманіття форм еколого-економічних інструментів створює багатий спектр можливостей цілеспрямованого екологічно орієнтованого впливу на економічні інтереси суб'єктів господарювання. Сформовані рекомендації для розвитку екологічного підприємництва у Харківській області.

Ключові слова: екологізація, еколого-економічні інструменти, підприємництво, екологічна політика, Харківська область

Ekologo-ekonomicheskie instruments are the powerful levers of the ekologizacii system of production and consumption of products. The variety of

ekologo-ekonomicheskikh instruments forms is created by the bagatyuy spectrum of possibilities of the purposeful ecologically oriented influence on economic interests of subjects of manage. Formed recommendation for raz-vitya of ecological enterprise in the Kharkov area.

Keywords: ecologization, ekologo-ekonomicheskije instruments, enterprise, ecological policy, Kharkov area

Эколого-экономические инструменты являются мощными рычагами экологизации системы производства и потребления продукции. Многообразие форм эколого-экономических инструментов создает богатый спектр возможностей целеустремленного экологически ориентированного влияния на экономические интересы субъектов ведения хозяйства. Сформированы рекомендации для развития экологического предпринимательства в Харьковской области.

Ключевые слова: экологизация, эколого-экономические инструменты, предпринимательство, экологическая политика, Харьковская область

Сучасне екологічне підприємництво є багатогалузевою сферою підприємницької діяльності, яка може забезпечити не тільки екологічний, але і значний економічний ефект у загальнодержавному масштабі. Ринок екологічних робіт, товарів і послуг охоплює такі стратегічні напрямки сталого розвитку, як: зміна нестійких моделей виробництва і споживання (ресурсозберігаючі технології та техніка, природоохоронне обладнання); сприяння ефективному і безпечному поводженню з відходами, зменшення їх об'ємів до мінімуму; підвищення якості НПС, відтворення порушених екосистем, ландшафтів; сприяння розвитку систем екологічних оцінок, екологічного аудиту, інжинірингу, маркетингу; страхування екологічної відповідальності, екологічних ризиків [1-3].

Екологічна політика в Харківській області як і в Україні в цілому спрямована на забезпечення конституційного права громадян на безпечне навколишнє природне середовище. Для реалізації ефективної екологічної політики необхідно сформулювати логічно вибудовану екологічну стратегію, що має на меті економічно й екологічно збалансований, тобто сталий розвиток, чіткі цільові показники і першочергові пріоритети, що впливають з реального поточного стану навколишнього середовища.

Одним з головних напрямків проведення екологічної політики в області є державний контроль за екологічно безпечним природокористуванням, який проводиться місцевими спеціально уповноваженими органами охорони навколишнього природного середовища.

Державне управління та регулювання природокористування проводиться шляхом надання відповідних дозволів на спецводокористування, ліцензування гірничо-вишукувальних робіт та розробки надр,

лімітування та нормування забруднення навколишнього природного середовища та контролем за додержанням суб'єктами господарської діяльності встановлених умов природокористування та обсягів антропогенного впливу на довкілля, а також під час державної екологічної експертизи.

Важливим напрямком проведення державної екологічної політики в Харківській області є організація розробки та реалізації місцевих та регіональних екологічних програм, та організація участі в плануванні та виконанні державних програм, націлених на покращання екологічного стану території області.

До робіт цього напрямку відноситься забезпечення економічного механізму природокористування з формування та виконання доходної частини Державного, обласного та районних бюджетів за рахунок надходження збору за забруднення навколишнього природного середовища до фондів охорони навколишнього природного середовища, фінансування природоохоронних заходів з Державного та обласного фондів в масштабах області, справляння збору за землю та збору за спеціальне користування природними ресурсами.

На жаль вітчизняними підприємствами та іншими суб'єктами господарювання не створено систему екологічного управління та екологічного маркування продукції. У 2009 році в Україні налічується 1630 підприємств, що отримали сертифікати системи управління якістю, в тому числі 55 – системи екологічного управління. Лише для 256 видів продукції 27 товаровиробників отримали екологічний сертифікат на відповідність міжнародним екологічними критеріями згідно з вимогами міжнародних стандартів серії ISO 14000.

Незважаючи на прийняття ряду галузевих програм, в цілому засади сталого розвитку не набули широкого відображення в галузевій політиці. Запровадження новітніх екологічно чистих технологій та поширення найкращого сільськогосподарського досвіду є дуже повільним.

Харківська область є висококонцентрованим ринком збуту для товаровиробників, як місцевих, так і з інших регіонів і країн. Це зумовлено вигідними природними умовами, вигідним геополітичним положенням, вигідними транспортними умовами. На території Харківської області розташовані унікальні виробничі і промислові комплекси. В Стратегії сталого розвитку Харківської області розглядається створення технополісу «П'ятихатки» та українсько-російського технопарку «Слобожанщина». Зосереджена і розвинена велика наукова і освітня база, що зумовлює наявність кваліфікованої робочої сили. Також регіон має високий аграрний потенціал. В Харківській області зосереджені значні запаси газу та інших ресурсів. Завдяки цим характеристикам регіон приваблює іноземних інвесторів.

Окрім сильних сторін Харківської області можна назвати ще і слабкі, серед яких можна виділити такі:

- орієнтація економіки регіону на обмежену кількість крупних промислових підприємств;
- складна економічна ситуація на території частини районів і малих міст, депресивність і нерівномірність розвитку різних районів;
- недостатньо інтенсивне використання вигідного геополітичного положення;
- недостатній рівень залучення інвестицій;
- мала інтенсивність оновлення основних фондів підприємств всіх типів діяльності;
- обмеженість коштів на підтримку наукових досліджень і інновацій;
- недостатній розвиток малого і середнього бізнесу;
- зниження об'ємів видобутку природного газу;
- неефективне використання родючих земель;
- значне антропогенне навантаження на природне середовище;
- негативна демографічна ситуація.

Виходячи з даних характеристик Харківської області, можна зробити висновок, що розвиток економіки має бути направлений на:

- екологізацію всіх видів економічної діяльності,
- заміну основних фондів виробництв на нові, технічно досконаліші та енерго- і ресурсозберігаючі, забезпечити зниження енергоємності виробництв;
- сприяння розвитку науки;
- забезпечення розвитку малого і середнього бізнесу, за допомогою державної підтримки,;
- забезпечення підтримки і сприяння розвитку екологічного підприємництва в регіоні;
- забезпечити підтримку основних галузей промисловості регіону і їх орієнтація на розвиток імпортозаміщуючих виробництв;
- залучення додаткових іноземних інвестицій;
- державне сприяння розвитку АПК, з використанням новітніх досягнень з метою збереження і відновлення родючості ґрунту;
- підтримку депресивних районів області;
- розвиток туристичної привабливості області, для залучення нових інвестицій;
- забезпечення розвитку інфраструктури не тільки в головних містах області, але і в районах.

Розуміння загальної економічної ситуації області необхідно для створення моделі розвитку екологічного підприємництва, яка базуватиметься на основних потребах, наявних ресурсах та основних сферах господарювання

регіону, включаючи пошук нових або недостатньо розвинених секторів економіки.

Було проведено пошук типових підприємств екологічного спрямування, які діють у Харківській області, в ході якого було виділено 40 підприємств (табл.). В якості джерел інформації було використано статистичні дані Обласного управління статистики у Харківській області. Більшість таких підприємств знаходяться в місті Харків, і лише декілька в районах області (ЗАТ «Новопокровський завод ЗБВ» – Чугуївський район, «ІКС Технології/Альтернативні тепло і технології, група компаній» – Зміївський район, с. Комсомольське, с/г ЗАТ ЕкоАгрофірма «Фауна» – Печензький район, с. Мартове, ВАТ «Буренерго» – Дергачівський район, сел. Солоніцевка).

Таблиця

Структура підприємств екологічного спрямування у Харківській області

Підприємства	Кількість, шт	%
Поводження з відходами	16	40
Наукові	9	22,5
Інженерні та проектно-технічні підприємства	4	10
Альтернативна енергія	3	7,5
Комунальні підприємства	2	5
Сільськогосподарські підприємства, реалізація продукції с/г	2	5
Консультаційні підприємства	2	5
Будівельні підприємства	1	2,5
Промислові підприємства	1	2,5
Всього	40	100

В області переважають підприємства, які спеціалізуються на поводженні з відходами (40%), наукові (22,5%), 10% - підприємства інженерні та проектно-технічні. Це можна пояснити тим, що в області зосереджено багато промислових центрів, а також кількість населення становить майже 3 млн., це свідчить про значні обсяги накопичення відходів, як промислових, так і побутових. Існує необхідність збору, переробки та знешкодження відходів.

В інших галузях економіки мало розвинуте екологічне підприємництво. Недостатньо розвинене екологічне підприємництво в галузях альтернативної енергетики, сільського господарства, консультаційної підтримки, будівництва та промисловості.

В ході дослідження не було знайдено підприємств, які спеціалізуються на виробництві: моніторингових систем; очисного обладнання; засобів індивідуального екологічного контролю, лічильників; інформаційної медицини і фармацевтичних засобів; рекреаційних та біологічних послуг, туризм; забезпеченні екологічного страхування та кредитування; проведенні екологічної експертизи та екологічного аудиту.

Так для розвитку виробництва моніторингових систем, очисного обладнання, засобів індивідуального контролю, лічильників є перспективи для їх розробки і впровадження. Адже для цього є необхідна наукова база, а також інженерно-проектна, що представлена великою кількістю НДІ та науково-проектних та інженерно-технічних центрів. Такі системи (при забезпеченні їх конкурентної спроможності) можуть використовуватися на території всієї України, а також експортуватися до країн СНД та інших держав. Для цього необхідно створити або аналогічні, або такі, що перевищують технічні характеристики імпортних, або створювати більш дешеві. При цьому необхідно врахувати можливі ризики, а саме:

- існування аналогічних пристроїв іноземного виробництва;
- недостатнє фінансування;
- відсутність попиту на товар.

Харківська область має потенціал для розвитку екотуризму, надання рекреаційних послуг, але для його розвитку необхідні інвестиції, підтримка держави, проведення державних програм зі збереження і відновлення природних цінних рекреаційних об'єктів та природних екосистем.

За умов дефіциту інвестицій необхідно перетворити екологічні вироби і послуги в економічно вигідний товар, при цьому необхідно досягти таких головних цілей:

- 1) підвищення експортного потенціалу виробничого комплексу шляхом розвитку перспективних груп товарів і послуг;
- 2) вирішення екологічних проблем регіону за допомогою використання екологічно спрямованих технологій власного виробництва;
- 3) вирішення проблем матеріального та енергетичного забезпечення, шляхом істотного зменшення потреби у відповідних ресурсах.

На підставі проведеного дослідження були сформовані рекомендації для розвитку екологічного підприємництва у Харківській області. Серед них:

1. Створити при державних і місцевих органах влади координаційні ради чи комітети з розвитку екологічного підприємництва, які

мають підготувати і внести законодавчі й адміністративні щодо підтримання та заохочення екопідприємництва.

2. Підготувати і провести за державної підтримки на базі громадських об'єднань тематичні цільові семінари щодо завдань і можливостей екологічного підприємництва у контексті національної політики європейської інтеграції та сталого розвитку.

3. Розробити та задіяти цільові державні програми (плани дій) розвитку екологічних ринків і підприємства з механізмами фінансування взаємодії адміністративних, громадських і підприємницьких структур щодо спільного впровадження національних, регіональних екологічних програм і проєктів, виконання міжнародних екологічних зобов'язань.

4. Розробити і ввести навчальні курси в інженерно-технічних, сільськогосподарських, комерційних вищих навчальних закладах: «Екологічно чисті технології і підприємництво», «Поводження з відходами і підприємництво».

В цілому, еколого-економічні інструменти є потужними важелями екологізації системи виробництва і споживання продукції. Різноманіття форм еколого-економічних інструментів створює багатий спектр можливостей цілеспрямованого екологічно орієнтованого впливу на економічні інтереси суб'єктів господарювання. Уміле використання цих інструментів у поєднанні з іншими методами дозволяє ефективно вирішувати складні еколого-економічні проблеми в межах механізмів саморегулювання ринкової економічної системи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мельник Л. Г. Экологическая экономика. / Л. Г. Мельник. – Сумы: Университ. книга. – 2001. – 350 с.
2. Нестеров П. М. Экономика природопользования и рынок. / П. М. Нестеров, А. П. Нестеров. – М.: ЮНИТИ, 1997. – 414 с.
3. Царенко О. М. Основи екології та економіки природокористування. / О. М. Царенко, О. О. Несветов, М. О. Кабацький – 2 вид. – Суми: ВТД Університ. книга, 2004. – 324 с.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

УДК 504

Г. В. ТІТЕНКО, канд. геогр. наук, доц., **ЧУМАК І. І.**, студ.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ВПЛИВ ТИПУ ШТУЧНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕХОДУ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У СИСТЕМІ «ЛІСОВА ПІДСТИЛКА – ГРУНТИ»

Проби, відібрані під різними деревними культурами, відрізняються за вмістом хімічних елементів. В рослинному опаді зафіксовано вищий вміст хімічних елементів порівняно з ґрунтом. Лісова підстилка є головним накопичувачем усіх елементів, наявних у біогеоценозі та в ній сконцентрована найбільш активна діяльність рослинного та тваринного світу, яка забезпечує високий вміст елементів живлення та гумусоутворення.

Ключові слова: рослинний опад, ґрунт, лісова підстилка, хімічні елементи

Tests, selected under different arboreal cultures, differ on maintenance chemical elements. In vegetable opade higher content of chemical elements is fixed by comparison to soil. The forest bedding is the main store of all elements, present in a geobiocenosis and in it skoncentrovana the most active activity of the vegetable and animal world, which provides high maintenance of elements of feed and humification.

Keywords: vegetable opad, soil, forest bedding, chemical elements

Пробы, отобранные под разными древесными культурами, отличаются по содержанию химических элементов. В растительном опаде зафиксировано высшее содержание химических элементов в сравнении с почвой. Лесная подстилка является главным накопителем всех элементов, имеющих в биogeоценозе и в ней сконцентрирована наиболее активная деятельность растительного и животного мира, которая обеспечивает высокое содержание элементов питания и гумусообразования.

Ключевые слова: растительный опад, почва, лесная подстилка, химические элементы

У лісових екосистемах ґрунт є головним джерелом надходження більшості елементів в підстилку. Основними етапами круговороту елементів живлення в системі ґрунт - рослина служать поглинання рослинами, повернення з наземним і кореневим опадом, а також кореневі виділення. Вимивання і вивітрювання мінералів вносять свої доповнення в кількість елементів, що знаходяться в біологічному круговороті.

З лісової підстилки в ґрунт надходить багато водорозчинних органічних речовин, які є матеріалом живлення для мікрофлори в мінеральних шарах ґрунту, а також для дерев і кущів. Окрім цього, з підстилки в ґрунт надходять мінеральні продукти харчування - карбонати, фосфати, сульфати, нітрати. При видаленні опаду посилюється вимивання поживних речовин з ґрунту, і відповідно, в ній зменшується вміст азоту, фосфору та калію.

Мета даного дослідження – дослідити вплив різних видів штучних лісових насаджень на хімічний склад лісової підстилки та ґрунти на прикладі дендропарку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва (п/в Комуніст Харківського району).

Об'єкт дослідження: лісова підстилка та ґрунти під різними деревними культурами (яблуня, ялина) в умовах штучного біогеоценозу (дендропарк).

Предмет дослідження: хімічний склад ґрунту та лісової підстилки; перехід елементів в системі «лісова підстилка – ґрунти».

Хімічний аналіз рослинного опаду свідчить про те, що його фракції відрізняються за вмістом зольних елементів. По мірі розпаду опаду відбувається накопичення в лісовій підстилці алюмінію, заліза, марганцю, цинку, міді. Слід також взяти до уваги той факт, що найбільше елементів живлення в опаді міститься весною, коли він ще не піддався процесам деструкції, а проби були відібрані восени, коли відповідно вміст елементів суттєво зменшився.

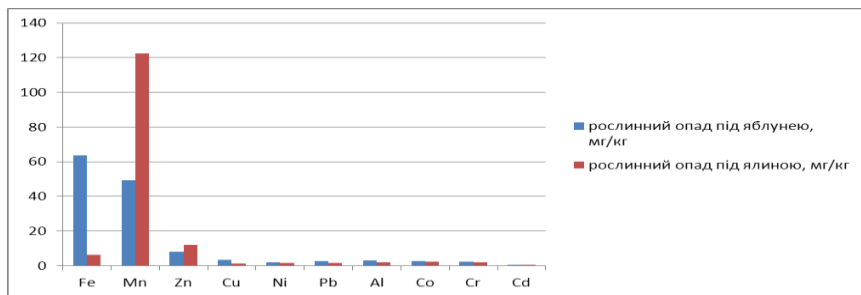


Рисунок 1 – Вміст хімічних елементів в рослинному опаді під яблунею та ялиною

Тобто даним явищем ми можемо пояснити незначну концентрацію елементів живлення. Вміст Fe в лісовій підстилці (рис.1) під яблунею в 10 разів перевищує його вміст під ялиною (63,6 проти 6,1 мг/кг); вміст Cu в три рази більший за її вміст під ялиною (3,5 проти 1,2мг/кг);

концентрація Mn під ялиною сягає 122,3 мг/кг і майже в 3 рази перевищує його вміст під яблунею (49,4 мг/кг). Інші показники приблизно однакові.

Для рослинного опаду під ялиною характерним є інтенсивніше накопичення марганцю та цинку, що є абсолютно нормальним. Mn відноситься до макроелементів і є необхідним для нормального розвитку живих організмів. Опад хвої розкладається в 2-3 рази повільніше за опад листя, що призводить до затримки в ньому деяких хімічних елементів.

Ґрунти, що сформувались під різними рослинними фітоценозами відрізняються характером знаходження і розпаду органічної речовини, а отже, фізичними і хімічними властивостями гумусу, відрізняються і активністю біохімічних процесів.

Ґрунт містить мікроелементи (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, сірку, залізо та ін.) і мікроелементи (бор, марганець, молібден, мідь, цинк та ін.), які рослини споживають у невеликих кількостях. Їх співвідношення і визначає хімічний склад ґрунту. Він залежить від вмісту елементів в материнській породі, кліматичних факторів, рослинності. Чим більше зволожений ґрунт, тим переважно бідніше мінеральними сполуками її верхні горизонти. Хімічний склад ґрунту суттєво впливає на його родючість, на його фізичні та біологічні властивості.

Порівнюючи отримані показники з фоновим вмістом елементів бачимо, що спостерігається незначне підвищення вмісту деяких з них.

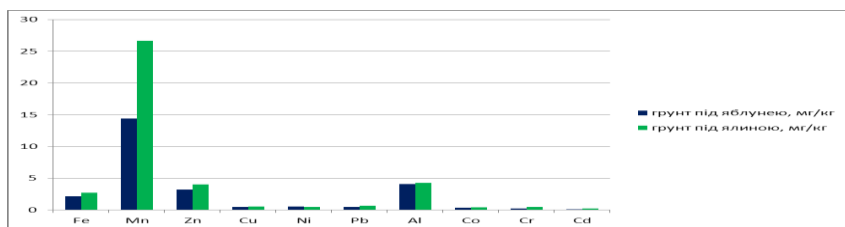


Рисунок 2 – Вміст хімічних елементів у відібраних зразках ґрунту під яблунею та ялиною

В зразках ґрунту, що були відібрані під яблунею зафіксовано перевищення фонового вмісту таких елементів: Zn (3,2), Cr (0,21). В зразках ґрунту під ялиною: Zn (4,0), Fe (2,73), Pb (0,64), Cr (0,46), Cd (0,2). Концентрація жодного з хімічних елементів не перевищує ГДК. Показ-

ники майже однакові для обох зразків, за винятком Mn, вміст якого в ґрунті під ялиною становить 26,63 мг/кг, а під яблунею майже в 2 рази менший - 14,4 мг/кг. Mn, Fe, Al – типові макроелементи. Накопичення Fe та Al пояснюється тим фактом, що вони належать до найбільш слабо мігруючих елементів. Присутність цих елементів практично успадкована від ґрунтоутворювальної породи, але в процесі ґрунтоутворення вони перерозподіляються по всьому профілю ґрунту. Тому їх середній вміст в метровому шарі близький до середнього вмісту в материнських породах. Mn і Fe займають сусідні місця в Періодичній системі Менделєєва, мають схожу будову електронних оболонок. Властивість відносно легко змінювати стан окиснення приводить до того, що поведінка даних елементів у ґрунтах в значній мірі залежить від окисно-відновного режиму ґрунтів.

По концентрації в ґрунті Fe займає серед хімічних елементів 4-е місце після O, Si, Al. Вміст сполук заліза в ґрунтах, їх розподіл по ґрунтовому профілю відображає напрям та особливості процесу ґрунтоутворення. В чорноземах Fe міститься до 3-4%. Однією з характерних особливостей педохімії заліза є нерівномірний розподіл в товщі деяких ґрунтових горизонтів. Це проявляється в формі видимих оком скупчень чи новоутворень.

Одна із форм затримання металів в ґрунтах – утворення адсорбційних сполук та іонний обмін. Поглинання катіонів Zn, Cd відбувається шляхом як специфічної, так і неспецифічної адсорбції.

Поведінка Pb в ґрунтах зумовлена розчинністю його сполук, реакціями іонного обміну та комплексоутворення. Більша частина сполук свинцю відрізняється невисокою або дуже низькою розчинністю, що пояснює низький вміст даного елемента у відібраних пробах ґрунту.

Незначне перевищення концентрацій хімічних елементів у ґрунті під ялиною над їх вмістом у ґрунті під яблунею пояснюється впливом кислотності ґрунту на кількість мікроелементів. Хвоя ялини підкислює ґрунт, і відповідно у підкислених ґрунтах більшість елементів будуть знаходитися у рухомих формах.

Згідно отриманих даних, що зображені графічно на рис. 3 та рис. 4 відмічаємо, що в рослинному опаді зафіксовано вищий вміст хімічних елементів порівняно з ґрунтом. Це можна пояснити тим, що лісова підстилка є головним накопичувачем усіх елементів, наявних у біогеоценозі та виступає основним джерелом повернення в ґрунт органічних та зольних речовин. Власне лісова підстилка – це верхній генетичний горизонт лісових ґрунтів. Вона утворюється протягом років із опадаючого листя, хвої, гілок, квіток, плодів, шишок тощо. У ній сконцентрована найбільш активна діяльність рослинного та тваринного світу, яка

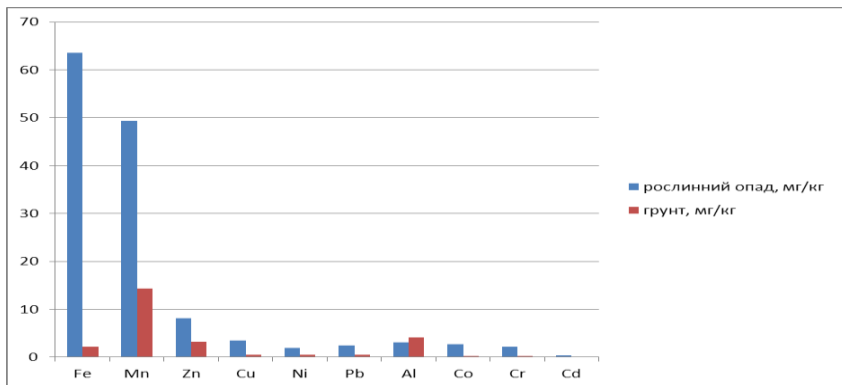


Рисунок 3 – Концентрація визначених хімічних елементів в рослинному опаді та ґрунті під яблунею

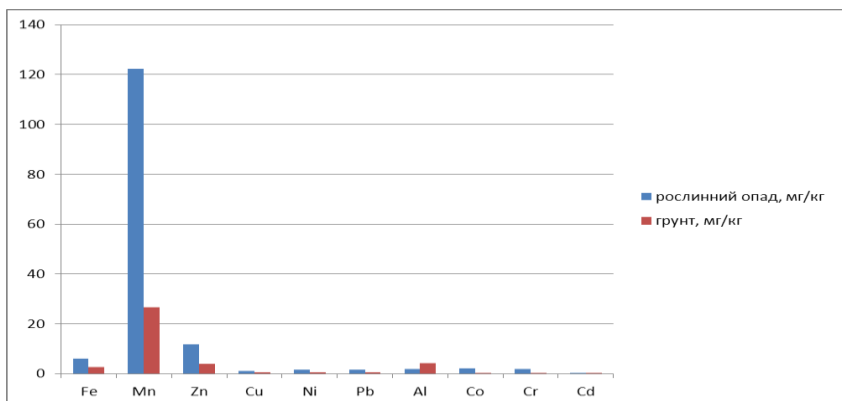


Рисунок 4 – Концентрація визначених хімічних елементів в рослинному опаді та ґрунті під ялиною

забезпечує високий вміст елементів живлення та гумусоутворення. Підстилка являє собою не перетворений субстрат з органічної речовини різного ступеня розкладання, є основним постачальником і вміщувачем органічних і мінеральних речовин та вважається одним із визначальних показників кругообігу речовин у лісовому біогеоценозі.

Висновки:

- хімічний аналіз опадів свідчить про те, що проби, відібрані під різними деревними культурами, відрізняються за вмістом хімічних елементів. По мірі розпаду опадів відбувається накопичення в лісовій

підстилці марганцю, заліза, цинку, міді. Для рослинного опаду під ялиною характерним є інтенсивніше накопичення марганцю та цинку, що є абсолютно нормальним. Опад хвої розкладається в 2-3 рази повільніше за опад листя, що призводить до затримки в ньому деяких хімічних елементів;

- вміст жодного з хімічних елементів у відібраних пробах ґрунту не перевищує ГДК. Показники майже однакові для обох зразків, за винятком Мп, вміст якого в ґрунті під ялиною становить 26,63 мг/кг, а під яблунею майже в 2 рази менший - 14,4 мг/кг. Накопичення Fe та Al пояснюється тим фактом, що вони належать до найбільш слабо мігруючих елементів. Незначне перевищення концентрацій хімічних елементів у ґрунті під ялиною над їх вмістом у ґрунті під яблунею пояснюється впливом кислотності ґрунту на кількість мікроелементів. Хвоя ялини підкислює ґрунт, і відповідно у підкислених ґрунтах більшість елементів будуть знаходитися у рухомих формах;

- в рослинному опаді зафіксовано вищий вміст хімічних елементів порівняно з ґрунтом. Це підтверджує, що лісова підстилка є головним накопичувачем усіх елементів, наявних у біогеоценозі та в ній сконцентрована найбільш активна діяльність рослинного та тваринного світу, яка забезпечує високий вміст елементів живлення та гумусотворення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Скворцова И. Н. Биологические св-ва почв филиала ботанического сада МГУ/ И. Н. Скворцова, А. Е. Андреева, Т. В. Прокофьева. // Почвоведение. – 2006. – №7. – с. 861 – 869.
2. Гришина Л.А. Биологический круговорот и его роль в почвообразовании: Учебное пособие./ Л.А. Гришина – МГУ, 1974. – 128 с., с. 8.
3. Гришина Л.А. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга./ Л. А. Гришина, Г.Н.Копчик, Л. В. Моргун– М.: Изд-во МГУ, 1991. – 82 с., с. 14-18.
4. Дмитрук Ю. М. Основи біогеохімії. навч. посібн./ Ю. М. Дмитрук – Чернівці: Книги-XXI, 2009. – 288с .
5. Добровольский Г. В. Место и роль современного почвоведения в науке и жизни/ Г. В. Добровольский. // Почвоведение. – 1999. – №1. – с. 9 – 14.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта./ Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Сфремов А. Л. Билогические особенности почв хвойных насаждений рекреационных зон / А. Л. Сфремов, Н. В. Новиков. // Почвоведение. – 2003. – № 10. – с. 1228 – 1234.
8. Копчик Г. Н. Кислотность и катионообменные св-ва почв лесных экосистем/ Г. Н. Копчик, С. Ю. Ливанова // Почвоведение, 2003. – № 6. – с. 670 – 681.
9. Балюк С. А. Методи аналізів ґрунтів і рослин: Методичний посібник. /С. А. Балюк, С. Ю. Булигін, А. Д. Міхновська – К.: ФПУ, 1999. – 160 с.
10. Орлов Д. С. Химия почв: Учебник./ Д. С. Орлов – М.: Высш. шк., 2005. – 558 с.: ил. с. 122, 356, 369.

Надійшла до редколегії 16.04.2011

Наукове видання

Охорона довкілля

Збірник наукових праць
VIII Всеукраїнських наукових
Талієвських читань

Українською, російською, англійською мовами

Підписано до друку 20.05.2012 р. Формат 60x84/16

Папір офсетний. Друк ризографічний.

Обл.-вид. арк. 10,9. Ум. друк. арк. 9,4.

Тираж 100 пр.

Ціна договірна

61077, Харків, пл. Свободи, 6,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Надруковано ХНУ імені В. Н. Каразіна

61077, Харків, пл. Свободи, 4,

тел. (057)705-24-32

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09