МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
Мерія Фільдерштадту, Штудгард, Німеччина
КО «Інститут розвитку міста Полтава»
Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку»
Інститут проблем природокористування та екології Національної академії наук України
Університет Хоенхайм, м. Штутгарт, Німеччина
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
Курганська державна сільськогосподарська академія ім. Т.С. Мальцева
Азербайджанський державний аграрний університет
Казахський агротехнічний університет імені Сакена Сейфуліна
Опольський політехнічний університет, Польща
Одеський державний екологічний університет
Вагенінгенский університет та науково-дослідний центр, м. Вагенінген (Нідерланди)

II Міжнародна науково-практичної конференції

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

«Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку»

26 червня 2020 року м. Полтава, Україна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
Мерія Фільдерштадту, Штудгард, Німеччина
КО «Інститут розвитку міста Полтава»
Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку»
Інститут проблем природокористування та екології Національної академії наук України
Університет Хоенхайм, м. Штутгарт
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
Курганська державна сільськогосподарська академія ім. Т.С. Мальцева
Азербайджанський державний аграрний університет
Казахський агротехнічний університет імені Сакена Сейфуліна
Опольський політехнічний університет
Одеський державний екологічний університет
Вагенінгенский університет та науково-дослідний центр, м. Вагенінген (Нідерланди)

Кафедра екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

II Міжнародна науково-практичної конференції

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

«Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку»

26 червня 2020 року м. Полтава, Україна

УДК 502/504:631.95
Е 45

Друкується за ухвалою факультету агротехнологій та екології (Протокол № 11 від 30 червна 2020 року.) та кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля (Протокол № 22 від 29 червна 2020 року.)

Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» – 26 червня 2020, Полтава – 190с.

У збірнику представлені матеріали конференції за наступними напрямами: аналіз, оцінка, моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища; екологічні та соціально-економічні аспекти сталого розвитку урбанізованих територій; . сучасні проблеми використання, відтворення та охорони природних ресурсів в контексті сталого розвитку; зміни клімату та їх наслідки для природних екосистем; екологізація урбосистем та створення екополісів: органічна продукція, екобудівництво, екотуризм; екологічна освіта та етика. участь громадськості у вирішенні екологічних проблем.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика розвитку екологічного господарювання, суспільства, сільського господарства й економіки.

Матеріали видані в авторській редакції.

Рецензенти:

Дегтярьов В. В. - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри грунтознавства**,** Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, м. Харків

Харитонов М. М. - доктор сільськогосподарських наук, професор, керівник центру природного агровиробництва, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність даних та правильність посилань несуть автори наукових робіт

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Аранчій В.І	- професор, ректор, Полтавська державна аграрна академія, (м. Полтава);
Шапар А. Г.	- доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, директор Інституту проблем природокористування та екології НАН України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (м. Дніпро)
Писаренко П.В.	доктор сільськогосподарських наук, професор, академік інженерної Академії України, перший проректор, Полтавська державна аграрна академія, (м. Полтава);
Лесшен Я.П.	- доктор технічних наук, Керівник проекту "Грунт та клімат" Вагенінгенский університет і науково-дослідний центр, м. Вагенінген (Нідерланди)
Оніпко В.В.	- професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології ПНПУ імені В.Г. Короленка (м. Полтава), Україна;
Іщенко В.І.	- доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології ПНПУ імені В.Г. Короленка (м. Полтава), Україна
Писаренко В.М.	доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри захисту рослин, Полтавська державна аграрна академія, (м. Полтава);
Шулик В. В	- доктор архітектури, професор, членкореспондент Української Академії Архітектури, (м. Полтава);
Суханова С. Ф.	- доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової роботи, Курганська державна сільськогосподарська академія ім. Т.С. Мальцева (м. Курган);
Рустімбаєв Б. Є.	- доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри «Маркетинг і сервіс» (м. Астана, Казахстан);
Калініченко А. В.	- доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач відділу відновлювальних джерел енергії, Опольський політехнічний університет (м. Ополе, Польща);
Борсук А.В..	- магістр Університету Хоенхайм, м. Штутгарт (Німеччина).

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова

Самойлік М.С. - д.е.н., професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, Полтавська державна аграрна академія

Відповідальний секретар

Галицька М.А. - Асистент кафедри, завідувач науковою лабораторією Агроекологічного моніторингу, Полтавська державна аграрна академія

Члени організаційного комітету

Маренич М.М. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету агротехнологій та екології Полтавської державної аграрної академії.(м. Полтава);

Горб О.О. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА

Плаксієнко І.Л. - кандидат хім. наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА

Коваленко Н.П. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА

Поспєлова Г.Д. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА

Піщаленко М.А. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА

Колєснікова Л.А. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА

Диченко О. Ю. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА

Тараненко А. О. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА

Калініченко В.М. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА

ЗМІСТ

	стр
Розділ І. АНАЛІЗ, ОЦІНКА, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.	**11**
СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛІННЯ СФЕРОЮ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ В КОНТЕКСТІ ЗБАЛАНСОВАНОГО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ *Самойлік М.С., Писаренко П.В., Диченко О.Ю., Гришина К.Є*	11
СЕЗОННА МІНЛИВІСТЬ КІЛЬКОСТІ ДНІВ З ТУМАНАМИ В РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ *Недострелова Л. В., Фасій В. В*	15
АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ЗРОСТАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ТА БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В МИКОЛАЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ *Бугор Г.М*	19
МОНІТОРИНГ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛІЗУЮЧИХ УГІДЬ УНАСЛІДОК ПОШИРЕННЯ ФІТОІНВАЗІЙ *Ласло О.О.*	22
СИСТЕМА РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ОСЕРЕДКІВ УСИХАННЯ СОСНЯКІВ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ *Сидоренко С.Г.*	25
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ FRITILLARIA MELEAGROIDES PATRIN EX SCHULT. ET SCHULT. FIL *Орлова Л.Д., Коваль О. В.*	28
МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТА АНАЛІЗ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПРИКЛАДІ Р. ХОРОЛ *Глазунова В.Є., Калініченко В.М.,*	33
ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТУ СВИНЦЕМ ТА КАДМІЄМ *Плаксієнко І.Д., Кулик М.І., Галицька М.А., Диченко А.С.*	37
Розділ ІІ. ЕКОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ.	**40**
ЕКОЛОГІЧНЕ СПРЯМУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ І ФОРМУВАННЯ НОВОЇ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ *Слаба Л.А.*	40
ДИНАМІКА РЕЖИМУ ОПАДІВ У РАЙОНІ ПРИЧОРНОМОР'Я В ТЕПЛУ ПІВРІЧЧЯ *Волошина О.В.*	43
ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ *Вольвач О. В., Колосовська В. В.*	46
КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА *Диченко О.Ю.*	51

Розділ ІІІ. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ **54**

ТЕХНОЛОГІЇ ОСВОЄННЯ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДПОВІДНО ДО КАСКАДНОГО ПРИНЦИПУ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ
Шапар А. Г., Копач П. І., Якубенко Л. В. 54

ОПТИМІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ РЕГІОНУ
Самойлік М.С., Писаренко П.В., Беличко Р.Р. 57

УПРАВЛІННЯ ДНІПРОВСЬКИМ БАСЕЙНОМ В УМОВАХ НІТРАТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ
Строкаль В.П., Курочка Т.Л. 61

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПУ КАСКАДНОГО ВІДХОДОВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНИХ ЗМІН У ГЕОЛОГІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ГІРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНІВ
Остапенко Н.С., Бондаренко Л.В., Кириченко В.А. 64

РЕЖИМ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ ТЕПЛОГО ПЕРІОДУ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЗМІН ГЛОБАЛЬНОГО КЛІМАТУ
Гончарова Л. Д. 68

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ КАСКАДНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ КРИВОРОЖСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО БАССЕЙНА
Остапенко Н. С., Бондаренко Л.В.,., Кириченко В.А. 73

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ Р. ВОРСКЛА В МЕЖАХ М. ПОЛТАВА В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ
Дяченко-Богун М, М., Христіч О.В. 76

ПРОСО ЛОЗОВИДНЕ (PANICUM VIRGATUM L.) ЯК ДЖЕРЕЛО БІОПАЛИВА
Філіпась Л.П., Біленко О. П. 82

ЯК ВИРОСТИТИ МІСКАНТУС ГІГАНТСЬКИЙ (MISCÁNTHUS GIGANTEUS)
Біленко О. П., Кателевський В.М., Філіпась Л.П. 85

ДО ТЕМИ КАСКАДНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ
Уварова Л.І, Ільченко Н.В. 88

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНИХ КАР'ЄРІВ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ПРИДНІПРОВ'Я
Квятковська М.О., Калініченко В.М. 92

ГІПОХЛОРИТ НАТРІЮ ЯК ПРИРОДНИЙ ГАЛОГЕНОВМІСНИЙ ОКИСНИК-ДЕЗІНФЕКАНТ
Гиренко Д.В., Плаксієнко І.Л. 95

АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ЗРОСТАННЯ КУКУРУДЗИ ТА БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ
Ніколаєва А.М. 98

Розділ IV.ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ.	**101**
ВПЛИВ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА МОЖЛИВІ ЗМІНИ КЛІМАТУ *Бугор А. М.*	101
ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ *Костюкєвич Т.К.*	104
ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ В ПОЛІССІ *Данілова Н. В., Шуляк К. А,*	107
ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ *Лантухова Т.М.*	110
АНАЛІЗ РІЧНОГО РОЗП ОДІЛУ ГРОЗ В ОДЕСІ НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ *Недострелова Л.В., Чумаченко В. В.*	113
ДИНАМІКА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ РІЗНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗОН АНТАРКТИДИ *Прокоф'єв О. М., Богданова Д. О.*	117
ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ В СТЕПУ УКРАЇНИ *Данілова Н.В., Щелікова В. С.*	121
НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ ЗЕМЕЛЬ *Скрипник О. О.*	125
ІНЕНСИВНІСТЬ АСИМІЛЯЦІЇ КАРБОНУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ *Галицька М.А., Кулик М.І., Колєснікова Л.А.*	127
Розділ V. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ УРБОСИСТЕМ ТА СТВОРЕННЯ ЕКОПОЛІСІВ: ОРГАНІЧНА ПРОДУКЦІЯ, ЕКОБУДІВНИЦТВО, ЕКОТУРИЗМ.	**131**
АЛЬТЕРНАТИВНІ ІНДИКАТОРИ ВИЯВЛЕННЯ ЗОНИ ЗАХИСНОГО ВПЛИВУ ПОЛЕЗАХИСНИХ СМУГ МЕТОДАМИ ДЗЗ *Сидоренко С. В., Сидоренко С. Г.*	131
ЩОДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МАЛИХ РІЧОК СТЕПОВИЙ ЗОНИ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ Р.ЖОВТЕНЬКА *Андрєєв В. Г., Гапіч Г. В.*	134
ГЕОБОТАНІЧНИЙ ОПИС РОСЛИННОСТІ ЯК НАЗЕМНА СКЛАДОВА ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ САМОЗАРОСТАННЯ НА ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ ЗЕМЛЯХ *Тараненко О.С., Скрипник О. О.*	138

СИТУАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЩОДО ПЕРЕДУМОВ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА КАСКАДНОГО ПОВОДЖЕННЯ З ТЕХНОГЕННИМИ ВІДХОДАМИ *Подрезенко І.М., Крючкова С. В.*	140
ОЦІНКА ЕНЕРГОЄМНОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ВІДХОДІВ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ *Самойлік М.С., Олексієнко Л.В.*	143
ОЦІНКА ПРИРОСТІВ ПОТЕНЦІЙНОГО УРОЖАЮ КАРТОПЛІ ПРИ РІЗНИХ ККД У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ *Данілова Н.В., Ісаєва К. Л.*	148
АНАЛІЗ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ҐРУНТІВ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ЯК ПЕРЕДУМОВА ЗАСТОСУВАННЯ КАСКАДНОГО ПОВОДЖЕННЯ З ТЕХНОГЕННИМИ ВІДХОДАМИ *Подрезенко І.М., Крючкова С. В.*	152
WYKORZYSTANIE CIEPŁA ODPADOWEGO PRZY CHŁODZENIU MLEKA *Olga Kalinichenko*	154
Розділ VI. ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА ЕТИКА. УЧАСТЬ ГРОМАДСЬКОСТІ У ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ.	**156**
ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В КОНТЕКСТІ СУЧАСНОЇ ПАРАДИГМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ *Оніпко В.В.*	156
МІСЦЕ КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ФІТОЦЕНОЗАХ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ЕКОЛОГІЇ *Орлова Л. Д ., Гапон С. В., Жук М. В.*	161
ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ КАК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ *Іщенко В.І.*	164
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОНЯТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БОТАНІКИ *Гапон С. В., Орлова Л. Д.*	171
МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ МЕДИКІВ *Білаш В.П.*	175
ЧИ ПІДХОДЯТЬ НАШІ КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО (MISCÁNTHUS GIGANTEUS)? *Кателевський В. М., Філіпась Л.П., Біленко О.П.*	179
ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОЛОГІЯ» *Ханнанова О.Р.*	182
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ «ОЗЕЛЕНЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ» *Шкура Т.В.*	186
СПИСОК АВТОРІВ	**188**

Розділ І.
АНАЛІЗ, ОЦІНКА, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛІННЯ СФЕРОЮ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ В КОНТЕКСТІ ЗБАЛАНСОВАНОГО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Самойлік М.С., Писаренко П.В.,
Диченко О.Ю., Гришина К.Є.
м.Полтава, Україна

У Полтавській області щорічно утворюється близько 480 тис. т (1,6 млн.м^3) твердих побутових відходів, з яких 97-98% вивозяться на 377 санкціоновані полігони та звалища ТВ (площею 460,2 га), та 4,5 млн. т. промислових відходів (з яких 200 тис. т – небезпечні відходи). Спостерігається тенденція до щорічного утворення як промислових, у тому числі і небезпечних, так і побутових відходів. Так, якщо у 2000 р. відходи, що утворюються в Полтавській області, становили 1,5% від загального обсягу, який утворюється в Україні, то у 2018 р. – 8,5% відповідно. Зростає обсяг накопичених відходів у місцях організованого та неорганізованого складування, так станом на 1.01.2018 р. в області накопичено понад 18 млн. т промислових відходів та 22 млн. т побутових ТВ [1]. Загальна площа несанкціоновано видалених відходів у 20181 р. склала 80,2 га (411 одиниць). Значно зменшився обсяг утворення вторинної сировини (на 32% у 2018 р. у порівнянні з 2010 р.) та її використання, що вказує на неефективність функціонування даної сфери у регіоні [2].

До головних проблем у сфері поводження з відходами Полтавської області можна віднести: постійне збільшення обсягу утворення відходів у регіоні; низький рівень утилізації ресурсоцінних відходів; збільшення

кількості та площ звалищ ТПВ та невідповідність більшості із них екологічним та санітарно-гігієнічним нормам; залишається незадовільною ситуації щодо видалення відходів у місця неорганізованого складування. Перераховані недоліки висувають задачу створення нової, більш ефективної системи поводження з ТВ, яка б дозволила знизити антропогенне навантаження на навколишнє середовище, оптимально вирішити проблему знешкодження відходів, раціонально використовувати вторсировину.

У контексті ефективної структури управління системи поводження з ТВ на регіональному рівні, при умові створення цілісного інформаційного простору як невід'ємної частини, актуалізується необхідність розробки стратегій підтримання прийняття управлінських рішень. Система підтримання прийняття рішень повинна формувати інформаційну множину $I^T = (X)^T_{opt} \cup (Y)^T_{opt}$, тобто визначати теоретично оптимальні значення параметрів і змінних стану системи. У загальному вигляді задача оптимального управління сфери поводження з ТВ на регіональному рівні представляє собою детерміновану задачу повної оптимізації: знайти множину змінних (X) і параметрів (У) стану оптимуму системи ($X=X^1_{opt}$, $Y=Y^1_{opt}$), при яких: $X^1_{opt} = \Phi\left(X^1_{opt}, Y^1_{opt}\right), 0 \le X^1_{opt} \le X^{m1}$, $0 \le Y^1_{opt} \le Y^{m1}$, а критерії оптимізації досягають своїх екстремумів: $F_1(X,Y) \rightarrow min$; $F_2(X,Y) \rightarrow min$; $F_3(X,Y) \rightarrow max$; $F_4(X,Y) \rightarrow max$; $F_5(X,Y) \rightarrow min$; $F_6(X,Y) \rightarrow max$ при $X=X^1_{opt}$, $Y=Y^1_{opt}$.

При умові вже існування певної системи поводження з ТВ у регіоні, тобто коли параметри задані ($Y=Y_{const}$) і постійні протягом певного проміжку часу, оптимізаційна задача зводиться до необхідності знайти $X=X^2_{opt}$ при умові, $Y=Y^2_{const}$, а множина критеріїв досягає своїх екстремальних значень. Рішення, які отримуються в кінці, надають інформацію про найбільш оптимальне управління матеріальними і

фінансовими потоками при існуючій уже схемі поводження з ТВ. Дана задача не залежить від часу, але вона дозволяє отримувати динамічну інформацію при кожній зміні параметрів системи за рахунок багатокритеріального її рішення, при чому вираховуються безпосередні значення змінних стану системи X_{opt}^{2}, які забезпечують найкраще досягнення цілей управління.

Якщо X=X_{const}^{3}, та необхідно визначити оптимальні значення параметрів системи Y=Y_{opt}^{3}, а множина критеріїв досягає своїх екстремальних значень. Даний тип задачі дозволяє отримати інформацію про економічно оптимальні рішення для випадку зміни технологічних параметрів сфери поводження з ТВ. Як правило, ця задача пов'язана із оптимізацією інвестування коштів у будівництво чи механічне переоснащення даної системи. Якщо необхідно визначити оптимальні значення частини змінних і частини параметрів стану при заданих значення інших змінних і параметрів стану, тобто $X = X_K \cup X_L$ та $Y = Y_K \cup Y_L$, де X_K, Y_K – змінні і параметри оптимізації системи, а X_L, Y_L - є константи, тоді: $X^4 \in X_K$, то $X^4 = X_{opt}^4$, $X^4 \in X_L$, то $X^4 = const X_L$; $Y^4 \in Y_K$, то $Y^4 = Y_{opt}^4$, $Y^4 \in Y_L$, то $Y^4 = const Y_L$. Даний тип задач використовується, як правило, для вирішення задач з метою оптимального включення в існуючу систему поводження з ТВ додаткових ланок або циклів і, у результаті її вирішення, визначаються змінні і параметри цієї ланки чи циклу, які дозволяють найкращим еколого-соціально-економічним способом включить дану ланку чи цикл в існуючу систему.

Очевидно, що при вибраних лінійних критеріях оптимізації і лінійній системі зв'язку змінних у розрахунковій схемі, ми отримаємо класичну задачу лінійного програмування (для однокритеріальних задач) і класичну задачу квадратичного програмування (для багатокритеріальних задач). При цьому, в якості єдиного інтегрального критерію при вирішенні задач

оптимізації управління СПТВ у регіоні, можна використовувати суму квадратів відхилень нормованих цільових функцій (F_j, $j=\overline{1,6}$) від своїх максимальних і мінімальних значень (K_{ij} і W_{ij} – найкращі і найгірші значення *j*-го критерію в *i*-й задачі оптимізації процесу поводження з ТВ у регіоні):

$$G_{ij}(X,Y)=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}(\alpha_j-\varphi_j^{(i)})^2}, i=\overline{1,4}, j=\overline{1,6}, \quad (7)$$

де $\varphi_j^{(i)}=\frac{F_{ij}(X,Y)-\min(K_{ij};W_{ij})}{\max(K_{ij};W_{ij})-\min(K_{ij};W_{ij})}\ i=\overline{1,4}, j=\overline{1,6}, \quad (8)$

$$\alpha_{j=}\begin{cases}0, \text{якщо } j-\text{критерій прагне до мінімуму},\\ 1 \text{ якщо } j-\text{критерій прагне до максимуму}.\end{cases}$$

На основі розробленої оптимізаційної моделі управління сферою поводження з твердими відходами регіону сформовано алгоритм визначення оптимальних управлінських стратегій і економічного механізму їх реалізації. Так як множина *X* ширша ніж множина зв'язків у функціоналі *Ф*, то розроблена модель має множину допустимих рішень і, відповідно, пропонує вибір найкращого з них з урахуванням цільових функцій. Таким чином, розроблений алгоритм дозволяє вирішувати поставлені задачі оптимізації розвитку сфери поводження з ТВ при заданій множині змінних і параметрів стану системи для конкретного типу життєвого циклу ТВ або розробити оптимальну систему життєвого циклу твердих відходів виходячи із заданих параметрів системи у регіоні.

Список використаної літератури

1. Ekologichnij pasport Poltavskoyi oblasti. Poltava: Derzhupravlinnya ohoroni navkolishnogo prirodnogo seredovisha v Poltavskij oblasti [In Ukrainian].
2. Regionalna programa ohoroni dovkillya, racionalnogo vikoristannya prirodnih resursiv ta zabezpechennya ekologichnoyi bezpeki z urahuvannyam regionalnih prioritetiv Poltavskoyi oblasti. Poltava: Poltavskij literator [In Ukrainian].

СЕЗОННА МІНЛИВІСТЬ КІЛЬКОСТІ ДНІВ З ТУМАНАМИ В РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Недострелова Л. В., Фасій В. В
м. Одеса, Україна

Вода є найважливішою складовою частиною атмосфери, оскільки випаровування і конденсація супроводжуються поглинанням і виділенням великої кількості енергії, від якої залежить багато видів рухів у атмосфері, які впливають на атмосферні процеси, а тому і на погоду. Вода – дивовижна хімічна сполука. Вона є єдиною речовиною, яка існує в атмосфері водночас у трьох агрегатних станах: твердому (лід), рідкому (вода) і газоподібному (пара). В атмосфері кількість води у вигляді пари, крапель і кристалів хмар становить $1{,}3 \cdot 10^{13}$ тон, з яких 95 % припадає на пару.

Туманом називають сукупність завислих у повітрі крапель води або кристалів льоду, що приводить до зменшення горизонтальної дальності видимості поблизу від земної поверхні до 1 км і менше [1, с. 376]. Безперервна тривалість туманів становить зазвичай від кількох годин (а іноді півгодини-годину) до декількох діб, особливо в холодний період року. Вологовміст повітря може збільшуватися під впливом випаровування води з підстильної поверхні, горизонтального та вертикального переміщування повітря. Падіння температури відбувається за рахунок молекулярного й турбулентного теплообміну з оточуючими масами повітря й земною поверхнею, радіаційного вихолоджування, адіабатичного розширювання об’ємів повітря при їхніх висхідних рухах. Відносно фіксованої точки простору, поряд з переліченими процесами на змінення вологовмісту й температури повітря чинять вплив і горизонтальний перенос (адвекція) та вертикальні рухи повітря. У залежності від співвідношення зазначених процесів тумани підрозділяються на тумани охолодження, тумани змішування й тумани випаровування. Тумани

охолодження, в свою чергу, розділяються на адвективні й радіаційні [1, с. 391, 2, с. 145].

Тумани відносяться до числа явищ погоди, що є особливо несприятливими для руху всіх видів транспорту. Наявність туману сильно ускладнює чи робить неможливими зліт та посадку літаків, ускладнює роботу повітряного та автомобільного транспорту, збільшує небезпеку руху на дорогах [2, с. 378, 3, с. 153, 4, с. 170, 5, с. 17, 6, с. 300]. Тому дослідження режиму туманів, їх повторюваності, умов їх утворення є актуальним питанням. Метою статті є дослідження кількості днів з туманами на півдні та півночі України за період 2009-2018 рр. Для досягнення мети було обрано обласні центри в цих регіонах: південний – станція Одеса, північний – станція Київ. В якості вихідної інформації використовувалися дані щоденних спостережень за атмосферними явищами у визначених пунктах.

В таблиці 1 представлено розподіл туманів по сезонах на станції Київ за період дослідження.

Таблиця 1.

Сезонний розподіл кількості днів з туманами на станції Київ за період 2009-2018 рр.

Сезон	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Всього
Зима	25	18	14	5	19	24	15	7	15	18	160
Весна	2	2	1	3	5	6	0	1	5	8	33
Літо	0	0	3	3	0	3	0	2	0	0	11
Осінь	15	9	2	17	12	6	6	5	4	12	88
Всього	42	29	20	28	36	39	21	15	24	38	292

Взимку максимальна кількість днів спостерігалась в 2009 та 2014 роках та становила 25 та 24 дні відповідно. Найменшу кількість було визначено в 2012 році – 5 днів. Весною максимум днів виявлено в 2018 році – 8 днів, а мінімум зафіксовано в 2011 та 2016 роках – 1 день, у 2015 році днів з туманами не зафіксовано. Влітку максимальна кількість спостерігалась у 2011, 2012 й 2014 роках – по 3 дні, 2 дні виявлено у 2016

році, в інших роках туманів не було взагалі. Восени максимум визначено в 2012 та в 2009 роках – 17 і 15 днів відповідно, по 12 епізодів зафіксовано в 2013 й 2018 роках, а мінімальні значення спостерігаються у 2017 та 2011 роках – 4 і 2 дні відповідно.

Сезонний розподіл кількості днів з туманами свідчить, що найбільша за період дослідження кількість спостерігалась взимку – 160 днів. Восени було зафіксовано в Києві за період в 10 років 88 днів з туманами. Наступним по кількості туманів є весняний період, протягом якого було виявлено 33 випадки. Мінімальну кількість днів було визначено влітку – 11 днів.

В таблиці 2 представлено мінливість туманів по сезонах на станції Одеса за період дослідження.

Таблиця 2

Сезонний розподіл кількості днів з туманами на станції Одеса за період 2009-2018 рр.

Сезон	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Всього
Зима	36	36	34	20	35	34	30	23	35	33	316
Весна	17	35	12	24	23	23	21	30	23	27	235
Літо	13	18	13	10	9	7	8	12	10	8	108
Осінь	31	24	18	31	28	18	23	13	27	18	231
Всього	97	113	77	85	95	82	82	78	95	86	890

Взимку максимальна кількість днів спостерігалась в 2009 та 2010 рр. та становила 36 днів. Найменшу кількість було визначено в 2012 році – 20 днів. Весною максимум днів виявлено в 2010 році – 35 днів, а мінімум зафіксовано в 2009 році – 17 днів. Влітку максимальна кількість днів з туманами спостерігалась у 2010 році – 18 днів, мінімум – 7 днів – у 2014 році. Восени максимум визначено у 2009 та 2012 роках – 31, а мінімум у

2016 – 13 днів. З таблиці 2 видно, що найбільша кількість днів з туманами за період 2009-2018 рр. спостерігалась взимку – 316 днів. Мінімальне число випадків було виявлено влітку – 108 днів. Весною та восени кількість днів складала 235 та 231 відповідно.

Відомо, що режим туманів залежить від температурного, вітрового й вологісного режиму території, що розглядається. Неважко бачити, що найбільша кількість днів з туманами спостерігається в південному регіоні, де формуються найбільш сприятливі умови для виникнення цього явища.

Бібліографічний список

1. Школьний, Є.П. Фізика атмосфери [Текст] / Є.П. Школьний. – К. : КНТ, 2007. – 486 с.
2. Івус, Г.П. Спеціалізовані прогнози погоди [Текст] / Г.П. Івус. – О. : ОДЕКУ, 2010. – 407 с.
3. Практикум з синоптичної метеорології [Текст] / під ред. Івус Г.П., Іванової С.М. – О. : ТЕС, 2004. – 419 с.
4. Руководство по прогнозированию метеорологических условий для авиации [Текст] / – Л. : Гидрометеоиздат, 1985. – 302 с.
5. Фасій, В.В. Дослідження часової мінливості кількості днів з туманами в Одесі [Текст] / В.В. Фасій, Л.В. Недострелова // Вестник ГМЦ ЧАМ. – 2019. – № 23. – С. 17–25.
6. Недострелова, Л.В. Аналіз часового ходу кількості днів з туманами в Одесі [Текст] : IV Международная конференция / Л.В. Недострелова, В.В. Фасій // IV Международная научно-практическая конференция «SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS OF MODERN SOCIETY». – Ливерпуль (Великобритания), 2019. – С. 300– 304.

АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ЗРОСТАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ТА БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В МИКОЛАЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Бугор Г.М.
м.Одеса, Україна

Цукрові буряки — одна з основних технічних культур. При врожайності 400 ц/га забезпечують вихід 50 – 55 ц цукру, 150 – 200 ц гички, 260 – 280 ц сирого жому, 15 – 18 ц меляси, які використовуються на корм [1].

За поживністю цукрові буряки значно перевищують кормові. 100 кг коренеплодів відповідають 26 корм. од. і містять 1,2 кг перетравного протеїну, а 100 кг листків — відповідно 20 корм. од. і 2,2 кг протеїну. Це одна з найпродуктивніших сільськогосподарських культур [2].

Метою даної роботи є визначення оцінки умов вирощування цукрового буряка і біокліматичного потенціалу території. Для розрахунків використовувались статистичні методи, які прийняті в агрокліматології [3].

Для даного дослідження ми розрахували тривалість теплого періоду з температурою повітря вище 10℃ за кожен рік і в середньому за багаторічний період, він становить - 167 днів.

Кліматичні суми активних температур повітря за період з температурою повітря вище 10 ºС коливається в межах від 2483℃ (1993) до 4119℃ (1998), середня багаторічна температура дорівнює 2924℃ .Був побудований графік залежності тривалості вегетаційного періоду буряка від сум температур (рис.1)

За формулою Г.А. Алексєєва ми розрахували сумарну ймовірність суми кліматичних температур і тривалість теплого періоду. На основі розрахунків були побудовані криві сумарної ймовірності кліматичних сум

температур повітря вище 10℃ і тривалості теплого періоду з температурою вище 10℃ (рис. 2 і рис. 3).

Сума опадів за період вегетації цукрового буряка змінюється з 71 мм до 373 мм, а в середньому сума багаторічних опадів склали 220 мм. Розрахували гідротермічний коефіцієнт Г.Т.Селянінова за кожен рік і в середньому він становив 1.1 відн. од..

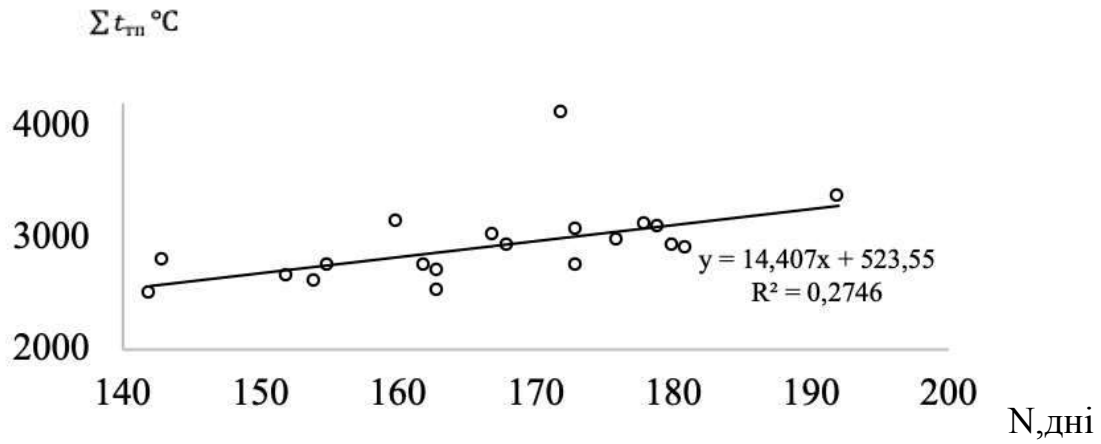


Рисунок 1 - *Залежність між кліматичними сумами температур повітря вище 10 С і тривалістю теплого періоду з температурою повітря вище 10℃* *

**Авторська розробка*.

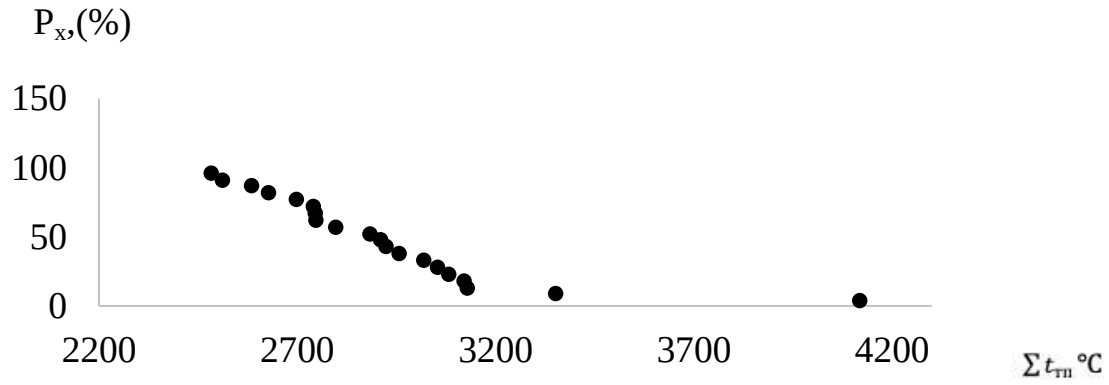


Рисунок 2. - *Крива сумарної ймовірності суми температур вище 10 С на станції Вознесенськ**

**Авторська розробка.*

P_x,(%)

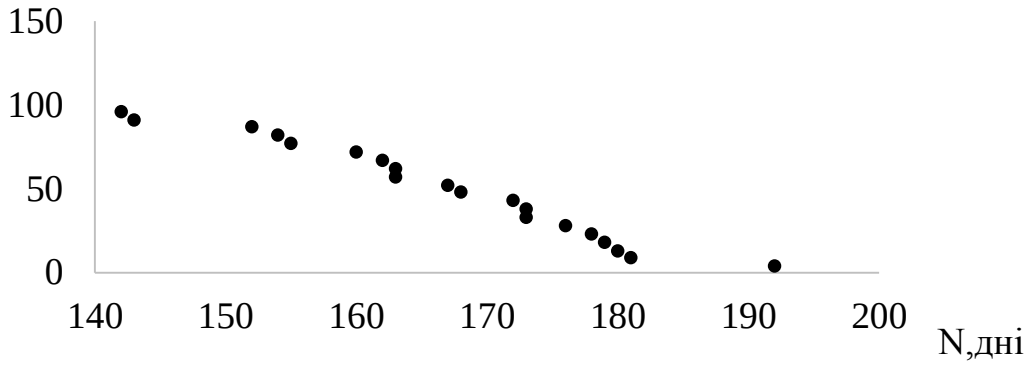


Рисунок 3 - ***Крива сумарної ймовірності тривалості теплого періоду на станції Вознесенськ****

**Авторська розробка*

Були розраховані середні запаси продуктивної вологи за кожен рік в шарах ґрунту 0-100 см, вони змінюються від 86 мм до 218 мм, в середньому 145 мм, в шарі ґрунту 0-50 см вони коливались від 26 мм до 96 мм.

Для розрахунку відносного значення БКП використовують формулу Д.І. Шашко

$$\text{БКП} = K_p \frac{\sum T_{вп}}{1000°C} \quad (1)$$

Коефіцієнт Кр - це відношення врожайності в даних умовах вологозабезпеченості до максимальної врожайності в умовах максимальної вологозабезпеченості

$$Kp = \lg (20Md) \quad (2)$$

Коефіцієнт зволоження Шашко розраховується за формулою

$$Md = \frac{\sum P}{\sum (E - e)} \quad (3)$$

Розрахунки показали, що значення Md = 0,23, значення Кр=0,65. Біокліматичної потенціал розрахований за формулою (1) склав: БКП = 25,6.

ВИСНОВКИ. За результатами досліджень даного курсового проекту можна зробити наступні висновки: Кліматичні суми активних температур повітря за період з температурою повітря вище 10 ºС задовольняють біологічні потреби цукрових буряків у теплі. Біокліматичний потенціал характеризує умови розвитку культури як задовільні.

ЛІТЕРАТУРА

1 Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія: підручник. Одеса: ТЕС, 2012. – 612с.

2 Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001.

3 Мищенко З.А. Агроклиматология. Учебник. Киев.: КНТ, 2011 . 623 с.

МОНІТОРИНГ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛІЗУЮЧИХ УГІДЬ УНАСЛІДОК ПОШИРЕННЯ ФІТОІНВАЗІЙ

Ласло О.О.

м. Полтава, Україна

Чужорідні елементи флори (фітоінвазії) перенесені за межі свого природного ареалу, проникають в аборигенні угруповання впливають на їхню динаміку і стійкість. Такі акти призводять до зміни структури фітоценозів через перерозподіл еконіш, та до зміни вектору сукцесії, через порушення сингенезу. Однією з п'яти головних цілей Всеєвропейської стратегії збереження рослин [1] є боротьба з інвазійними адвентивними видами.

Первинне поширення адвентивних видів відбувається по специфічних екологічних коридорах – вздовж автомобільних доріг, залізниць, ліній електропередач та магістральних трубопроводів, берегів річок та інших

водних об'єктів, на землях сільськогосподарського призначення, особливо перелогах. Проте після початкового етапу вкорінення та поширення переважно в антропогенних ландшафтах, крім збільшення кількості локалітетів та їхньої площі, ці види починають поступово опановувати також природні ландшафти і, що не відзначалося раніше, проникають до слабо змінених лісових екосистем [3]. Оскільки питання моніторингу поширення інвазій в Україні перебуває на початковому етапі вирішення, дослідження в цьому напрямі мають як науковий, так і практичний інтерес.

Метою досліджень було проведення моніторингу видового складу потенційно шкідливих для одного із видів екологостабілізуючих угідь (багаторічні насадження) адвентивних видів трав'янистих рослин, їх поширення в межах околиць міста Полтави та визначення їхнього негативного впливу на ведення садівництва та екосистему у цілому.

Унаслідок натурних спостережень на досліджуваній території ми виділили 16 адвентивних видів, які за своїми еколого-біологічними особливостями здатні натуралізуватися і зумовлюють розвиток фітоінвазії – швидко поширюватися у межах околиць і міста Полтава.

Дані для загальних видів узагальнено у таблиці. Коротку еколого-біологічну характеристику досліджуваних адвентивних видів рослин наведено нижче.

1. Узагальнена характеристика найбільш потенційно шкідливих трав'янистих адвентивних видів рослин для багаторічних насаджень

Назва виду	Екотопи околиць та міста Полтава
Золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.); Золотушник пізній (*Solidago Serotinoides* A. Löve&D. Löve)	територія саду, задерновані території з мозаїчною рослинністю
Череда листяна (*Bidens frondosa* L.)	територія саду, узбіччя доріг, задерновані території з мозаїчною рослинністю, лісосмуги
Жовтозільник нечуйвітровий, ерехтитес нечуйвітровий (*Erechtites hieraciifolius*)	територія саду, задерновані території з мозаїчною рослинністю
Розри́в-трава́ дрібноквітко́ва, або дрібноцвіта (*Impatiens parviflora* DC.)	територія саду, узбіччя доріг, задерновані території з мозаїчною рослинністю
Їжакоплідник виткий, ехіноцистис шипуватий (*Echinocystis lobata*)	територія саду
Амбро́зія полинолі́ста (*Ambrosia*	територія саду, узбіччя доріг, задерновані

artemisiifolia L.)	території з мозаїчною рослинністю, лісосмуги, ґрунтові дороги на території землекористування
Чорнощир нетреболистий (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fressen	територія саду, узбіччя доріг, задерновані території з мозаїчною рослинністю, лісосмуги, ґрунтові дороги на території землекористування
Галінсога дрібноквіткова або незбутниця (*Galinsoga parviflora* Cav)	територія саду, задерновані території з мозаїчною рослинністю, лісосмуги
Плоскуха звичайна, півняче або куряче просо (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.)	територія саду, узбіччя доріг, ґрунтові дороги на території землекористування
Злинка канадська, пушняк канадський (*Erigeron canadensis* L.) Злинка однорічна, стенактис однорічний *Stenactis annua* (*Erigeron annuus*)	територія саду, узбіччя доріг, задерновані території з мозаїчною рослинністю, лісосмуги, ґрунтові дороги на території землекористування
Енотéра дворíчна (*Onagra biennis* Scop.; *Oenothera biennis* L.)	територія саду
Портулак городній (*Portulaca oleracea* L.)	територія саду, узбіччя доріг, ґрунтові дороги на території землекористування
Гусятник волосистий (*Eragrostis pilosa*); Гусятник малий (*Eragrostis minor*)	територія саду, узбіччя доріг, ґрунтові дороги на території землекористування

[джерело 2]

На підставі проведених досліджень виділено 16 трав'яних адвентивних видів, які нині мають шкідливий вплив на ведення садівництва. Більшість досліджених адвентивних видів становлять загрозу для молодих дерев, де їх масовий розвиток потребує додаткових зусиль із догляду. Виділено види, які становлять особливу загрозу для екосистеми саду та довкілля у цілому – амброзія полинолиста (викликає поліноз у людей), розрив-трава дрібноквіткова та золотушник пізній і канадський, які здатні натуралізуватися у садовій екосистемі загрожуючи аборигенному фіторізноманіттю [2].

Бібліографічний список

1. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття: виконавче резюме. *Рада Європи; Стратегія, Софія*, 23-25 жовтня 2005 р. URL : http://www.zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_71 1/conv/page.

2. Ласло О. О., Диченко О. Ю. Моніторинг інвазійних адвентивних видів рослин у багаторічних насадженнях. *WorldJournal.* вип 4. 2020. Болгарія.
3. Тарасевич О.В., Орлов О.О. Трав'янисті адвентивні види рослин – загроза для лісовідновлення та лісових екосистем у Житомирському Поліссі. *Науковий вісник НЛТУ України, 2013. Вип. 23.16. С. 81-92.*

СИСТЕМА РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ОСЕРЕДКІВ УСИХАННЯ СОСНЯКІВ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Сидоренко С.Г.
м. Харків, Україна

В останні роки санітарний стан соснових лісів різко погіршується внаслідок дестабілізуючої дії змін клімату. Підвищення середніх температур, збільшення тривалості посушливих періоді, зниження рівня ґрунтових вод тощо призводить до наростаючого антропогенного впливу на лісові екосистеми. Зростання площ усихаючих насаджень відбувається за рахунок появи осередків шкідників, хвороб та пошкодження під час низових лісових пожеж.

За даними ДАЛРУ в 2019 році загальна площа всихання лісів по Держлісагентству становила 270 тис. га. [1, с. 17]. Найдієвіший способ – своєчасне проведення заходів з поліпшення санітарного стану лісів та недопущення збільшення площі осередку. Таким чином, раннє виявлення ділянок дозволить адекватно зреагувати на такі осередки та оперативно провести відповідні санітарні заходи. Підходи реалізуються шляхом впровадження в господарську діяльність практики використання геоінформаційних технологій та методів дистанційного зондування землі (ДЗЗ).

Аналіз змін у спектральних даних та їх часової та просторової динаміки дозволяє встановити кількісні зв’язки між станом рослинності і змінами спектрального відгуку рослинного покриву, при якому можна оцінювати стан рослинності [2, с.167].

Для цієї мети розроблено цілу низку вегетаційних індексів, які мають як свої переваги так і недоліки. Найпопулярніші з них це NDVI, EVI, EVI-2 та NDMI.

Для раннього виявлення осередків усихання у сосняках розроблено тестовий додаток. Робота якого зводиться до виявлення змін стану насаджень за допомогою аналізу колекцій космознімків Sentinel-2 та Landsat-8 за схемою (рис.1).

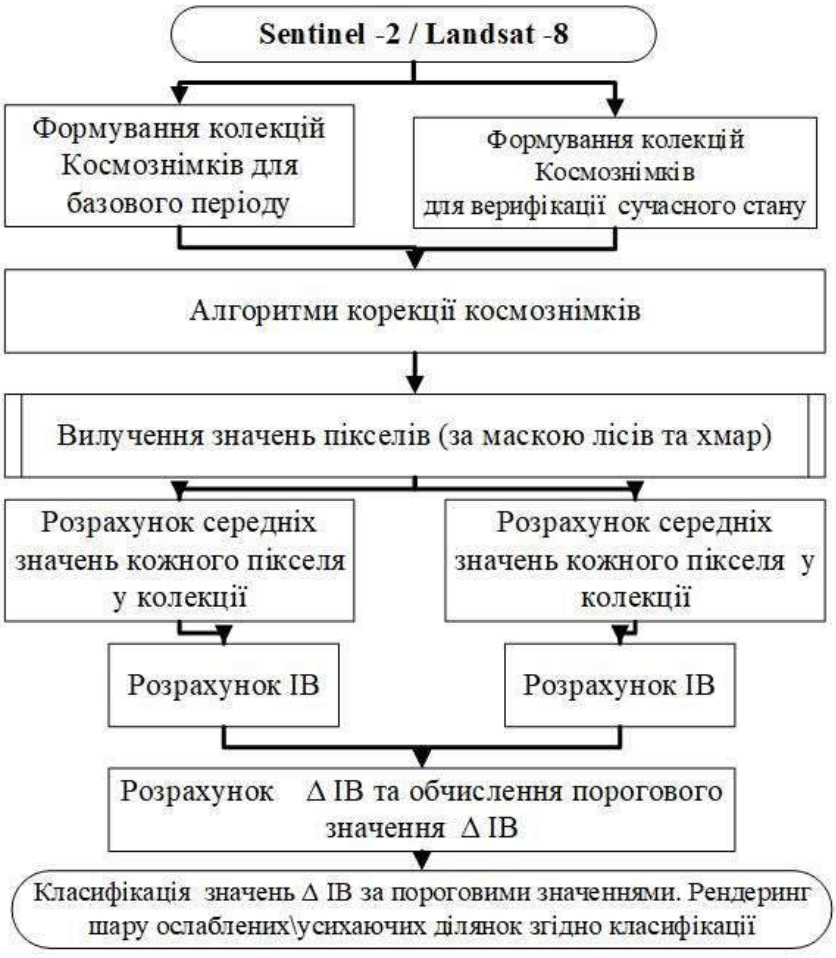


Рис. 1 Алгоритм виявлення осередку усихання (власні дослідження). ІВ – індекс вегетації

Аналіз змін санітарного стану виконується за допомогою індексів вегетації за контрольний період до його порушення. Потім проводитися порівняння їх з індексами за сучасного стану – тобто розрахунок аномальних відхилень від умовної норми. Другим етапом є знаходження різниці у значеннях кожного пікселя та класифікації їх за заданим порогом. Після цього проводиться рендеринг мапи. Ті пікселі, де стан лісу погіршується виводяться на мапу у вигляді окремого шару в залежності від інтенсивності прояву патологічного процесу – жовтий, помаранчевий, червоний. У якості базової мапи використано стандартну мапу Google maps Satelite.

Вхідними даними є координати та дати: базового періоду та сучасного періоду. Наразі ці підходи апробуються з наземними даними у насадженнях пошкоджених низовими пожежами з використанням індексів NDVI, NDMI та іншими індексами.

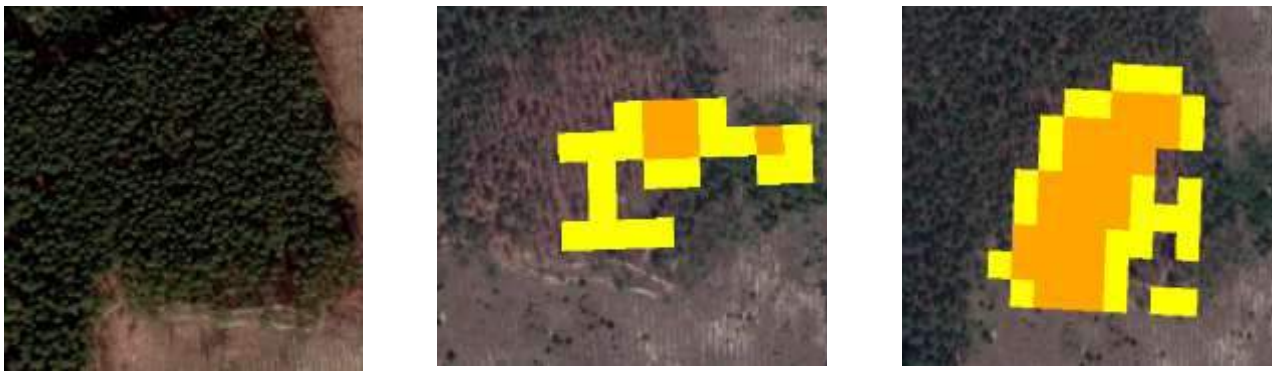


Рис.2 . Формування осередку усихання. Ліворуч – космознімок 22 червня 2017 року. У центрі – формування осередку усихання липень 2018. Праворуч – розширення площі осередку усихання станом на липень 2019 року. Васищівське л-во ДП «Жовтневий ЛГ»

Бібліографічний список

1. Публічний звіт ДАЛРУ [Електронний ресурс] / ДАЛРУ. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://drive.google.com/file/d/194P-skQpV9fI1BOdYBGSKix_u1yHlfhQ/view.

2. Кривоберець С.В. Аналіз методів і знімальних систем ведення агроекологічного моніторингу / С.В. Кривоберець // Вісник Чернігівського державного технологічного університету: Серія: Технічні науки - Чернігів: ЧНТУ, 2012. – №2 (57). – С. 166-175.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ FRITILLARIA MELEAGROIDES PATRIN EX SCHULT. ET SCHULT. FIL

Орлова Л.Д., Коваль О. В.

м. Полтава, Україна

Рослинний покрив Полтавщини характеризується високими показниками фіторізноманітності, яке й на сьогодні потребує моніторингу та активних дій, спрямованих на збереження та відновлення типової для нашої зони флори. Зміни в традиційному веденні сільського господарства в Україні відбуваються повільно. Тривають дебати стосовно підходів розподілу земель та їх охорони, щоб знайти компроміс між виробництвом продуктів харчування та біорізноманітністю. Екологи та активісти об'єднуються в пошуках альтернатив землевпорядкування. Особливу увагу приділяють долинам річок, які є єдиними екосистемами з природною та напівприродною рослинністю.

Для забезпечення охорони природних екосистем, їх біорізноманітності необхідним та актуальним залишається моніторинг червонокнижних та регіонально рідкісних видів.

Метою нашої роботи було з'ясування сучасного стану *Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult. fil. на заплавних луках околиць с. Нижні Млини Полтавського району та шляхів збереження виду на досліджуваній території.

Вид належить до родини *Liliaceae*. Рідкісний європейсько-західносибірський вид із диз'юнктивним ареалом. Занесений до Червоної книги України, має статус «Вразливий». Зростає на вологих луках у заплавах річок, витримує підтоплення під час повеней та незначні коливання екологічних факторів. Єдиною загрозою є діяльність людини [1].

F. meleagroides, на досліджуваних луках, поширений фрагментарно в заниженнях прируслової та центральної частин заплави.

Рябчик малий багаторічна трав'яниста, декоративна рослина, 20-70 см заввишки. Цибулинний ефемероїд. Геофіт (зимуючі точки відновлення знаходяться під землею). Геліофіт. Мезофіт. Мегатроф (витримує засолення ґрунту). Цибулина яйцеподібна чи куляста, вкрита бурою оболонкою. Стебло з лінійними листками. Квіти поодинокі, повислі. Цвіте в квітні-травні [1, 2, 5].

F. meleagroides є аспектоутворюючим видом, доповнюючи мозаїку лучного фітоценозу насиченим темно-пурпуровим кольором. Тривалість вегетації в середньому становить 156-164 доби. Плід – довгаста тупотригранна, гострокінчаста коробочка 2-3 см завдовжки і 1,5 см в діаметрі. Плодоносить у червні. Розмножується вегетативно цибулинами та насінням [1, 2].

Флора заплавних луків околиць села Нижні Млини Полтавського району нараховує 121 вид [4]. Нами були обстежені території правого берегу річки Ворскла, що входять до Щербанівської ОТГ. Вивчена щільність популяції *F. meleagroides* методом трансект. Всього обстежили 20 ділянок площею по 1м². Нижче наводимо кількісні дані вегетативних та генеративних особин за роками (табл.1-2).

Таблиця 1

Чисельність популяції *F. meleagroides* на заплавних луках р. Ворскла в околицях с. Нижні Млини Полтавського району 2018 р.

Номер пробної ділянки	Кількісні показники виду		
	Генеративні особини	Вегетативні особини	Загальна кількість
1	31	5	36
2	30	3	33
3	20	5	25
4	35	2	37
5	32	1	33
6	28	1	29
7	18	2	20
8	15	3	18
9	11	6	17
10	9	1	10
Загальна кількість	229	29	258

Таблиця 2

Чисельність популяції *F. meleagroides* на заплавних луках р. Ворскла в околицях с. Нижні Млини Полтавського району 2019 р.

Номер пробної ділянки	Кількісні показники виду		
	Генеративні особини	Вегетативні особини	Загальна кількість
1	3	3	6
2	11	2	13
3	17	3	20
4	45	5	50
5	12	-	12
6	5	-	5
7	31(один альбінос)	5	36
8	26	4	30
9	12	-	12
10	20	2	22
Загальна кількість	182	24	206

Аналіз табличних даних, відображає такі кількісні показники: у 2018 р. вегетативних особин від 1 до 6; генеративних – від 9 до 35; середній показник склав 25,8±8,7. У 2019 р. вегетативних – 0 до 5; генеративних – від 3 до 45; середній показник склав 20,6±13,62. Отримані результати дають можливість стверджувати, що кількість особин у популяції зменшується.

Дослідження вивченого заплавного фітоценозу протягом 2017-2019 рр., дозволило встановити **основні загрози** даному виду:

- швидке та неконтрольоване поширення інвазійного виду *Amorpha fruticosa* L. з прируслової частини заплави до центральної, який поступово витісняє типову флору луків;
- регулярні весняні та осінні пали призводять до виснаження ґрунту, зменшення біорізноманітності і як наслідок – забур’янення території;
- збирання на букети та викопування підземної частини;

- негативний вплив сінокосіння проявляється у порушенні сезонного ритму вегетації, що призводить до генетичного виродження популяції (неможливість насіннєвого розмноження) [3].

Взимку 2020 року на засіданні ОТГ обговорювалося питання розширення території села Нижні Млини, межею якого стане р. Ворскла. Наслідком такого рішенні для заплави стане можливим забудови вздовж річки. Тому, ми продовжуємо вести просвітницьку діяльність серед населення, але без юридичних документів не в змозі зупинити знищення заплави. Пропонуємо створити заказник місцевого значення. При цьому земля залишається у власності місцевої громади, також мало зміниться традиційне використання території (сінокосіння та випасання).

Ми пропонуємо такі шляхи збереження виду: щорічне здійснення моніторингу лучних угідь; природоохоронна пропаганда та освітньо-виховна робота; формування мережі екостежок, туристичних маршрутів, заказників місцевого значення; заборона розорювання і забудови річкової долини; заборона викошування лук у першій половині літа. Хочемо також звернути увагу на такий спосіб відновлення порушених екотопів як ревайлдінг (здичавіння). Це пасивний менеджмент екологічних сукцесій та зменшення контролю за ландшафтами з боку людини (проте на ранніх стадіях втручання можуть бути потрібні). У майбутньому ревайлдінг може стати варіантом землекористування для тих територій, які сьогодні зазнають значного агровиробничого впливу або інтенсифікації [6]. Наші дані можуть бути враховані при картуванні та організації охорони досліджуваного виду на Полтавщині.

Бібліографічний список

1. Байрак О.М. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини / О.М. Байрак, Н.О. Стецюк. – Полтава : Верстка, 2005. – 248 с.

2. Байрак О.М. Конспект флори Полтавської області. Вищі судинні рослини / О.М. Байрак, Н.О. Стецюк. – Полтава : Верстка, 2008. – 196 с.

3. Орлова Л.Д. Основні чинники впливу на лучні фітоценози Лівобережного Лісостепу України / Л.Д. Орлова // Світ медицини та біології. – 2012. – № 3. – С.146 – 149.

4. Орлова Л.Д. Флористичний аналіз лучного фітоценозу заплави р. Ворскли в околицях с. Нижні Млини Полтавського району / Л.Д. Орлова, О.В. Коваль, М.В. Жук // Сучасний стан і перспективи розвитку біо- й агроценозів в умовах постійного техногенного забруднення: збірник матеріалів IVМіжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів. – Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2018. – С. 73 – 78.

5. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської і Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів: монографія / В.В. Тарасов. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2005. – 276 с.

6. Navarro L.M. Rewilding abandonet landscapes in Europe / L.M. Navarro, H.M. Pereira // Ecosystems. – 2012. – № 15. – P. 900-912.

МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТА АНАЛІЗ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПРИКЛАДІ Р. ХОРОЛ

Глазунова В.Є.
Науковий керівник:
доц.. к. с.-г.н., **Калініченко В.М.,**

Питання якості стану поверхневих вод на сьогодні є актуальним як ніколи, адже рівень забрудненості Світового океану перевищує норму уже тривалий час.

Такі чинники, як неправильне поводження з твердими побутовими відходами, радіаційними відходами, масова вирубка дерев, скиди отруйних відходів підприємств, ненормативне поводження з шкідливими агрохімічними препаратами призводять до стрімкого погіршення екологічного стану водойм.

Погіршення якості прісних водойм, а в деяких регіонах їх зникнення може призвести до катастрофічних наслідків, основний з яких – нестача питної води.

Полтавська область розташована у водозбірному басейні річки Дніпро. Площі, зайняті водними об’єктами, складають 148,431тис.га, або 5,2% території області. Територія області покрита густою мережею річок (близько 1780 річок), загальною протяжністю 13006 кілометрів. [1]

За даними Полтавського обласного управління водних ресурсів річкова мережа Полтавської області включає: одну велику річку – Дніпро, яка протікає в межах області на ділянці довжиною 145км, 8 середніх річок загальною протяжністю 1360км (Псел – 350км, Хорол – 241км, Ворскла – 226км, Сула – 213км, Удай – 129км, Оржиця – 89км, Оріль – 80км, Мерла – 28км) та 1771 малих річок, водотоків і струмків загальною протяжністю 11501км, в тому числі малих річок завдовжки понад 10км в області нараховується 137, їх загальна довжина 3596 кілометрів. [1]

Згідно з коефіцієнтами забрудненості вод, розрахованими за результатами аналізу, проведеного лабораторією Регіонального офісу водних ресурсів у Полтавській області, можна зробити висновок: р.Дніпро, р.Сула слабко забруднені води, р.Псел, р.Ворскла згідно з розрахунками за КНД помірно забруднені та р.Хорол – дуже брудна. [2]

Головні інгредієнти, що обумовлюють низькі оцінки вод – розчинний кисень, марганець, а також фосфат-іони та залізо загальне. Вміст марганцю - до 51,7 у р.Хорол. [2]

Середня оцінка по фосфат-іонах за рік склала 2,49, на яку найбільше вплинув вміст показника у поверхневих водах річки Хорол (КЗ – 3,75). Зазначене зумовлено використанням домогосподарствами значної кількості побутових фосфато-містких хімічних засобів, які з каналізаційними стоками потрапляють у поверхневі водойми області. Але в цілому зазначені відхилення на сумарну оцінку річок не вплинули. [2]

Протягом 2010 – 2016 років лідером-забруднювачем р.Хорол та інших поверхневих водних ресурсів на Полтавщині залишалося обласне комунальне виробниче підприємство водопровідно-каналізаційного господарства «Миргородводоканал» – 45,9% від обласного скиду недостатньо-очищених зворотних вод – усі у р.Хорол. Але у 2017 році підприємство вийшло на нормативну біологічну очистку і до Переліку підприємств-забруднювачів Полтавської області не потрапляє. Якість очистки стічних вод (застосована біологічна очистка) позначилася на стані річки у кращій бік (з КЗ – 13,2 у 2017р. до КЗ – 10,2 у 2018р.). Але через маловодність та заболоченість річка ще залишається брудною. [2]

У процесі кругообігу речовин повне відновлення річкової й озерної вод — 3,3 роки. У багатьох водоймах інтенсивність забруднення значно перевищує здатність води до самоочищення. Водні ресурси потребують охорони від природних та антропогенних факторів, що негативно діють. Наприклад, надто інтенсивне випаровування внаслідок високої

температури повітря й вітрів. Особливо завдає шкоди водним ресурсам забруднення відходами соціального обміну речовин, що викидаються на ґрунт, у воду та атмосферу.

Очищення господарсько-побутових і виробничих стічних вод полягає у застосуванні механічних, хімічних, фізико-хімічних, біохімічних, термічних та комбінованих методів. Найефективнішим щодо економії засобів і раціонального використання водних ресурсів є очищення стічних вод до нормативів, що існують для води в системах оборотного водопостачання, тобто певний об'єм води багаторазово циркулює у виробництві, а скидання стічних вод мінімальне або не відбувається взагалі. [3]

Усі водоохоронні заходи умовно поділяються на три види:

– профілактичні, спрямовані на запобігання забрудненню, засміченню і виснаженню вод або їх обмеження. Ці заходи передбачають здійснення таких дій, як: 1) розробка схем комплексного використання та охорони водних ресурсів; 2) визначення впливу ділянок, обраних під забудову, спорудження водних об'єктів; 3) раціональне розміщення об'єктів; 4) удосконалення виробництва і дотримання технологічної дисципліни; [4]

– діагностичні. Сутність цих заходів полягає у виявленні складу й обсягів можливого забруднення вод, а саме; 1) нормування водопостачання і водовідведення; 2) нормування граничнодопустимих концентрацій різних речовин у водах питного, рибогосподарського та іншого призначення; 3) контроль за скиданням стічних вод та екологічним станом водних об'єктів; [4]

– процедурні, спрямовані на усунення забруднення та несприятливого антропогенного впливу на воду. До таких заходів належать: 1) організація безстічного виробництва; 2) застосування зворотного водопостачання; 3) заміна водного охолодження повітряним;4)

утилізація цінних речовин; 5) очищення снігових і зливових вод; 6) накладання штрафних санкцій за забруднення, засмічення і виснаження вод аж до закриття підприємств згідно з чинним законодавством. [4]

Окрему групу становлять меліоративні заходи, зокрема, фітомеліорація — складова схем комплексного використання й охорони водних ресурсів. [4]

Таким чином, основними заходами, що сприяють очищенню вод р. Хорол є: моніторинг та контроль рівнів шкідливих речовин, що потрапляють у водойму; удосконалення системи очистки стічних вод та мінімізація їх викидів; механічне очищення та контроль гідробіологічного стану води, накладання штрафних санкцій за забруднення та виснаження водойм.

Список використаних джерел.

1. Полтавська Обласна Державна Адміністрація, Департамент екології та природних ресурсів. Рґіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2017 році. Полтава, 2018, 173 с. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/2017/Полтавска_2017.pdf

2. Полтавська Обласна Державна Адміністрація, Департамент екології та природних ресурсів. Огляд стану довкілля Полтавської області IV квартал 2018 р. Полтава, 2018. URL: http://www.adm-pl.gov.ua/sites/default/files/upload/zmi/ivkv2018.pdf

3. Хільчевський В.К., Дубняк С.С. Основи океанології: Підручник. – К.: ВПЦ "Київ. ун-т", 2001. – С. 230.

4. Гавриленко О.П. Екогеографія України: Навч. посіб. — К., 2008. — 646 с.

ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТУ СВИНЦЕМ ТА КАДМІЄМ

Плаксієнко І.Д., Кулик М.І.,
Галицька М.А., Диченко А.С.
м. Полтава, Україна

Проблема забезпечення ресурсно-екологічної безпеки України та зниження екологічного ризику у збереженні здоров'я і життедіяльності населення є однією з пріоритетних для кожного регіону України [1]. В останні десятиріччя спостерігається перебудова ґрунтових екосистем у бік реґресивного розвитку практично по всій території України під впливом багатьох забруднюючих факторів, одним із яких є важкі метали. Забруднення ґрунту важкими металами, особливо на територіях, прилеглих до великих міст, є одним з найнебезпечніших екологічних наслідків сучасного техногенного розвитку суспільства. Спостерігається тенденція до зростання вмісту в грунты важких металів, таких як свинець та кадмій, особливо небезпечна в межах орного шару (0-30 см). Через кореневу систему разом з поживними елементами в овочеві культури надходить надлишок ВМ, що унеможливлює вирощування екологічно безпечної продукції овочівництва [2].

Найнебезпечнішими забруднювачами грунтів є свинець та кадмій. Кадмій до того ж виявляє явно виражені канцерогенні властивості, тому дослідження транслокації іонів цих металів в системі грунт-рослина є актуальним завданням для екологів [3].

Для вивчення процесів транслокації іонів свинцю та кадмію за модельну рослинну систему обрано крес-салат, який має підвищену чутливість до забруднення грунту важкими металами [4]. Лабораторні досліди проводились в чашках Петрі, 50 насінин крес-салату зволожувались чистою проточною водою з різною концентрацією $Pb(NO_3)_2$ та $CdCl_2$ 2,5 H_2O згідно схеми експерименту. Для оцінки забруднення грунту використовувались кратні перебільшення ГДК

рухливих форм (2 мг/кг та 0,7 мг/кг для свинцю та кадмію відповідно), адже в умовах сильного антропогенного навантаження вміст наприклад, кадмію може сягати 1-,15 мг/кг в грунтовому шарі. Визначались енергія проростання($E_п$), схожість (C_x) та дружність проростання (Д) насіння крес-салату [5].

Встановлено, що іони кадмію більш згубно впливають на проростання насіння крес-салату навіть в допустимих концентраціях (Еп=10% при C_{Cd} = 0,5 ГДК та Еп=60% при C_{Pb} = 0,5 ГДК). В умовах перебільшення ГДК насіння практично не проростало в обох випадках (рис).

Рис. Результати лабораторного досліду з визначення схожості крес-салату (10 день):

1, 5 - контрольні досліди, 2- C_{Pb} = 0,5 ГДК, 3 - C_{Pb} = ГДК, 4 - C_{Pb} = 1,5 ГДК, 6- C_{Cd} = 0,5 ГДК, 7 - C_{Cd} = ГДК, 8 - C_{Cd} = 1,5 ГДК.

Отримані результати свідчать, що у розчинній формі кадмій є більш токсичним, ніж це наголошується значеннями його рухливих форм ГДК. В грунтовому розчині кадмій може утворювати комплексні іони $CdCl^+$, $CdOH^+$, $CdHCO_3^+$, $Cd(OH)_3^-$ та органічні ні комплекси. Можна припустити, що рухливість цих іонів буде сильно залежити від концентрації кальцію, pH грунтового розчину та інших хімічних чинників, які будуть зменшувати рухливість іонів кадмію, а значить і його токсичний вплив.

Щодо свинцю, то всі його розчинні форми є менш рухливими в природних геохімічних умовах ніж для кадмію, що визначається індивідуальними фізико-хімічними характеристиками метало-іонів.

Бібліографічний список

1. Pysarenko P.V., Samojlik M.S., Plaksiienko I.L., Kolesnikova L.A. Conceptual framework for ensuring resource and environmental safety in the region /Theoretical and experimental chemistry. 2019, №2. С. 137-142.
2. Стежко О. В. Екологічна оцінка вмісту важких металів у ґрунті Житомирського району. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 3. 2012. С.174-176.
3. Макаренко Н.А., Козий И.С. Определение кадмия в почве урбанизированных территорий и его влияние на здоровье человека. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. Випуск 5/2012 (76). С.123-125.
4. Использование растительных тест-систем для оценки токсичности донных отложений. /И.Н.Семенова, Г.Ш.Кужина, Ю.Ю. Серегина и др. Весник ОГУ. 2015.-№10 (185). С. 232- 235.
5. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття. /За ред. М.А. Бобро, С.П. Танчика, Д.М. Алімова. Київ: Урожай. 2001. 389с.

Розділ ІІ.
ЕКОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

ЕКОЛОГІЧНЕ СПРЯМУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ І ФОРМУВАННЯ НОВОЇ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ

Слаба Л.А.,
м. Дніпро, Україна

На сьогоднішній день в Україні втілюється чимало різноманітних стратегій розвитку екологічної політики, засадами якої є створення умов для широкого впровадження екологічно орієнтованих сфер виробництв. Саме тому для виявлення ступеня екологічності господарств необхідною умовою є створення ефективної науково-методологічної бази, яка б надавала правове та організаційне підґрунтя.

Для проведення аналізу екологічності господарювання в Україні, необхідно мати чітке визначення на рівні нормативної бази, за якими ознаками різні виробництва можна віднести до категорії екологічних та спосіб виявлення рівня їх екологічності. Як правило, екологічність зустрічається як характеристика об’єкта або результат керування організацією стосовно її екологічних аспектів, але, на жаль, як у законодавстві України, так і в нормативній базі відсутні чіткі ознаки чи критерії такого господарювання. Тому визначення основних норм, критеріїв та самої процедури сертифікації, аудиту, моніторингу за ознакою екологічності є актуальною проблемою сьогодення.

А оцінки ступеня екологічних ризиків і формування свідомого екологічного світогляду як необхідного атрибуту якісно нової ідеології управління підприємством та визначення її основних понять, загальних принципів, категорій та методологічних положень суттєво впливає на екологічну безпеку країни [1].

Екологічна діяльність на рівні підприємства стратегічно націлена на реалізацію сталого розвитку, який в сучасних умовах можливий тільки шляхом застосування нової практики ведення бізнесу, зокрема, інтеграції всіх економічних суб'єктів - виробника (товарів і послуг), постачальників сировини і комплектуючих виробів, торговельних і логістичних фірм, споживачів, суспільства та інших зацікавлених сторін, а також тісної співпраці з організаціями, що займаються просуванням продукції на ринку, що забезпечують успіхи в конкурентній боротьбі та формують імідж підприємства.

Традиційно виділяють два основних напрямки екологічної діяльності підприємства - раціональне природокористування і природоохоронна діяльність. Крім цього на даний час розвиваються нові напрями екологічної діяльності, які мають безпосередній вплив на підвищення результатів фінансового і соціально-економічного стану, здійснення господарської діяльності. Ці нові напрямки пов'язані з забезпеченням конкурентоспроможності, якості і екологічної безпеки продукції і соціального розвитку підприємства, а також з включенням екологічної діяльності в автоматизовану систему управління.

Таким чином напрямки екологічної діяльності підприємства на сучасному етапі є такі: раціональне природокористування; природоохоронна діяльність; екологізація технології виробництва продукції; інформаційне забезпечення екологічної діяльності.

Слід звернути увагу, що екологізація технології виробництва безпосередньо пов'язана з інноваційними і виробничими питаннями

розробки, виробництва і реалізації конкурентоспроможної продукції. Система визначених напрямків екологічної діяльності підприємства формує особливу структуру управління - екологічний менеджмент підприємства. Він характеризується такими якісними особливостями як безпосереднє відношення до вирішення проблем конкуренто-спроможності, якості, сертифікації і екологічної безпеки продукції; стимулювання розширення інформаційної бази підприємства і застосування сучасних інформаційних комп'ютерних технологій; комплексна реалізація екологічної політики підприємства з врахуванням інноваційних проектів [2].

Екологічний менеджмент - це більш досконала система управління. Стосовно підприємства він передбачає формування екологічно безпечного виробничо-територіального комплексу, забезпечує оптимальне співвідношення між екологічними та економічними показниками протягом усього життєвого циклу як самого комплексу, так і виробленої ним продукції, має чітко визначені функціональні типи діяльності й обґрунтовує потребу в конкретних спеціалістах і цілком самостійний статус в структурі управління господарською діяльністю підприємства.

Вищесказане свідчить про те, що цей тип управління побудований на соціально-економічному й соціально-психологічному мотивуванні гармонії взаємин людини із природою. Його механізм – це сукупність заходів впливу з урахуванням екологічних аспектів на всіх етапах діяльності суб'єкта господарювання, що дозволить ідентифікувати ті сфери суб'єктів господарювання , у яких можливе зменшення витрат, та ті сфери, які потребують удосконалення. Екологічний менеджмент може забезпечити найвище керівництво суб'єктів господарювання інформацією, яка буде корисною для досягнення довгострокового успіху та набуття можливостей, що сприятимуть сталому розвитку.

Бібліографічний список

1. В. С. Дудюк, Г. З. Леськів, В. В. Гобела Формування критеріїв економічного стимулювання екологічної безпеки/ Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ 2´2017 с 43-49.

2. Добуш, Ю. Я. Формування системи екоменеджменту у економіці сталого розвитку [Текст] /Ю. Я. Добуш // Вісник Національного університету «Львівська політехніка» – 2008. – №. 623. – С. 74–84.

ДИНАМІКА РЕЖИМУ ОПАДІВ У РАЙОНІ ПРИЧОРНОМОР'Я В ТЕПЛУ ПІВРІЧЧЯ

Волошина О.В.

м. Одеса, Україна

Певний вплив на режим опадів Одеської області вносить наявність водного басейну Чорного моря, яке омиває південно-східні райони. Крім того, циркуляційні процеси на півдні значно ослаблені в порівнянні з північними районами. Все це обумовлює різноманітні умови хмарності, а звідси і режим опадів в районі дослідження. За ландшафтної класифікації кліматів Берга Л.С., клімат Одеси належить до клімату степів, для якого характерне переважання літніх опадів, досить тепла зима і спекотне літо [1].

Основною метою дослідницької роботи є встановлення характеру часового розподілу опадів на території Причорномор'я протягом минулого століття для оцінки характеру їх змін в південному регіоні України.

Для рішення задач використовувались багаторічні дані фактичних спостережень за опадами на станції Одеса-обсерваторія за період з 1953 по 2008 рік в теплу півріччя.

Вивчення режиму опадів в районі Причорномор'я за даними другої половини XX століття дозволили встановити, що цьому відрізку часу притаманне чітко виражене коливання опадів не тільки від року до року, але і від одного періоду років до іншого: тут добре проглядаються різні за тривалістю періоди з більш високим і більш низьким фоном опадів. Все наведене свідчить про складність встановлення тенденції змін в режимі опадів.

Відомо, що річні суми опадів зручно використовувати для оцінки загальної тенденції їх зміни на значних часових відрізках, наприклад, за століття, але по них важко судити про процес цих змін у річному розрізі, тобто в окремі півріччя, сезони і місяці. Для оцінки вкладу в загальний характер змін режиму опадів їх змін в теплий і холодний періоди необхідно розглянути окремо опади за півріччя.

Дослідження часової мінливості кількості опадів різного часового розрішення потребує оцінку основних статистичних характеристик їх розподілу.

Результати розрахунків за даними фактичних спостережень за період з 1953 по 2008 рр., представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні статистичні характеристики рядів кількості опадів різного часового розв'язання (мм)

Часове розвязання	Статистичні характеристики									
	$X_{ср}$	X_{min}	X_{max}	$X_{max} - X_{min}$	σ_x	C_v, %	*As*	*E*	*Mo*	*Me*
Рік	462	**247**	**716**	**468**	98	21	0,21	0,09	495	469
Тепле півр	232	**112**	**489**	**377**	75	32	1,12	1,71	166	217
Весна	104	**23**	**210**	**187**	44	43	0,59	-0,15	75	93
Літо	130	**41**	**335**	**294**	55	43	1,16	2,36	71	127

Встановлено, що за вказаний період дослідження, багаторічна середня ($X_{ср}$) річної кількості опадів склала для Одеси 461,9 мм. Середня

багаторічна їх сума за теплий період – 231,7 мм. Норма для весни для Одеси становить 103,9 мм. Норма для літа складає для Одеси 130,0 мм.

В тепле півріччя найменша місячна їх кількість характерна для березня відповідно 31,5 мм, більш значні вони в Одесі в липні – 46,1 мм.

Відомо, що для режиму опадів в цілому притаманна значна мінливість кількості опадів різного часового розрішення. Встановлено, що найбільша стійкість характерна для рядів річної кількості опадів: в Одесі коефіцієнт мінливості не перевищує 22%. Ряди кількості опадів за теплий період вже відрізняються більшою мінливістю. Так, для теплого періоду коефіцієнт мінливості вже перевищує 30%. Більш мінливі ряди кількості опадів за сезонами. Середній відхил від норми кожного сезону складає майже половину цієї норми – 43%).

Графіки часового розподілу фактичних сум опадів за тепле півріччя на станції Одеса підтверджують суттєву мінливість в рядах різного часового розрішення. Співставлення характеру змін річної кількості опадів протягом періоду дослідження з їх змінами в тепле півріччя дозволили виявити деякі розбіжності між ними.

Для Одеси спостерігається розбіжність в тенденції змін опадів за цей період з характером змін за рік, має місце збільшення їх за тепле півріччя на кінець минулого сторіччя і початок нового. При цьому в середині самого теплого півріччя, тобто за окремими сезонами, в Одесі зміни в режимі опадів відбуваються також по-різному: для весни характерне їх незначне зменшення, а для літа суттєве збільшення, що формує картину змін в цілому за тепле півріччя на станції. Однак, слід зазначити, що чіткої закономірності в режимі змін місячної кількості опадів виявити важко. В Одесі ці розбіжності притаманні обом сезонам. Так, весною в березні спостерігаємо значне збільшення кількості опадів наприкінці періоду дослідження, а в квітні навпаки, в травні більш помітне зменшення

місячної кількості опадів. Ще більш різноспрямовані ці зміни влітку в Одесі: в червні і серпні вони збільшилися, а для липня вже характерне їх зменшення.

Таким чином, вклад теплого півріччя в формування режиму часових змін річної кількості опадів більш складний. На станції Одеса різноспрямованість тенденції змін кількості опадів за період і рік помітно згладила річні зміни опадів.

Бібліографічний список

1. Волощук В.М., Бойченко С.Г., Степаненко С.М., Бортик С.Ю., Шищенко П.Г. Глобальне потепління і клімат України. – Київ: КН, 2002. – 116 с.

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Вольвач О. В., Колосовська В. В.
м. Одеса, Україна

Зміна клімату внаслідок глобального потепління є однією із проблем XXI століття. За прогнозами провідних вчених та спеціалістів в найближчі десятиріччя зміни клімату за своїми розмірами та інтенсивністю будуть переважати ті тенденції, які спостерігались в останнє десятиріччя [1].

Сучасне потепління викликає вже зараз значну зміну агрокліматичних умов росту, розвитку та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Основною особливістю потепління стала нерівномірність випадіння опадів за окремі періоди року, що призвело до

збільшення посушливих явищ. Посухи нерідко співпадають з суховіями, спричиняючи пошкодження рослин у різних фазах розвитку та зменшують їхню продуктивність. У зв'язку з цим продовольча безпека України в значній мірі буде залежати від того, наскільки ефективно адаптується сільське господарство до майбутніх змін клімату.

Кліматичні зміни на майбутнє розраховуються з використанням кліматичних моделей. Глобальні кліматичні моделі є основними інструментами, що використовуються для проектування тривалості та інтенсивності змін клімату в майбутньому. Ці моделі розраховують майбутні кліматичні режими на основі низки сценаріїв зміни антропогенних факторів.

У даному дослідженні для кліматичних розрахунків використовується набір сценаріїв, а саме Репрезентативні траєкторії концентрацій (Representative Concentration Pathways – RCP). Репрезентативні траєкторії концентрацій – сценарії, які включають часові ряди викидів і концентрацій всього набору парникових газів, аерозолів і хімічно активних газів [2].

Сценарії RCP визначаються приблизною сумарною величиною радіаційного впливу до 2100 року порівняно з 1750 р.: 2,6 Вт·м$^{-2}$ для RCP2.6; 4,5 Вт·м$^{-2}$ для RCP4.5; 6,0 Вт·м$^{-2}$ для RCP6.0 і 8,5 Вт·м$^{-2}$ для RCP8.5. Ці чотири RCP містять один сценарій зменшення викидів, який передбачає низький рівень впливу (RCP2.6); два сценарії стабілізації (RCP4.5 і RCP6.0) і сценарій з дуже високими рівнями викидів парникових газів (RCP8.5) [2].

Визначення впливу змін клімату на продуктивність посівів цукрового буряку проводилось за допомогою базової моделі оцінки агрокліматичних ресурсів. Проводилось порівняння показників, отриманих при розрахунках за базовими даними та за даними сценарними. Модель заснована на

концепції максимальної продуктивності рослин Х.Г. Тоомінга [3], та запропонована в агрометеорології А.М. Польовим [4, 5].

Дослідження сценарних термічних показників розвитку цукрового буряку на період 2021-2050 рр. показало, що вони суттєво не зміняться і вегетація буде проходити в температурних умовах, що близькі до базових (середньобагаторічних). За базовий період було взято період 1980-2010 рр., з фактичними даними якого проводилося порівняння.

Зміни показників зволоження вегетаційного періоду цукрового буряку на території Дніпропетровській області будуть дуже суттєвими, тому величини вологозабезпеченості, що очікуються, будуть набагато менше за базове значення, яке також не є високим.

Зміни агрокліматичних умов вирощування в зв'язку з очікуваними змінами клімату у Дніпропетровській області зумовлять і зміни показників фотосинтетичної продуктивності посівів цукрового буряку: динаміки формування площі листової поверхні та величини фотосинтетичного потенціалу посівів (ФСП), чистої продуктивності фотосинтезу та приростів біомаси.

Це основні складові формування урожаю, тому відповідно зміняться величини загальної сухої біомаси урожаїв цукрового буряку різних агроекологічних категорій: потенційного (ПУ), метеорологічно-можливого (ММУ), дійсно можливого (ДМУ) та господарського урожаю коренеплодів.

У таблиці 1 представлені базові та сценарні показники продуктивності посівів. Можна бачити, що суттєве зменшення вологозабезпеченості протягом вегетації за всіма чотирма сценаріями групи RCP, вплинуло на процес наростання площі листя (LL) посіву і сценарні величини LL будуть дещо нижчими.

Таблиця 1

Показники фотосинтетичної продуктивності цукрового буряку у Дніпропетровській області в порівнянні з умовами за сценаріями зміни клімату

Період, сценарій	Загальна суха маса, ц/га			Фотосинте-тичний потенціал, $м^2/м^2$ за п-д	Урожай корене-плодів, ц/га
	потенційного урожаю	метеорологічно можливого урожаю	дійсно можливого урожаю		
1980-2010	1026	512	353	491	445
RCP4.5	1094	493	340	458	429
Різниця	68	-19	-13	-33	-16
Різниця, %	7	4	4	7	4
RCP8.5	1098	491	339	454	427
Різниця	72	-21	-14	-37	-18
Різниця, %	7	4	4	7	4
RCP2.6	1161	495	342	471	430
Різниця	136	-17	11	-20	-15
Різниця, %	13	3	3	4	3
RCP6.0	1115	501	345	481	435
Різниця	89	-11	8	-10	-10
Різниця, %	9	2	2	2	2

Джерело: авторська розробка

Урожай коренеплодів при їх стандартній вологості 80 % у Дніпропетровській області становить при середніх багаторічних умовах 445 ц/га. За агрометеорологічних умов всіх сценаріїв він буде дещо менше за базовий. Причому це зменшення буде більш суттєвим для сценаріїв RCP4.5 та RCP8.5, а за сценаріями RCP2.6 та RCP6.0 сценарні урожаї практично дорівнюють базовому.

Таким чином, зміни агрокліматичних умов в Дніпропетровській області для посівів цукрового буряку критичними не будуть і можна рекомендувати не скорочувати посівні площі під цією цінною сільськогосподарською культурою.

Треба відзначити, що отримані висновки цілком збігаються з результатами наших попередніх досліджень [6], а також з рекомендаціями вчених Інституту цукрових буряків і біоенергетичних культур, які теж

рекомендують в умовах сучасних змін клімату не розміщувати посіви цукрових буряків у степових областях за винятком окремих районів Кіровоградської області та північної частини Дніпропетровської області [7].

Бібліографічний список

1. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України: монографія / За ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеса: «ТЕС», 2015. 520 с.

2. Jacob D., Petersen J., Eggert B., Alias A., Christensen O.B., Bouwer L.M., Braun A., Colette A., Déqué M. et al. EURO-CORDEX: new highresolution climate change projections for European impact research // Regional Environmental Change. 2014. Vol. 14, Issue 2. P. 563–578.

3. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1986. 264 с.

4. Полевой А.Н. Базовая модель оценки агроклиматических ресурсов формирования продуктивности сельскохозяйственных культур // Метеорология, климатология и гидрология. 2004. № 48. С. 195-205.

5. Полевой А.Н. Моделирование фотосинтеза зеленого листа у растений типа C_3 и C_4 при изменении концентрации CO_2 в атмосфере. // В сб.: Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Москва: ИГКЭ, 2010. Том XXIII. С. 297-315.

6. Колосовська В.В., Вольвач О.В., Гребенюк Б.М. Вплив змін клімату на агрокліматичні умови вирощування цукрового буряку в Дніпропетровській області. Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії». Переяслав-Хмельницький, 31 травня 2019 р. С. 16-19.

7. Сінченко В.М., Пиркін В.І., Широкоступ О.В. Біологічні особливості розвитку буряків цукрових в Україні // Цукрові буряки. 2018. №3. С. 4-7.

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Диченко О.Ю.

м. Полтава, Україна

Екологічна ситуація, яка формувалась впродовж тривалого часу, нині є кризова. Територія України відзначається надмірним навантаженням на навколишнє природне середовище та високим ступенем його забруднення.

Збільшення масштабів господарської діяльності, науково-технічний прогрес сприяє посиленню антропогенного тиску на довкілля та порушення рівноваги в навколишньому природному середовищі. Із вичерпанням природних запасів зростає забруднення довкілля, особливо це стосується, водних ресурсів, атмосферного повітря, значно зменшуються площі лісів тощо. Це суттєво підриває природно-ресурсний потенціал розвитку країни та негативно впливає на здоров'я населення.

Атмосферне повітря. Головними забруднювачами атмосферного повітря є підприємства переробної і добувної промисловості та підприємства електро- і теплоенергетики. Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення становить відповідно: 31% і 21% та 40 %. Викиди забруднюючих речовин пересувними джерелами сягають 39 % загальної кількості викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря [1].

Охорона вод. Нині водокористування здійснюється нераціонально, непродуктивні витрати води збільшуються, об'єм придатних до використання водних ресурсів внаслідок забруднення і виснаження зменшується. Майже всі поверхневі та ґрунтові води забруднені. За рівнем раціонального використання водних ресурсів та якості води Україна, за даними ЮНЕСКО, серед 122 країн світу посідає 95 місце [1]. Забруднення

води призводить до виникнення різноманітних захворювань та є причиною поширення багатьох інфекційних та неінфекційних хвороб.

Охорона земель і ґрунтів. Сучасний стан земельних ресурсів значно погіршився й набув критичних рис. Майже по всій території поширені процеси деградації земель – ерозія (57,5% території), забруднення (20 % території), підтоплення (12 % території). Щорічні втрати гумусу становлять 0,65 т/га [1].

Охорона лісів. Загальна площа лісів в Україні близько 10 млн га, що становить 15,9 % її території. Найбільша лісистість, а саме 42 % в Карпатах. Лісистість в природних зонах рівнинної частини закономірно зменшується з півночі на південь.

Україна є державою з дефіцитом лісових ресурсів. Оптимальним, за європейськими рекомендаціями, є покажчик лісистості 20 %. Починаючи з 1961 року загальна площа вкритих лісовою рослинністю земель збільшилася із 7,1 до 9,5 мільйона гектарів. Якщо темпи заліснення будуть збережені, то лише через 20 років в Україні буде досягнутий оптимальний рівень лісистості [1].

Надра. На початок 2009 року в Україні налічувалося 8658 родовищ з 97 видами корисних копалин і майже 12 тисяч їх проявів. Найбільшими за обсягом є запаси вугілля, марганцевих, залізних і титаноцирконієвих руд, графіту, каоліну, калійних солей, сірки, вогнетривких глин, облицювального каменю.

Значна кількість корисних копалин видобувається в межах кількох головних гірничопромислових регіонів, діяльність яких на жаль призвела до відчутних змін геологічного середовища та виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру.

Біологічне та ландшафтне різноманіття. Біосфера України налічує близько 70 тисяч видів флори і фауни, зокрема флори більш як 27 тисяч видів, а фауни більш як 45 тисяч видів. Впродовж останніх років

спостерігається збільшення кількості видів рослин і тварин, занесених до Червоної книги України [1].

До складу природно-заповідного фонду України входять більш як 7608 територій та об'єктів загальною площею 3,2 мільйона гектарів та 402,5 тисячі гектарів у межах акваторії Чорного моря.

Основну загрозу біорізноманіттю становить діяльність людини. Понад 40% площі в минулому були зайняті ландшафтами, проте, на сьогодні їх лишилося лише 3% [1].

На сучасному етапі екологічний стан країни та рівень охорони природних ресурсів не є досконалим, а тому виникає необхідність підвищити відповідальність за забруднення навколишнього природного середовища та компенсацію завданих збитків.

БІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року України [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2818-17.

Розділ ІІІ.
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

ТЕХНОЛОГІЇ ОСВОЄННЯ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДПОВІДНО ДО КАСКАДНОГО ПРИНЦИПУ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ

Шапар А. Г., Копач П. І., Якубенко Л. В.
м. Дніпро, Україна

Впродовж останніх 100 років все частіше виникає питання про забезпеченість людства природними ресурсами на фоні все зростаючого їх споживання для задоволення потреб суспільства. Необхідно також відмітити, що за цей період видобуто майже половину об'єму мінеральних ресурсів, вилучених з надр за всю історію розвитку людства.

Така масштабна промислова експлуатація мінерально-сировинних ресурсів породила цілий спектр гострих соціально-екологічних проблем. У процесі ведення гірничих робіт докорінно змінюється ландшафт, ушкодження якого обумовлені утворенням техногенних відходів із розкривних порід (зовнішні відвали), відходів збагачення (хвостосховища), виїмок у земній корі (вироблений простір кар’єрного поля). Підземний спосіб відпрацювання родовищ характеризується порушенням стійкості масиву гірничих порід зі значними втратами (до 20-40%) запасів корисної копалини з виходом провалів на земну поверхню і навіть появою техногенних землетрусів.

В той же час, складування на земній поверхні первинних відходів гірничого виробництва створює передумови для їхнього подальшого використання.

Нині в розвинених індустріальних країнах світу рівень використання промислових відходів досягає 70-80%. У США, наприклад, з промвідходів отримують 20% усього алюмінію, 33% – заліза, 50% – свинцю і цинку, 44% – міді.

Нині в Україні до найбільш перспективних ресурсних відходів слід віднести:

1) хвости збагачення руд чорних і кольорових металів, загальні запаси яких (Кременчуцько-Криворізький рудний басейн) вже досягають 2,5 млрд т з вмістом загального заліза – 14-20%, а в Нікопольсько-марганцевому рудному районі – 240 млн т, вміст марганцю в яких складає 10-15%. Утилізація шламів Миколаївського глиноземного заводу дозволить отримати золото-рутил-цирконові (золото – 36-42%, циркон – 40-60%, рутил – 14-20%) концентрати;

2) втрачену мінеральну сировину відпрацьованих раніше родовищ, об'єм якої досягає 30-40% оконтурених запасів, вміст загального заліза в яких складає 45-67%;

3) запаси бідних і окислених руд, які складують у відвали.

Використання цих ресурсів дозволить отримати додаткові об'єми залізорудного концентрату і матеріали для будівельної індустрії.

За даними Міністерства екології та природних ресурсів України на сьогоднішній день створено до 200 техногенних родовищ, на яких накопичено близько 25 млрд т твердих відходів.

Дослідженнями ІППЕ НАН України теоретично доказана доцільність залучення до розробки техногенних родовищ, представлених великотоннажними відходами гірничого виробництва, з метою отримання сировини для подальшого використання у господарстві.

На основі проведених досліджень встановлені тимчасові та просторові закономірності геодинамічного стану техногенного масиву, класифіковані і систематизовані існуючі технологічні рішення його освоєння, на підставі яких розроблені прогресивні технологічні схеми відпрацювання техногенних родовищ у «вологому» і «мокрому» стані масиву.

Застосування технологічної схеми відпрацювання вологих шламосховищ з формуванням внутрішнього відвала попереднього осушення шламів при спільному відпрацюванні техногенного і природного родовищ забезпечує зниження собівартості 1 $м^3$ руди на $3,66 та зниження приведених витрат на 19,08%.

Впровадження у виробництво технологічної схеми техногенного родовища, масив якого знаходиться в «мокрому» стані, похилими шарами із застосуванням методу керованого обвалення уступів забезпечує економію 3,22 млн $м^3$ води.

Другим перспективним напрямком використання відходів гірничого виробництва є застосування повторної відкритої розробки «втрачених» руд від попередньої підземної розробки родовища, обсяг якого для умов Кривбасу складає близько 370÷760 млн т. Основною проблемою є створення умов для безпечного відпрацювання таких ділянок в зонах можливого повторного обвалення.

Наведені вимоги забезпечуються використанням технологічної схеми відкритого видобутку «втрачених» руд похилими шарами, які одночасно виконують функції транспортних виробок, а робоча зона кар'єру формується поперечними видобувними і діагональними блоками, що застосовуються при утворенні бічних (флангових) бортів кар'єру. Таке формування робочої зони кар'єру підвищує безпеку проведення гірничих робіт, зменшує витрати і розубожування багатих руд при їх видобутку на15-20% і знижує транспорті витрати на 30-50%.

Нові технологічні схеми розробки техногенних родовищ та повторної відкритої розробки «втрачених» руд захищені патентами на винаходи.

Робота виконана відповідно до цільової програми НАН України «Підтримка пріоритетних для Держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок» Відділення наук про Землю НАН України за темою: «Підвищення екологічної безпеки гірничодобувних виробництв за рахунок реалізації принципу каскадного відходовикористання».

ОПТИМІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ РЕГІОНУ

Самойлік М.С., Писаренко П.В., Беличко Р.Р.,
м.Полтава, Україна

Однією із умов сталого територіального розвитку є соціально-еколого-економічна рівновага регіону, що є такий станом регіональних систем, при якому забезпечується економічне зростання, соціальна стабільність і екологічна безпека регіону [1]. Порушення даної рівноваги веде за собою виникнення збитків різного характеру: екологічних, економічних, соціальних. Необхідним елементом соціально-еколого-економічної рівноваги регіону є ефективне функціонування сфери поводження з твердими відходами (ТВ). У цьому аспекті актуалізується проблема формування нових підходів до управління системою поводження з ТВ, основаної на розробці інноваційної методології і концепції управління нею, як складною еколого-економічною системою, визначенні економічних моделей і механізмів підтримання прийняття управлінських рішень з використанням методології системного аналізу з урахуванням екологічних, технологічних і соціально-економічних умов функціонування даної системи на регіональному рівні.

Тверді відходи у процесі поводження з ними проходять наступні стадії життєвого циклу. Перша стадія – це процес утворення відходів, після чого їх власники передають їх на пункти збору (місця тимчасового зберігання). Причому збір може бути унітарний (все збирається в один контейнер) або роздільний (відходи розділяються на фракції, кількість яких визначається прийнятою у регіоні системою). Частину ТВ їх власники в порушення природоохоронного законодавства можуть видалять на несанкціоновані звалища (НЗТВ), забруднюючи довкілля. Крім того, частина ресурсоцінних фракцій із ТВ може здаватися власниками у пункти прийому вторсировини. Накопичені на пунктах збору відходи (ПЗТВ) вивозять на заводи по сортуванню і послідуючому пресуванню та переробці (ЗСП), спалюванню (ЗСС) або компостуванню (ЗСК), причому на компостування бажано направляти органічні відходи. На заводах по сортуванню і переробці відходів відібрані вторресурси пресуються і переробляються, або направляються на подальшу переробку, теж саме стосується і відходи із пунктів прийому вторсировини. На заводах по спалюванню або компостуванню відібрані вторресурси теж направляються на переробку, а залишок спалюється або компостується. Залишки від спалювання і компостування направляються на полігони ТВ (ПТВ). Відходи, які потрапили на несанкціоновані звалища повинні бути забрані і утилізовані або видалені на полігонах ТВ.

Виходячи з вищенаведеного, імітаційну модель життєвого циклу ТВ у регіоні можна представити;

$$X=\Phi(X,Y), \quad \text{при умові } X\le X^m,\ Y\le Y^m. \qquad (1)$$

де $X = X^S \cup X^З \cup \ldots \cup X^{РВ} \cup \ldots \cup X^{П}$ - множина змінних стану системи поводження з ТВ у регіоні; $Y = \{\alpha_s, \beta_p, \ldots, \tau^T\}$ – множина параметрів стану даної системи у регіоні; X^m, Y^m – множина обмежень на змінні і параметри стану даної системи у регіоні; Ф – лінійний функціонал, який пов'язує значення змінних стану між собою при заданих параметрах стану системи.

Так як множина X ширша ніж множина зв'язків у функціоналі Φ, то дана система має множину допустимих рішень і, відповідно, пропонує вибір найкращого з них. Задача вибору найкращого рішення системи і є задачею

управління системи поводження з ТВ, і вирішується вона за допомогою цільових функцій.

1. Мінімізація утворення відходів:

$$F_1(X) = \sum_{S=1}^{n_y} X_S^y - X_S^{\text{УВП}} \to \min \;\; ; \;\; S = \overline{1, n_y}, \qquad (2)$$

Ефективність критерію мінімізації утворення ТВ визначається як різниця між загальним обсягом утворення ТВ (X_S^y) та відібраними ресурсоцінними компонентами ТВ (X_S^{yB}), та в основному залежить від розумінням s-го власника відходів еколого-соціально-економічного значення системи поводження з ТВ у регіоні і його економічними можливостями організації рециркуляції ТВ.

2. Максимальне вилучення вторинних ресурсів. Критерій максимального вилучення ВР буде прагнути до максимуму, якщо максимально забезпечити заходи по мінімізації утворення ТВ у s-го власника та збільшити долю ТВ, які направляються на заводи по переробці ТВ, а також коефіцієнти вилучення вторресурсів на цих заводах.

3. Мінімізація сумарних еколого-економічних ризиків:

$$F_3(X) = \sum_{m=1}^{n_H} R_m D \to \min \;\; ; \;\; m = \overline{1, n_H}, \qquad (3)$$

Мінімізація сумарних еколого-економічних ризиків господарюючих суб'єктів, які беруть участь в реалізації життєвого циклу сфери поводження з ТВ, рівна добутку величини економічного збитку за забруднення від даної сфери(D) на коефіцієнт ефективності роботи природоохоронних органів (R_m) [2].

4. Максимізація прибутку від реалізації вторресурсів:

$$F_4(X) = (Д^B - T^{PB} - T^{MB} - T^{KB}) \to max, \qquad (4)$$

$Д^B$ - доходи регіону від продажу вторресурсів; T^{PB}, T^{MB}, T^{KB} тарифіковані транспортні витрати на перевезення ТВ з ПЗТВ. Даний критерій забезпечується виконанням всіх заходів по максимальному вилученню вторинних ресурсів, що забезпечить ріст доходів від продажу ВР. При цьому важлива якість відібраних компонентів, адже від цього залежить ціна на дані ресурси.

5. Мінімізація транспортних витрат. Мінімізація транспортних витрат регіону у сфері поводження з ТВ можлива за рахунок оптимального розміщення

елементів даної системи: ПЗТВ, ЗСП ТВ, ЗСС ТВ, ЗСК ТВ, ПТВ, центрів переробки ТВ і оптимізації структури транспортних потоків між ними. Зменшення експлуатаційних витрат при перевезенні ТВ конкретним транспортним підприємством не веде до зменшення транспортних затрат регіону, так як регіон їх фінансує по заданим тарифам ($З_t^T$, $З_t^{МП}$, $З_t^{РП}$, $З_t^{КП}$, $З_{tP}$).

6. Максимізація сортування і переробки ТВ. Із цього виду критерію випливає, що повинен бути максимальний потік, направлений з ПЗТВ на заводи по переробці ТВ, і потік відходів, які підлягають сортуванню у *s*-го власника ТВ.

7. Максимізація прибутку, отриманого від функціонування системи поводження з ТВ у регіоні, визначається як різниця між прибутком від функціонування сфери поводження з ТВ регіону та витратами на дану сферу:

$$П^P = Д^P - В^P, \quad (7)$$

Якщо $П^P \geq 0$ – $F_7(X) = П^P \rightarrow max$, якщо $П^P \leq 0$ – $F_7(X) = П^P \rightarrow min$. При $П^P \geq 0$ – система поводження з ТВ у регіоні сама себе забезпечує фінансовими ресурсами, тобто прибуткова. Якщо $П^P \leq 0$, то дана система у регіоні дотаційна, тобто збиткова.

У контексті ефективної структури управління системи поводження з ТВ на регіональному рівні актуалізується необхідність розробки методів підтримання прийняття управлінських рішень з їх програмною реалізацією та використанням сучасних і інформаційних технологій. Система підтримання прийняття рішень повинна формувати інформаційну множину (1), тобто визначати теоретично оптимальні значення параметрів і змінних стану системи. У загальному вигляді задача оптимального управління системи поводження з ТВ на регіональному рівні представляє собою детерміновану задачу повної оптимізації: знайти множину змінних (Х) і параметрів (У) стану оптимуму системи ($X=X_{opt}^1$, $Y=Y_{opt}^1$), при цьому критерії оптимізації досягають своїх екстремумів. При умові вже існування певної системи поводження з ТВ у регіоні, тобто коли параметри задані ($Y=Y_{const}$) і постійні протягом певного проміжку часу, оптимізаційна задача зводиться до необхідності знайти $X=X_{opt}^2$ при умові, $Y=Y_{const}^2$, а множина критеріїв досягає своїх екстремальних значень. Рішення, які отримуються в кінці, надають інформацію про найбільш оптимальне управління матеріальними

і фінансовими потоками при існуючій уже схемі поводження з ТВ. Дана задача не залежить від часу, але вона дозволяє отримувати динамічну інформацію при кожній зміні параметрів системи за рахунок багатокритеріального її рішення, при чому вираховуються безпосередні значення змінних стану системи X_{opt}^{2}, які забезпечують найкраще досягнення цілей управління.

Таким чином, розроблена оптимізаційна модель управління системою поводження з ТВ регіону дозволяє вирішувати поставлені задачі оптимізації розвитку сфери поводження з ТВ при заданій множині змінних і параметрів стану системи для конкретного типу життєвого циклу ТВ або розробити оптимальну систему поводження з відходами виходячи із заданих параметрів системи у регіоні.

Список літературних джерел

1. The Global Partnership for Environment and Development. A Guide to Agenda 21.– Geneva: UNCED, 2006.– 116 p.
2. Самойлік М.С. Оцінка ризику здоров'ю населення у сфері поводження з твердими відходами на регіональному рівні // Еколого-правові та економічні аспекти екологічної безпеки регіонів: Зб. VIII Міжнарод. наук.-практ. конф. - 2013. - С. 166-171.

УПРАВЛІННЯ ДНІПРОВСЬКИМ БАСЕЙНОМ В УМОВАХ НІТРАТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Строкаль В.П., Курочка Т.Л.,

м. Київ, Україна

2020 рік буде маловодним для України, власне вже є таким. Це стало очевидним після цьогорічної календарної зими, коли на території країни не було тривалого снігового покриву. Сучасна агроіндустрія є головними чинниками забруднення водних ресурсів в Україні [1]. Агровиробництво

найбільш залежне та спрагле до води серед усіх секторів економіки та водночас має сильний побічний ефект – забруднення води добривами (нітратами й фосфатами). Брак води через кліматичні зміни зробить проблему біогенного забруднення ще більш відчутною для ще більшої кількості людей.Зокрема, за оцінкою міжнародних експертів [2] річкові басейни зазнаються суттєвого впливу від діяльності сільськогосподарських комплексів (50-80%), що у свою чергу викликають нітратне забруднення водойм через надмірне надходження до них поживних речовин (азот- та фосфоровмісні сполуки). Оскільки 70 % територія України охоплено агросектором, тоді ми можемо спрогнозувати, що ситуація із нітратним забрудненням річок підвищується і є суттєвою проблемою для збереження річкової системи. Основними чинниками нітратного забруднення водних ресурсів є добрива (мінеральні та органічні), пестициди, гербіциди, патогени (бактерії, віруси) та залишки медпрепаратів від тваринництва, а також відходи переробки. Сукупність даних факторів призводить до «цвітіння води»-евтрофікації.

За даними APENA (2017 р.) [3] екологічний стан основних річкових басейнів України щодо надходження подивних речовин оцінюється в цілому як задовільний (ранжування: відмінний, добрий, задовільний, поганий, дуже поганий). Зокрема, Дніпровський басейн має задовільну ситуацію за надходженням таких показників як NH_4, PO_4, погану ситуацію - NO_2.

Основною передумовою та поштовхом інтеграції у сфері управління водними ресурсами став, підписана Закон України «Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами- членами, з іншої сторони» (від 16 вересня 2014 р. No 1678-VII» [4]. Після набуття чинності національне законодавство України внесло ряд поправок до нормативних документів. У свою чергу, це

зумовило перехід до басейнового управління водними ресурсами. Оскільки нітратне забруднення є важливим фактором, який показує на погіршення якості води, в Україні почали здійснювати імплементацію Нітратної Директиви ЄС (Директика Ради 91/676/ЄЕС) в національне законодавство для запобігання збільшенню нітратного забруднення [5]. Результатом цього стали внесені зміни до Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом» від 4 жовтня 2016 року № 1641-VIII.

Відповідно до впровадження положень Нітратної директиви в Україні державне агенство водних ресурсів України спільно з Європейськими організаціями (Проект EUWI+, APENA та інші) розробляє План управління річковими басейнами, які б включали опис та відповідні заходи для вразливих зон. В Україні, за ініціативи Європейського Союзу впроваджується Проект EUWI+, який покликаний сприяти реформуванню екологічної політики водних ресурсів на прикладі Дніпровського басейну, річки якого належать до транскордонних річок, зокрема забезпечення екологічно безпечного функціонування дніпровських водосховищ, запобігання забрудненню підземних вод басейну річки Дніпро [6].

Бібліографічний список

1. Нітратне забруднення води та сільське господарство: проблема та рішення. Екодія, Київ. 2019. 4с. – Режим доступу: https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2019/12/nitratne_zabrudnennia_vody-s2.pdf

2. Integrating water policy: Linking all EU water legislation within a single framework. Water Notes on the Implementation of the Water Framework Directiveю WISE, 4p. Режим доступу:

https://ec.europa.eu/environment/water/participation/pdf/waternotes/water_note9_other_water_legislation.pdf
3. APENA - проект ЄС «Підтримка України в апроксимації напрацьованого законодавства ЄС у сфері навколишнього середовища. – Режим доступу: http://apena.com.ua/index.php/ua/12-ukrainska/pro-proekt.html
4. Закон України «Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами- членами, з іншої сторони» (від 16 вересня 2014 р. No 1678-VII» https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1678-18
5. Директива Ради 91/676/ЄЕС стосовно охорони вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел: https://menr.gov.ua/files/docs/91%20676%20%D0%84%D0%95%D0%A1.pdf
6. Водна ініціатива Європейського Союзу плюс для країн Східного партнерства. – Режим доступу: https://euwipluseast.eu/ru/euwi/strany-partnery/ukraina

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПУ КАСКАДНОГО ВІДХОДОВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНИХ ЗМІН У ГЕОЛОГІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ГІРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНІВ

Остапенко Н.С., Бондаренко Л.В., Кириченко В.А.
м. Дніпро, Україна

Україна входить в число провідних мінерально-сировинних держав світу. Поєднання різновікових структурних елементів обумовило широкий діапазон корисних копалин, що складають мінерально-сировинну базу країни. При площі, що становить менше 0,5% загальної світової території, тут видобувається і переробляється майже 5% загального об'єму

мінерально-сировинних ресурсів. Все більше посилюється вплив гірничих робіт на природне середовище, порушуючи і змінюючи його, накопичені величезні обсяги відходів, що займають значні площі та здійснюють постійний негативний дестабілізуючий вплив.

Проблема пошкодження складових геологічного середовища особливо гостро постала в старопромислових гірничодобувних регіонах. Гірничодобувна діяльність протягом тривалого часу призвела до порушення цілісності надр, стану екосистем, геохімічного забруднення ґрунтів та водних ресурсів. Старопромисловий Криворізький гірничодобувний регіон характеризується особливо високим ступенем ураженості геологічного середовища, що, значною мірою, зумовлено відкритим і підземним видобутком залізних руд протягом тривалого часу. Виникнення техногенного ландшафту з численними штучно створеними масштабними об'єктами: кар'єрами, відвалами розкривних порід та некондиційних руд, ставком-накопичувачем зворотних вод, хвостосховищами, зонами зсувів і проваллями, порушення гідродинамічного режиму підземних вод, забруднення поверхневих вод, атмосферного повітря, ґрунтів разом з особливостями геологічної будови дозволяють відносити Кривбас до зони потенційного екологічного ризику. Тому стратегія подальшого розвитку видобутку залізорудної сировини у цьому регіоні потребує впровадження принципово нових технологій, спрямованих на використання накопичених та утилізацію поточних відходів за найбільш економічно та екологічно доцільними схемами, впровадження каскадного принципу відходовикористання на діючих підприємствах.

Співробітниками Інституту проводились роботи з аналізу екологічних наслідків видобутку багатих залізних руд підземним, більш екологічним, способом при застосуванні різних технологій видобутку. Ступінь порушення стабільності геологічного середовища визначеної території,

залежить від природних (незмінних) та техногенних (змінних) факторів, визначальне місце серед яких займає застосовувана на підприємстві система розробки. За ступенем порушення природного стану гірського масиву способи підземної розробки можна розранжувати у такий спосіб: повне порушення – системи з обваленням порід; часткове порушення – системи з циліками; помірне (щадяче) порушення – системи з заміщенням гірського масиву закладочним масивом.

В ході робіт розглядалися підприємства, що експлуатують багаті залізні руди саксаганського типу Криворізького та Білозерського залізорудних басейнів. Ці руди мають подібне походження, в результаті чого мінералогічний склад, фізико-хімічні властивості, умови залягання їх близькі між собою, що дозволяє проводити порівняльну оцінку впливу на геологічне середовище різних способів розробки рудних покладів. Аналіз засвідчив, що зміни, які відбуваються у геологічному середовищі при відробці руд камерною системою з закладенням виробленого простору твердіючою сумішшю значно менші і не такі небезпечні, як при відробці камерними системами з обваленням руди і вміщуючих порід. Визначено, що завдяки застосуванню сучасних технологій, Запорізький залізорудний комбінат створює в 11 разів менший негативний вплив на довкілля у порівнянні з аналогічним підприємством Криворізького залізорудного басейну, яке використовує традиційні технології.

Сучасна система закладки відпрацьованого простору за принципом каскадного відходовикористання передбачає застосування в якості компонентів твердіючої суміші відходів власного виробництва, високомінералізованих шахтних вод та відходів металургійних підприємств, при мінімальному вмісті в’яжучого завдяки врахуванню напружено-деформованого стану масиву гірських порід. До основних переваг твердіючої закладки можна віднести її незначну усадку (не більше 3–5%), що забезпечує збереження земної поверхні у будь-яких гірничо-

геологічних умовах, стійкий стан рудного масиву, цілісність водоносних горизонтів, можливість відпрацювання законсервованих ціликів, що зменшує втрати руди по підприємству не менше ніж у 2 рази, зниження розубожування у 2 рази шляхом використання відповідного складу закладочної суміші, забезпечення безпеки робіт за рахунок зменшення інтенсивності прояву гірського тиску в 2-2,5 рази та повноту вилучення корисної копалини. Важливим моментом при реалізації застосовуваної технології є утилізація суміші промислових відходів металургійного виробництва, гірських порід відвалу та системи осушення родовища.

Отже перспективи зменшення дестабілізуючого негативного техногенного навантаження гірничодобувних підприємств на геологічне середовище пов’язані з розвитком та впровадженням на Україні, зокрема в старопромислових її регіонах, підземного видобутку корисних копалин за каскадним принципом відходовикористання Тобто технологія видобутку повинна передбачати використання відходів власного виробництва для закладки відпрацьованого рудного масиву, зниження скидів високомінералізованих вод та токсичних викидів у атмосферу. Реалізація такого підходу дозволяє не тільки відновити цілісність гірського масиву зі збереженням його фізико-механічних та структурних властивостей, але й зменшити вторинні геохімічні потоки забруднення від об’єктів накопичення відходів та попередити розширення площ земель, зайнятих відвалами.

РЕЖИМ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ ТЕПЛОГО ПЕРІОДУ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЗМІН ГЛОБАЛЬНОГО КЛІМАТУ

Гончарова Л. Д.
м. Одеса, Україна

Клімат Землі змінюється і це призводить до необхідності вирішення проблем досліджень, аналізу і прогнозу зміни кліматичних ресурсів, які суттєво впливають на стан природного середовища, суспільства та економіки.

З огляду на те, що в даний час проблема зміни клімату знаходиться на вищому рівні глобальних викликів XXI-го століття і пріоритетів міжнародної політики, в багатьох країнах світу вона розглядається як одна з ключових складових національної безпеки в довгостроковій перспективі.

За своїм географічним положенням, структурою розміщення різних галузей господарства країни (сільська, теплово-комунальна, паливно-енергетична, водна та ін.) і станом довкілля Україна є однією з країн, для яких соціально-економічні наслідки зміни клімату можуть бути незворотними [4, 5].

Кліматичні зміни, що відбуваються протягом останніх десятиліть, не перестають хвилювати вчених. У зв’язку з цим, активніше розвиваються різні методи прогнозу глобальних змін клімату та їх можливих наслідків. Як відомо, у статистичних методах, здатних опрацьовувати багаторічний архів даних, міститься великий резерв поліпшення якості довгострокових прогнозів погоди.

Тому метою даного дослідження є фізико-статистичний підхід до аналізу просторово-часових змін режиму атмосферних опадів теплого періоду по території України наприкінці XX та на початку XXI століть та їх зв’язок з Північно-Морським Каспійським коливанням.

Вихідними даними для вирішення цих задач виступають ряди місячної кількості опадів за період 1961-2005 рр. на 40 довгорядних станціях, рівномірно розташованих по території України. Північно-

Морське Каспійське коливання характеризувалося відомим індексом NCP за аналогічний період.

На першому етапі дослідження була здійснена кластерізація 40 векторів місячної кількості опадів за теплий період (квітень-жовтень), тобто виділені однорідні (у відповідному розумінні) групи або кластери та виявлена їх статистична структура [2].

До вказаних емпіричних даних був застосований «Універсальний адаптивний ітераційний метод кластерного аналізу» («УАІМКА»), який дозволив отримати для кожного визначеного кластера часові ряди середніх векторів атмосферних опадів [6].

В результаті розв’язання цієї задачі було проведено статистичне районування території України за однорідними ознаками розподілу атмосферних опадів.

У квітні, травні, серпні та вересні було визначено 4, а у червні, липні та жовтні – 5 кластерів, кожний з яких є фізично обгрунтованим.

В якості прикладу, на рис. 1 представлена карта-схема результатів кластерізації місячної кількості опадів у жовтні.

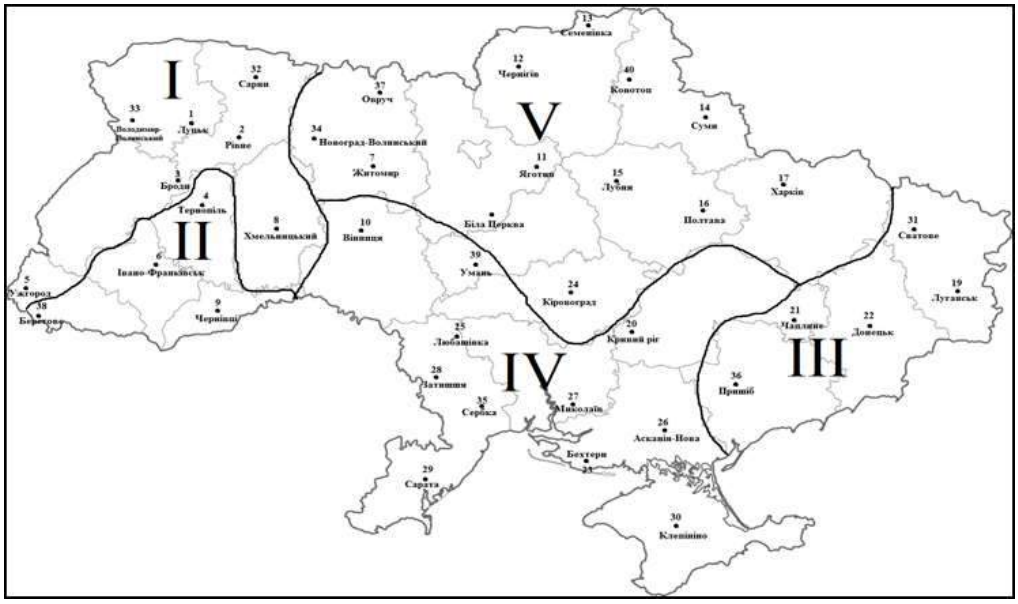


Рис. 1 – Кластери місячної кількості опадів (жовтень)

Як випливає з рис. 1, у жовтні територія України була поділена на п’ять регіонів: I та II кластери – це територія Західної України, яка має складний характер рельєфу і відповідно – умови циркуляції; до третього кластера увійшли області східної, південно-східної частини країни; до четвертого – райони південної, південно-західної та ряд областей центральної України; до п’ятого кластера увійшли центральна, північна та північно-східна території країни.

Як відомо, кліматичні варіації в системі океан-атмосфера з типовими міжрічними періодами мають відгуки в різних точках нашої планети і носять глобальний характер. Цьому напрямку досліджень приділяється велика увага в рамках багатопланових Міжнародних та Національних кліматичних програм з використанням сучасних різноманітних підходів [1].

Тому на наступному етапі було проведено дослідження впливу на формування опадів в Україні одного з індикаторів кліматичної мінливості – нового режиму аномальної атмосферної циркуляції, який було виявлено у 1989 році над територією Європейсько-Середземноморського регіону – Північно-Морське Каспійське коливання (ПМКК) або North Sea-Caspian Pattern (NCP). Пропозиція вчених була заснована на ефекті диполя, який вони виявили між Алжиром та Каїром в середньобагаторічних значеннях геопотенціальної висоти ізобаричної поверхні 500 гПа. Пізніше за допомогою методу лінійної кореляції були визначені основні центри (полюси) даного типу мінливості. Виявилося, що один центр локалізований над акваторією Північного моря, а інший – над північною частиною Каспійського моря [7].

Оскільки територія України розташована досить близько до одного з полюсів коливання, то даний тип кліматичної мінливості представляє для нас особливий інтерес, і багато в чому визначає величину аномалій температури повітря, особливо на півдні країни і над акваторією Чорного і

Азовського морів.

А чи має відгук це коливання на режимі опадів по території України, оскільки науковці стверджують, що воно, в основному, впливає на формування температурного режиму Східно-Європейського регіону [7, 8].

Для дослідження статистично обґрунтованих міжширотних зв'язків між режимом опадів та Північно-Морським Каспійським коливанням використовувався кореляційний аналіз, за допомогою якого були отримані матриці кореляції місячної кількості опадів 43-го порядку [2]. Аналізу підлягали 924 парних коефіцієнтів кореляції, які виражали лінійну кореляційну залежність між рядами середніх векторів місячної кількості опадів визначених кластерів теплого періоду (31 вектор) та індексом NCP за 12 місяців (12 векторів).

Парні коефіцієнти кореляції приймалися статистично значущими на рівні значущості $\alpha = 0{,}10$. За таких умов аналізу підлягали $|r_{xy}| \geq 0{,}32$ [3].

В табл. 1 представлені вірогідні парні коефіцієнти кореляції для взаємозв'зків NCP та кількості опадів за місяці теплого періоду (квітень-жовтень). У дужках вказано номер кластера.

Таблиця 1

Коефіцієнти кореляції (NCP – місячна кількість опадів)

Місяць (NCP)	Місяць (теплий період)						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
01	-	-	-0,40 (4) 0,33 (5)	-	-	-	-
02	-	-	-0,37 (5)	-	-	-	-
03	-	-	-0,34 (4)	-	-	-	-
04	-0,58 (1)	-	-	-	-0,44 (1)	0,32 (1)	0,39 (1)
05	-	0,32 (4)	0,43 (5) 0,36 (2)	-	-	0,38 (3) 0,33 (2)	-
06	-	-	-0,47 (2) -0,49 (3) -0,36 (4)	-	-	-	-

07	-0,32 (2) -0,36 (4)	-	-0,34 (4)	-0,43 (1) -0,35 (2)	-	-	-
08	-	0,39 (1)	-	-	-0,36 (4)	-	0,38 (1) 0,39 (2) 0,38 (3) 0,40 (5)
09	-	0,34 (3)	0,48 (5)	-	0,44 (4)	-0,38 (1) -0,47 (4)	-
10	0,47 (1)	-	-	0,41 (4)	0,32 (1)	-	-0,68 (1) -0,62 (2) -0,30 (3) -0,48 (4) -0,38 (5)
11	-	0,36 (4)	-	-	-	-	-
12	-0,41 (3)	-	0,48 (3)	-	-0,46 (2)	-	-

Як випливає з табл. 1, з імовірністю 90% встановлено тісній лінійний кореляційний зв'язок місячної кількості опадів на території України за визначеними кластерами у теплий період з Північно-Морським Каспійським коливанням. Підтвердженням цих висновків є наведені значення коефіцієнтів кореляції, які змінюються від |0,32| до |0,68|.

Проведене дослідження режиму атмосферних опадів теплого періоду дозволило отримати карти-схеми районування території України за місячною кількістю опадів і з імовірністю 90% стверджувати про те, що інтенсивність Північно-Морського Каспійського коливання треба враховувати при прогнозуванні режиму атмосферних опадів теплого періоду в Україні в умовах змін глобального клімату.

Бібліографічний список

1. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Гончарова Л.Д. Кліматологія. Підручник. – Одеса: Екологія, 2013. – 344 с.

2. Гончарова Л.Д. Методи багатовимірного статистичного аналізу метеорологічних полів та атмосферних процесів: Навчальний посібник. – Одеса: ТЕС, 2016. – 196 с.

3. Гончарова Л.Д., Школьний Є.П. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації (збірник задач і вправ): Навчальний посібник. – Одеса : Екологія, 2007. – 464 с.

4. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України. Монографія / За редакцією Степаненка С.М., Польового А.М. – Одеса: ТЕС, 2015. – 520 с.

5. Руденко В.П. Критичний екологічний стан компонентів природи в регіонах України // Український географічний журнал. – 2010. – № 2. – С. 60-68.

6. Серга Э.Н. Универсальный адаптивный итерационный метод кластерного анализа // Метеорологія, кліматологія та гідрологія: Міжвід. Наук. зб. України. – Одеса. – 2003. – Вип. 47. – С. 83-89.

7. H. Kutiel, Y. Benaroch North Sea-Caspian (NCP) – an upper level atmospheric teleconnection affecting the Eastern Mediterranean: Identification and definition // Theor. Appl. Clamatol. – 2002. – Vol. 71. – P. 17-28.

8. Korres G. The ocean response to low-frequency interannual atmospheric variability in the Mediterranean Sea. Part. I: Sensitivity experiments and energy analysis / G. Korres, N. Pinardi, A. Lascaratos // J. Clamate. – 2000. – Vol. 13. – P. 705-731.

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ КАСКАДНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ КРИВОРОЖСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО БАССЕЙНА

Остапенко Н. С., Бондаренко Л.В.,., Кириченко В.А.,

г. Днепр, Украина

Опасными источниками загрязнения компонентов окружающей среды являются твёрдые и жидкие отходы добычи и обогащения железных руд, шахтные и карьерные воды. Шахтные и карьерные воды откачиваются с целью создания безопасных условий отработки рудных месторождений. Эти воды частично используются для пополнения оборотных систем водопотребления горно-обогатительных комбинатов. Характерной особенностью Криворожского горнорудного региона является наличие

больших объемов высокоминерализованных подземных вод с минерализацией до 150 г/дм^3. Интенсивная фильтрация минерализованных и загрязненных вод из систем водного хозяйства горных предприятий, аварийные ситуации приводят к нарушению режима подземных вод, их загрязнению, трансформации почв (осолонцеванию черноземов, нарушению водопроницаемости и др.). Для повышения экологической безопасности горнодобывающих регионов желательно в производственном процессе использовать принципы каскадного обращения с отходами.

Рассмотрим один из этапов каскадного принципа на примере использования (утилизации) жидких отходов горного производства для получения некоторых экономически значимых веществ. В качестве исходного материала выбраны высокоминерализованные шахтные и карьерные воды Криворожского бассейна, конечного продукта - йод и бром. Выбор обусловлен следующими факторами.

1. Наличие йода и брома в промышленных концентрациях в водах. Содержание J^- и Br^- - $(0{,}34\text{-}1{,}00)\cdot 10^{-3}$ г/дм^3 и 0,126-0,147 г/дм^3 соответственно, что сопоставимо и иногда превышает содержание этих элементов в ламинарии, из золы которой получают данные вещества, в маточных растворах чилийской (натриевой) селитры, а также в природных йодсодержащих растворах или попутных (буровых) нефтяных водах.

2. Выход Украины с мировых рынков реализации йода и брома вследствие перерегистрации Сакского НПО ИОДОБРОМ в РФ.

3. Широкое применение этих элементов в медицине (для дезинфекции, в рентгенологических и томографических исследованиях, для диагностики и лечения заболеваний щитовидной железы), в криминалистике, технике (в источниках света, при производстве аккумуляторов, в радиоэлектронной промышленности).

Технология получения йода и брома достаточно хорошо разработана. Все наиболее распространенные способы извлечения йода из

промышленных вод, применяемые в мировой практике, включают предварительное окисление йодида до элементарного йода. При получении йода разбавленные водные йодсодержащие растворы сначала обрабатывают для перевода йода в форму J_2 нитритом натрия $NaNO_2$, а выделившийся свободный йод отделяют экстракцией. Для очистки йода используют его способность легко сублимировать:

$$2NaJ + 2NaNO_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2Na_2SO_4 + 2NO + J_2 + 2H_2O$$

В лаборатории йод получают так же как и бром - действием хлорной или бромной воды, а также концентрированной серной кислоты на йодоводород или йодиды:

$$2HJ + Cl_2(хлорная вода) \rightarrow 2HCl + J_2$$

$$2KJ + Br_2(хлорная вода) \rightarrow 2KBr + J_2$$

$$8HJ + H_2SO_4(конц) \rightarrow H_2S\uparrow + 4J_2 + 4H_2O$$

$$8KJ + 5H_2SO_4(конц) \rightarrow H_2S\uparrow + 4J_2 + 4K_2SO_4 + 4H_2O$$

Из множества известных способов извлечения элементарного йода из промышленных вод наиболее широко применяются способы воздушной десорбции, а также адсорбции активированным углем и ионообменными смолами. Выбор способа извлечения йода определяется, главным образом, массовой концентрацией йода в промышленной воде и её температурой.

На выбор конкретной аппаратурно-технологической схемы процесса извлечения в рамках выбранного способа влияют химический состав промышленной воды (щелочность, галогенопоглощаемость, общая минерализация, содержание щелочноземельных элементов, сульфатов, железа и др.), содержание механических примесей и нефти, условия сброса отработанной воды, конкретные технико-экономические и географические особенности района строительства производства.

Воздушно-десорбционный способ производства йода наиболее широко применяется в мировой практике. Таким способом получают весь

йод в США, большую часть йода в Японии и в странах СНГ. В последние годы на этот способ переходит и Чили – крупнейший поставщик йода на мировой рынок.

Получение брома воздушно-десорбционным методом из промышленных вод происходит после извлечения йода.

Таким образом, применение каскадного принципа при переработке и утилизации жидких отходов будет способствовать более эффективному решению экологических и экономических проблем на территории Криворожского железорудного бассейна.

Работа выполнена в соответствии с программой «Підвищення екологічної безпеки гірничодобувних виробництв за рахунок реалізації принципу каскадного відходовикористання»

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ Р. ВОРСКЛА В МЕЖАХ М. ПОЛТАВА В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Дяченко-Богун М, М., Христіч О.В.,
м. Полтава, Україна

Анотація. *У статті розглянуто сучасні проблеми використання р. Ворскла, розкрито якісний аналіз її стану. Окрім цього, висвітлено екологічні проблеми вод України на прикладі р. Ворскла та описано шляхи його покращення та збереження.*

Ключові слова: *р. Ворскла, якісний аналіз стану води, екологічні проблеми вод, охорона природних ресурсів.*

Вступ. Забезпечення збереження, відновлення та раціонального використання наземних і внутрішніх прісноводних екосистем є одним з

169 завдань, які були визначено у Підсумковому документі Саміту ООН зі сталого розвитку, який пройшов у рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у вересні 2015 року [1]. У минулому столітті спостерігалося швидке зростання будівництва великих дамб. До 1949 року близько 5 000 великих гребель було побудовано по всьому світу, три чверті з них у промислово-розвинених країнах. До кінця 20-го століття, побудовано ще 45 000 великих гребель у 140 країнах[2, с.8]. Вплив великих гребель на навколишнє середовище в значній мірі визначено в частині змін режиму стоку, якості води, переносу наносів та структури русла, які впливають на спільноти фауни і флори (періфітон, макрофіти, безхребетні та риби) річкових екосистем. Великі греблі забезпечують «значний внесок в людський розвиток», хоча і неприпустимою, а часто і непотрібною соціальною та екологічною ціною [3].

Основний виклад матеріалу. Річка Ворскла протікає по території Бєлгородської області Росії, Сумської і Полтавської областей України, впадає в Дніпродзержинське водосховище, має довжину 464 км, площу басейну 14,7 тис.км2 . Основні притоки: праві – Ворсклиця, Боромля; ліві – Мерло, Коломак. Згідно аналізу багаторічної часової динаміки середньорічних значень індексів блоку показників сольового складу води (I1) якість річкових вод басейну Ворскли за досліджуваний період (1989-2009 рр.) характеризується, 3-ою категорією II класу якості вод («добрі» за станом, «досить чисті» за ступенем забрудненості). Зокрема, 4-ою категорією III класом («задовільні» за станом, «слабко забруднені» за ступенем забрудненості) характеризується якість річкових вод басейну Ворскли тільки в деякі роки (1989, 1992, 1996, 2008 рр.), в ці роки відповідна якість води простежується майже у всіх досліджуваних пунктах спостережень по території всього басейна. Лінійний тренд свідчить про повільне зростання середньорічних значень індексів блоку показників сольового складу води, тобто спостерігається невелике зниження якості

річкових вод басейну р. Ворскла за досліджуваний період. Багаторічний просторовий розподіл середньорічних значень блокових індексів (І1) засвідчив, що якість води безпосередньо Ворскли характеризувалася категоріями, в основному, ІІ класу («добрі» за станом, «чисті» за ступенем забрудненості), а в деякі роки – ІІІ класу («задовільні» за станом, «слабко забруднені» за ступенем забрудненості) якості вод. Низькою якістю води характеризується пониззя р. Ворскла у пункті спостереження м. Кобеляки (в межах міста) [4].

Серед найбільш найбільш важливих екологічних проблем р. Ворскла на території м. Полтава визначені наступні:

- надмірне антропогенне навантаження на водні об'єкти внаслідок інтенсивного способу ведення водного господарства призвело до кризового зменшення самовідтворюючих можливостей річок та виснаження водоресурсного потенціалу;
- значне забруднення водних об'єктів внаслідок невпорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь;
- широкомасштабне радіаційне забруднення басейнів річки внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС;
- погіршення якості питної води внаслідок незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання;
- недосконаліть економічного механізму фінансування і реалізації водоохоронних заходів;
- відсутність автоматизованої постійно діючої сітки моніторингу в системі водокористування тощо [4].

До основних причин, що зумовлюють такий екологічний стан природних вод України згідно "Основних засад (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2020 року" належать:

- скидання неочищених та недостатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему

міської каналізації. Починаючи з 1995 року, скид забруднювальних речовин у поверхневі водні об'єкти України щорічно зменшуються. Це обумовлено економічною кризою в Україні. Так, у 2015 році скинуто 2349,3 тис. т., що на 1118 тис. т. менше порівняно з 1998 роком. Найбільшу кількість забруднювальних речовин (тис. т.) скидають Донецька - 1534, Луганська - 391, Дніпропетровська - 327, Запорізька - 213 та Харківська - 127 області; - надходження до водних об'єктів забруднювальних речовин у процесі поверхневого стоку з забруднювальних територій та сільськогосподарських угідь, ерозії грунтів на водозабірній площі тощо. Тому питання екологічної оцінки якості природних вод в Україні є дуже актуальним. Для поліпшення такого стану розроблені екологічні класифікації та нормативи якості вод, методики їх екологічної оцінки, в тому числі з використанням картографічного методу дослідження. Існуючі розробки з картографування забруднення та якості природних вод можна узагальнити наступним чином: - карти створюються для сезонних, річних і багаторічних періодів; - оцінка якості води виконується за окремими показниками та їх комплексами у вигляді різних індексів; - використані при картографуванні класифікації і системи оцінок залежать від завдань дослідження і способів їх досягнення; - використовується, як правило, два способи зображення компонентів забруднення — значками, локалізованими до пунктів спостереження, що характеризують кількісні та якісні характеристики водного об'єкту, і спосіб знаків руху вздовж його русла. Очистка стічних вод є головною проблемою в Україні. Перш за все існують значні географічні диспропорції в наявності систем каналізації та очистки води. В 2015 р. каналізаційна мережа мала довжину 56000 км, 40300 км з яких належали містам і 77 урбанізованим територіям. Головною проблемою сільських районів є те, що переважна кількість стічних вод скидається неочищеними. Проблемою міст є невисока якість та ефективність очищення стічних вод, що визначається станом і потужністю наявних очисних споруд. Більш загальною проблемою є кваліфікація

персоналу: спеціальні тренінги з управління станціями водоочистки, процесів контролю та експлуатації обладнання змогли б покращити процес очистки води. Понад 60% населення підключено до міських станцій водоочистки через каналізаційну мережу, але переважна більшість сіл скидають стічні води без обробки. Загальна потужність очисних споруд складає близько 5,7 млрд. куб. м води на рік. Більшість водоочисних станцій використовують такі технології: механічну очистку, первинну седиментацію в круглих танках з механічними скреперами та біологічну обробку, де використовуються процеси активного мулу. Станції скидають оброблені води недостатньо очищеними. Видалення мулу в Україні належним чином не забезпечено: в цілому, мул накопичується на звалищах без біологічної стабілізації. На даний час значна кількість очисних споруд належним чином не працюють. Через незадовільне технічне обслуговування та технічний стан споруд (35% каналізаційної мережі перебуває в критичному стані, 46% насосів потребують заміни, 28% споруд вичерпали свій технічний ресурс) слід очікувати погіршення ситуації в найближчому майбутньому. Чи планується покращити ситуацію з водними ресурсами? Згідно Законів України "Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2020 року" та Стратегія сталого розвитку "Україна-2020" визначено два пріоритети, що мають відношення до управління прісними водами: - екологічне відновлення водних джерел та поліпшення якості питної води. - реконструкція комунальних та промислових водоочисних споруд. Передбачено два етапи реалізації цієї політики. Перший етап (2015-2017 рр.) націлений на реалізацію термінових заходів щодо зниження шкідливого впливу на довкілля. Головні завдання включають удосконалення законодавчої бази стосовно охорони водних ресурсів, 78 розробки та впровадження економічних механізмів охорони довкілля та ефективного використання природних ресурсів. Протягом другого етапу (2017-2025 років) планується розпочати впровадження масштабних

програм з метою досягнення балансу між впливом на довкілля та його здатністю до відновлення. Частиною цього етапу є розробка та впровадження Державної системи моніторингу довкілля, створення системи збалансованого управління природними ресурсами. Однак, навіть фрагментарне впровадження цих заходів на кінець 2017 р. не розпочато.

Висновки. Отже, враховуючи важливість існування малих річок для належного функціонування всіх елементів довкілля та законодавчі обмеження щодо здійснення діяльності в межах басейнів малих рік доцільно об'єднувати зусилля органів влади та місцевого населення для пошуку спільних та дієвих рішень для управління та охорони малих річок, які є гарантією та індикаторами доброго стану довкілля.

Список використаних джерел

1. Цілі сталого розвитку в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу http://sdg.org.ua/ua/sdgs-and-governments.

2. The report of the world commission on dams. Earthscan Publication Ltd, London and Sterling, VA. [Електронний ресурс] – Режим доступу https://www.internationalrivers.org/sites/default/files/attachedfiles/world_commission_on_dams_final_report.pdf

3. Ecological impacts of small dams on South African rivers Part 1 [Електронний ресурс] – Режим доступу https://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid.

Винарчук О. О. Вміст головних іонів та мінералізація води річки Ворскла / О. О. Винарчук // Фіз. географія і геоморфологія. – 2010. – Вип. 3(60). – С. 215-224

ПРОСО ЛОЗОВИДНЕ (PANICUM VIRGATUM L.) ЯК ДЖЕРЕЛО БІОПАЛИВА

Філіпась Лариса Петрівна
Семенівський район Полтавської області, Україна
Біленко Оксана Павлівна
м. Полтава, Україна

Для України важливим є створення за рахунок використання деградованих земель рослинних джерел біопалива, які б мали багатоцільове промислове використання[1]. В продовж останніх років на Веселоподільській дослідно-селекційній станції ведуться дослідження по визначенню придатності проса лозовидного (світчграсу) для вирощування в регіоні східного Лісостепу України. В 2008 році саме на позасівозмінній малоокультуреній ділянці [2] було закладено дослід з різними сортами світчграсу в одноразовій повторності, який в 2019 р. вегетував дванадцятий рік.

В 2009 році з методичних причин дослід з одними і тими ж сортами закладено повторно,але на окультуреній ділянці сівозміни лабораторії, де в нинішньому році він вегетував 11 рік.

Предметом дослідження є 9 сортів світчграсу: Кейв-ін-Рок, Аламо, Шелтер, Картадж, Форестбург, Канлоу, Санберст, Небраска, Дакота. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем типовий потужний слабосолонцюватий, малогумусний, середньосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі 0-30 см 4,2-4,4%, pH 7,0-7,1, легкогідролізованого азоту 18-25 мг/кг, рухомого фосфору 28-30 мг/кг та обмінного калію 120-150 мг/кг ґрунту. В 2019 році спостерігалися значні відхилення від багаторічних показників по

метеорологічних показниках в гіршу сторону. За вегетаційний період випало 264мм опадів проти 449мм багаторічних.

Відновлення вегетації світчграсу в звітному 2019 році відмічено 18 квітня в обох дослідах. Спостереження засвідчують, що між ранніми і пізніми сортами різниця в настанні даної фази, як і в минулі роки складала 4 доби. Найраніше 18 квітня спостерігали початок відростання стебел сортів світчграсу: Небраска, Санберст, Шелтер. Сорти: Картадж, Дакота, Форесбург відновили вегетацію на 2 дні пізніше – 20 квітня. Найпізніше 22 квітня розпочали відростати пізньостиглі сорти – Аламо та Канлоу. Повні сходи спостерігали через 8 днів після відновлення вегетації.

Сорт Дакота, який відноситься до найбільш ранніх в погодних умовах звітного року вступив в фазу цвітіння 25 червня. Дозрівання насіння тут розпочалося в кінці липня. На відміну від попередніх років фаза цвітіння у пізньостиглого сорту Канлоу розпочалася з 10 вересня, а фазу дозрівання насіння спостерігали лише у жовтні, яка тривала майже до кінця листопада, тобто до кінця вегетації.

В результаті за однакових погодних умов продуктивність одного і того ж сорту на мало окультуреній і окультуреній ділянках полів різниться.

Якщо робити оцінку продуктивності сортів світчграсу по кінцевих показниках кількості сухої біомаси, на неокультуреній ділянці дванадцятого року вегетації найбільш продуктивними були сорти: Канлоу, Санберст відповідно 12,0; 11,9 т/га сухої речовини, вихід твердого біопалива яких склав відповідно 13,2; 13,0 т/га, енергії 211,2; 208,0 ГДж/га. Найменша продуктивність у сорту: Дакота відповідно 8,4 т/га сухої речовини. Вихід твердого біопалива якого склав 9,2 т/га, енергії – 147,2 ГДж/га.

На окультуреній ділянці одинадцятого року вегетації розклад сортів по продуктивності був ідентичний. Найвищий вихід твердого біопалива тут забезпечили сорти Картадж, Канлоу, Кейв-ін-Рок відповідно 17,5; 16,5; 16,5 т/га. Вихід енергії яких складав 279,8; 264,0; 264,0 ГДж/га. Найменший вихід енергії був у ранньостиглого сорту Дакота, відповідно 197,1 ГДж/га.

Висновки. Дослідження останніх дванадцяти років засвідчують, що світчграс може бути однією з культур придатною для вирощування в зоні недостатнього зволоження на тверде біопалива. Одночасно продуктивність біомаси залежала і від ступені окультуреності земельних ділянок, на яких розміщували посіви світчграсу різних сортів. Реакція сортів на родючість ґрунту різна. На мало окультуреній ділянці ґрунту продуктивність одних і тих же сортів менша внаслідок чого, вихід енергії менший в середньому в 2019 році на 10-50 ГДж.

Бібліографічний список

1. Мороз О.В. Світчграс як нова фіто енергетична культура /О.В. Мороз, В.М. Смірних, В.М. Курило [та ін.] // Цукрові буряки. – Київ. 2011. – Вип. № 3 (81). – С. 12-14.

2. Кулик М.І. Раціональне використання деградованих земель для вирощування «енергетичних культур» і виробництва біопалива / М.І. Кулик, О.В. Рій, П.А. Крайсвітній //Енергозбереження. – Київ. 2012. – Вип. № 4. – С. 12-13.

3. Кулик М. І., Рожко І. І. Закономірності формування урожайності насіння проса прутоподібного в умовах Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Вип. 4 (91), 2018. С. 85–99.

ЯК ВИРОСТИТИ МІСКАНТУС ГІГАНТСЬКИЙ (MISCÁNTHUS GIGANTEUS)

Біленко Оксана Павлівна
м. Полтава, Україна
Кателевський Валерій Миколайович
м. Київ, Україна
Філіпась Лариса Петрівна
Семенівський район Полтавської області,
Україна

Сьогодні у світі вирощують велику кількість високопродуктивних енергетичних культур, біомаса (надземна частина рослин) яка використовується для виробництва рідкого та твердого біопалива .Особливо актуальним питанням є залучення до процесу вирощування енергетичних культур малопродуктивних та деградованих земель, яких, за статистичними даними, в Україні налічується від 5 до 8 млн. га - виведених із сівозмін через їх низьку родючість, схильність до ерозій тощо. Вирощування багаторічних злакових культур для виробництва біопалива на даних землях збереже від ерозії гумусовий шар. Однією з перспективних культур для ґрунтово-кліматичної зони України є міскантус. Вирощування міскантусу гігантського позитивно впливає на органічну складову ґрунту, оскільки після чотирьох років вирощування у ґрунті накопичується 15…20 т/га кореневищ, що еквівалентно 7,2…9,2 т/га вуглецю [2].

Рослини міскантусу містять 64...71% целюлози, сягають висоти до 4 м забезпечують урожай сухої біомаси до 25 т/га, теплотворність якої знаходиться в межах 18 МДЖ/кг [2].

Дослідження з вивчення технології з 2013 року проводяться на Веселоподільській дослідно-селекційній станції, яка розташована в підзоні недостатнього зволоження лівобережної частини Лісостепу України[3].

Тривалість комерційного використання поля міскантусу, за правильного догляду, може сягати 15 років починаючи з третього року після садіння. В даний момент в Україні вже створені та зареєстровані адаптовані до грунтово-кліматичних умов високопродуктивні сорти міскантусу «Осінній Зорецвіт», «Місячний промінь» та «Снігова королева».

Розмножується міскантус гігантський ризомами (rhizome) - частиною корневища, котре меє бруньки і шляхом ділення може використовуватися для вегетативного размножения.

Основною агротехнічною вимогою є підготовка ґрунту з осені попереднього року, тобто оранка на зяб, що дає можливість добре розпушити ґрунт, знищити бур'яни та закрити вологу.

Обробіток ґрунту починають із серпня-вересня дисковими знаряддями (лущильниками або боронами) УДА–2,4–20, БДТ–7, БДВ–6, ЛДГ-10 на глибину 10–12 см.

Як відомо із практики, чим раніше поле зоране на зяб, тим більші запаси вологи в ґрунті накопичуються в осінньо-зимовий період. Глибоку зяблеву оранку проводять на глибину 25–30 см, ярусними плугами вітчизняного виробництва ПНЯ–3–30, ПНЯ–4–35, ПНО–4–40, ПН–3 -35. Вибрані плуги агрегатуються з тракторами типу Т–150К; ХТЗ–120/121; МТЗ–82.

Ранньою весною за настання фізичної стиглості ґрунту проводять ранньовесняне його розпушування. Передсадивний обробіток ґрунту здійснюють культиватором КПСН-4м, що дає можливість провести чотири технологічні операції за один прохід: розпушування, подрібнення грудочок, зрізання небажаних рослини та вирівнювання поверхні. Головною вимогою передсадивного обробітку ґрунту є якісне розпушення поверхневого шару на глибину 10–12 см, що забезпечить садіння ризомів на задану глибину. Садіння здійснюють у I-II декаді квітня на глибину 8 –

10 см з мінімальним розривом між обробітком ґрунту та садінням вручну або розсадопосадочною машиною. Крок садіння і ширину міжрядь встановлювали згідно з густотою стояння рослин 16 тис./га. (70 х 85см.), та масою ризомів (кореневищ) 10 – 30 г.

Система догляду за насадженнями міскантусу має бути направлена на боротьбу з бур'янами та розпушування верхнього шару ґрунту у міжряддях, що сприяє кращому проникненню повітря та води і позитивно впливає на ріст та розвиток рослин. Кількість міжрядних обробітків за період вегетації встановлювали залежно від забур'яненості насаджень та ущільнення ґрунту.

В рік посадки ризом, ґрунт у міжряддях розпушують двічі за період вегетації міскантусу на глибину 3–5 см. механізованим спеціальним начіпним культиватором КПСН-2 м.

Небезпечні для рослини заморозки пізньою весною, в результаті яких гинуть пагони і скорочується загальний період росту культури. Найвища вразливість рослин проявляється при першій зимівлі - в рік посадки ризом. Багаторічний міскантус при достатньому сніговому покриві витримує морози нижче -25°С. Якщо вегетативну масу міскантусу перед залишенням на зиму не скошувати вона слугуватеме тепловим і снігозатримуючим екраном. Мабуть тому, при при густоті 20 тис. на 1 га краще перезимовують рослини та дають найбільшу урожайність сирої і сухої біомаси. Добрива за нашими даними порівняно з контролем (без їх внесення) сприяли зростанню сухої біомаси від 0,7 до 1,8 т/га. Збирання біомаси міскантусу проведиться ротаційною косаркою в найпізніші строки – в суху погоду після настання перших морозів або на початку весни.

Висновок. За рахунок високої врожайності сухої біомаси (до 25 т / га) і високої теплотворної здатності (5 кВт / год / кг або 18 МДж / кг (пелети)), низькою природної вологості стебел на зборі (до 15%), міскантус гігантус є

однією з найефективніших рослин для виробництва біопалива в порівнянні з іншими культурами. Краще садити ризоми масою 30г. з густиною 20ти. на 1га.Зріджені посадки міскантусу меньш стійкі до вимерзання. Збирання біомаси міскантусу повинно бути віднесено на найпізніші строки – в суху погоду після настання перших морозів або на початок весни.

Бібліографічний список

1. Ганженко О.М., Квак В.М., Гументик М.Я., Зиков П.Ю.. Вплив глибини садіння ризомів міскантусу на їх проростання. *Біоенергетика.* 2013. № 1. С. 36-38.

2. Курило В.Л., Гументик М.Я., Квак В.М.. Міскантус - перспективна культура для виробництва біопалива. *Агробіологія* 2010. № 4 (80). С. 62-66.

3. Філіпась Л.П., Біленко О.П. Вплив маси ризом на формування показників продуктивності міскантусу в підзоні недостатнього зволоження східного Лісостепу України**.** *Збалансований розвиток агроекоситем України: сучасний погляд та інновації : матеріали І Всеукраїнській науково-Практичній конференції(16 лист. 2017 р.). Полтава : ПДАА*, 2017. С.100-102

ДО ТЕМИ КАСКАДНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ

Уварова Л.І, Ільченко Н.В.,
м. Дніпро, Україна

У 1996 році був прийнятий Державний класифікатор відходів ДК 005-96, котрий «забезпечує інформаційне підтримування у вирішенні широкого кола питань державного управління відходами та ресурсовикористанням на базі системи обліку та звітності, гармонізованої з міжнародними системами, зокрема, у галузі екології, захисту життя та здоров'я населення,

безпеки праці, ресурсозбереження, структурної перебудови економіки, сертифікації продукції (послуг) та систем якості.

Використання КВ створює нормативну базу для проведення порівнювального аналізу структури та обсягу утворення відходів у межах Європейської статистики усіх видів економічної діяльності, у тому числі Європейської виробничої статистики, статистики агрокомплексу, статистики послуг, а також порівнювального аналізу послуг, пов'язаних з відходами, на міжгалузевому, державному, міждержавному рівнях».

До теперішнього часу класифікатор використовується для статзвітності, але не є керівництвом для підвищення ступеня переробки відходів, зменшення обсягів їх складування і захоронення.

Питання про зменшення забруднення навколишнього середовища відходами стоїть дуже гостро. Каскадне використання відходів є одним із способів зменшення навантаження на навколишнє середовище. Ідеальним є створення і впровадження технологій замкнутого циклу і каскадного використання відходів.

ФРН є лідером в області підтримки замкнутих циклів на законодавчому рівні.

У ФРН у 2012 р. був прийнятий Закон Федеративної Республіки Німеччина про економіку замкнутого циклу при поводженні з відходами (KrWG)». Метою закону є заохочення впровадження замкнутих циклів виробництва для збереження природних ресурсів і забезпечення захисту людей і навколишнього середовища при виробництві та управлінні галуззю поводження з відходами.

У промисловості легше домогтися здійснення каскадного використання відходів і впровадження замкнутих циклів виробництва.

Як приклад, наведемо фактичне застосування каскадного використання відходів на діючому підприємстві з виробництва сплавів на

мідній основі: бронзи ливарної в чушках, ДСТУ 3474-9; мідних злитків, М3 ГОСТ 859-78, М4.

Сировиною для виробництва сплавів на мідній основі є лом і відходи міді та мідних сплавів, що класифікуються за ДСТУ 3211-95, як клас А - лом і кускові відходи. Для отримання ливарної бронзи у якості матеріалів розшихтовки використовуються первинні метали: свинець, цинк, олово.

Частина відходів переробляється спільно з первинною сировиною за схемами і на обладнанні, призначеному для цієї сировини.

У процесі виробництва утворюються відходи які повертаються в технологічний процес - 0,22% від обсягу вихідних матеріалів: пил, який містить оксид цинку та утворюється у термічних процесах металургії міді; суміші формувальні на мідній основі відпрацьовані; пил інший мідіплавильних заводів, який утворюється у термічних процесах металургії міді; відходи металообробки (відходи, що містять мідь і його сполуки; з'єднання алюмінію; кремній та його сполуки).

Відходи що передаються на переробку заготівельно-переробним підприємствам кольорової металургії складають – 10,4 % від обсягу вихідних матеріалівшлаки електричного плавлення мідної сировині (перше та друге плавлення), що утворюються у термічних процесах металургії міді; шлаки електричного плавлення мідної сировині, що утворюються у термічних процесах металургії міді.

Відходи, що передають на переробку на підприємство «Вторчермет» - 0,5 % від обсягу вихідних матеріалів: брухт чорних металів дрібний. Передаються на переробку абразивний завод – 0,005 % від обсягу вихідних матеріалів: матеріали абразивні та вироби з них зіпсовані.

Відходи, що передаються за договором на поховання на полігони ТПВ: неметалевий засор (деревина та вироби з деревині зіпсовані або використані, обріз та залишки матеріалів текстильних. вироби та матеріали гумові зіпсовані або відпрацьовані) що утворюється при обробленні

сировини (брухту та відходів кольорових металів) – 3,0 % від обсягу вихідних матеріалів; цегла шамотня, відпрацьована у термічних процесах металургії міді – 0,19 % від обсягу вихідних матеріалів.

При організації сортування неметалічного засмічення, з передачею на повторну переробку, і передачі населенню цегли шамотньої для потреб будівництва, підприємство буде здійснювати виробництво за принципом каскадного використання відходів в повному обсязі.

Робота виконана за програмою НАН Укриїни «Науково-техничні та екологичні засади низковуглецевого розвітку України».

Литература

1. Закон України «Про відходи».
2. Закон України «Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами" від 14 вересня 2000 р. № 1947-111.
3. Постанова КМУ від 31 серпня 1998 р. № 1360. Про затвердження реєстру об’єктів утворення, оброблення та утилізації відходів. Порядок ведення реєстрів об’єктів утворення, оброблення та утилізації відходів.
4. Класифікатор відходів ДК 005-96 Державний Комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації.
5. «Закон ФРГ об экономике замкнутого цикла при обращении с отходами от 24 февраля 2012 г. (Вестник федерального законодательства I, с. 212).

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНИХ КАР'ЄРІВ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Квятковська М.О.
Науковий керівник:
Доцент, к.с.-г.н. **Калініченко В.М.**
м. Полтава, Україна

Полтавщина багата на корисні копалини. Крім нафти та природного газу є значний обсяг таких копалин як, залізна руда та граніт, які з 50 - 60 років видобуваються на відкритих кар'єровідвальних комплексіах Кременчуцького Придніпров'я. Найпотужніші з них це Малокохнівський гранітний кар'єр, Крюківське кар'єроуправління, кар'єроуправління «Кварц».

Тільки на Малокохновському гранітному кар'єрі з 1969 р. видобуток граніту перевищив 5,3 млн. куб м, або майже 15 млн тонн. Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат, ПРАТ — підприємство в м. Горішні Плавні, приватне акціонерне товариство, найбільший український експортер залізорудних котунів до Європи, що переробляє залізні руди Горішнє-Плавнинського та Лавриківського родовищ, які представлені магнетитовими та кумінгтоніто-магнетитовими кварцитами з загальним вмістом заліза відповідно 34% та 27% та вмістом заліза, пов'язаного з магнетитом — 26,6% і 17,03% балансові запаси залізистих кварцитів – понад 1 млрд т. [1]

Тверді пилоподібні викиди гірничовидобувної галузі, завдають значної шкоди довкіллю. На кожного жителя України припадає більш ніж 300 кг/рік шкідливих речовин, шо потрапляють в атмосферу. Призупинені та закриті кар'єри формують техногенні зміни ландшафту

та становлять певну небезпеку як для довкілля, так і для населення регіонів, яке мешкає поряд із цими кар’єрами [2].

Одним із дієвих засобів зниження негативного впливу кар’єровідвальних комплексів на довкілля і оптимізації екологічних умов є збільшення частки зелених насаджень на порушених територіях. У якості фіторемедіантів у зоні Лісостепу України доцільно використовувати такі багаторічні енергетичні культури: верба, міскантус гігантський, світчграс, сорго багаторічне, біг-блуестем. Такі рослини швидко формують потужну кореневу систему та надземну вегетативну масу, мають багаторічний цикл життя, високий коефіцієнт біоакумуляції, спрощену технологію вирощування та збирання фітомаси. . Такий метод дає не тільки допомагає покращити грунтовий покрив та екологічний стан загалом, а й дає можливість використовувати ці культури у подальшому для виробництва паливних брикетів та пелет, які у подальшому використовуваи у якості палива [3].

Деревний ярус формується вже на зволожених субстратах, на освітлених ділянках плато, на терасах, в нижніх частинах схилів, на родючих або змішаних субстратах відсипання яких давно припинене і минув значний час після їх рекультивації, що є необхідним для початку природного формування популяцій фанерофітів на порушених територіях.[4].

Відпрацьовані кар`єрні території також можуть використовуватися під дачні масиви, мисливські угіддя, водойми (штучні водосховища для проведення зрошення, ставки для товарного рибництва, водні

басейни для спорту тощо). Такі території можна планувати і для впровадження житлового чи-то виробничого будівництва (складські приміщення, ангари тощо).

Прикладом використання виробленого кар'єру є рекреаційна зона Закшувек (Zakrzowek), що розбудовується серед Польського міста Краків (рис.1). Таке рішення окрім забезпечення реновації порушених територій дозволяє вирішити одразу декілька супутніх проблем: ефективне використання території міста, збереження архітектурної цілісності міста; поліпшення екологічного стану території міста, створення для мешканців міста рекреаційної зони (міський пляж, база для тренування водолазів та зелена зона навколо кар'єру).

Список використаніх джерел

1. https://gmk.center/ua/manufacturer/poltavskij-gzk/
2. Макарова Н. С. Економіка природокористування: Навч. посібник // Н.С.Макарова, Л. Д. Гармідер, Л. В. Михальчук - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 322 с.
3. Фіторемедіаційні аспекти використання енергетичних культур в умовах України М. І. Кулик, М. А. Галицька, М. С. Самойлік, І. І. Жорник Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна Agrology, 2(1), 65–73.
4. Ю.Л. Антіпова Дуб звичайний (quercusroburl.) у складі рослинних угруповань кар‘єро-відвальних комплексів Кременчуцького придніпров‘я (полтавська область)// Біологічні дослідження – 2017: Збірник наукових праць. –Житомир: ПП «Рута», 2017. – С 187.

ГІПОХЛОРИТ НАТРІЮ ЯК ПРИРОДНИЙ ГАЛОГЕНОВМІСНИЙ ОКИСНИК-ДЕЗІНФЕКАНТ

Гиренко Д.В.
м. Дніпро, Україна
Плаксієнко І. Л.
м.Полтава, Україна

Природні оксигеновмісні та галогеновмісні окисники, такі як пероксид водню, озон, гіпохлорит натрію, викликають велику зацікавленість у вірусологів для вивчення можливості їх використання в медицині, ветеринарії та сільському господарстві в якості безпечних для людини дезінфекантів. Гіпохлорит натрію (ГХН) є одним із найбільш ефективних серед них. Його розчини застосовуються для дезінфекції приміщень, обробки санітарно-технічного обладнання, прибирального інвентарю, посуду, а також для знезараження питної води, води плавальних басейнів та рибогосподарських водойм [1].

Гіпохлорит натрію має широкий спектр антимікробної дії, активний по відношенню до спор, мікобактерій туберкульозу, вірусів СНІДу, вірусного гепатиту В та ГРВІ. Відносно механізму бактерицидної дії гіпохлоритних препаратів найбільш обгрунтованою є теорія окислюючої дії кисню, який виявляє активність в момент його виділення з хлорноватисної кислоти:

$HClO = HCl + O\uparrow$; що обумовлює загибель мікробів [2].

Автори роботи [3], порівнюючи бактерицидну, антигрибкову, віруліцидну та спороцидну активність мікробіологічно активних природних речовин різних груп (пероксид водню, гіпохлорит, саліциловий спирт та ін.), відзначили найбільшу ефективність ГХН. Його розчини можна з успіхом використовувати для профілактичної та вогнищевої дезінфекції. Недоліком гіпохлоритних препаратів при більш широкому

застосуванні в медицині вважається недостатня чистота та стійкість їх розчинів.

Встановлено [4], що хлорнуватиста кислота (HOCl), що містить високоактивну окислювальну групу - гіпохлорит-іон, утворюється в організмі в крові людини за участю ферментів мієлопероксидази або пероксидази еозинофілів в присутності хлорид іонів і пероксиду водню за реакцією:

$$H_2O_2 + Cl^- \rightarrow OCl^- + H_2O.$$

Утворені таким шляхом гіпохлорит-іони є основним компонентом захисту організму від бактерій і вірусів. В організмі людини гіпохлорит-іони здатні моделювати окислювальну функцію цитохрому Р-450 печінки, завдяки чому розчини гіпохлорит-іонів можуть використовуватись як лікарський засіб в клінічній токсикології, в тому числі інфузійно. Проведено кінетичне вивчення реакції окислення гіпохлорит-іонами лікарських засобів та їх метаболітів при різних температурах і концентраціях реагентів у водних розчинах з фізіологічним значенням pH [5]. Це відкриття викликало величезний інтерес до синтезу високочистих та стійких розчинів гіпохлориту натрію та хіміко-біологічних досліджень таких препаратів.

Тому дуже актуальною є розробка технології синтезу низькоконцентрованих високочистих розчинів ГХН, основним елементом якої є електрохімічний реактор синтезу розчинів гіпохлориту натрію в послідовно з'єднаних електрохімічних комірках проточного типу з титановим катодом і оксидним композиційним анодом без розділеного електродного простору [6]. Вивчено основні закономірності процесів, що відбуваються при електрохімічному синтезі ГХН в системах з нерозділеним міжелектродним простором [7]. Підібрано фізіко-хімічні умови одержанння високочистихі розчинів NaClO. Завдяки відсутності мікродомішок хлоратів та хлоритів робочі розчини ГХН стабільні достатньо тривалий час при дотриманні правил їх збереження [8], що

відкриває великі перспективи у більш широкому використанні унікальних медико-біологічних властивостей гіпохлорит-іонів розчинів ГХН медичного призначення.

Бібліографічний список

1. Экологически безопасные кислородсодержащие окислители и их роль в защите человека от техногенных и биологических загрязнений: Монография /В.П. Стусь, А.В. Кравченко, В.С. Кублановский, А.Б. Величенко. Днепропетровск: ООО «Акцент».2012. 331 с.
2. Хлорные дезинфектанты и их применение в современной водоподготовке. /Б. Швецов, А.В.Козырева, С.Г.Седунов, К.А. Тараскин. // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2009. №3. С. 98-121.
3. Авдеева А.А. Состав дезинфицирующих средств. Их польза и вред. Режим доступу: https://scienceforum.ru/2017/article/2017031149.
4. Rosen, H. Methionine oxidation contributes to bacterial killing by the myeloperoxidase system of neutrophils / H. Rosen [et al.] // PNAS. ñ 2009. ñ Vol. 106, № 44. ñ P. 18686-18691.
5. Чалый Г.Ю., Титорович О.В., Хейдоров В.П. Уникальные химико-биологические свойства гипохлорит-ионов и их применение. Вестник ВГМУ. 2011, Т. 10, №3. С. 178-187.
6. Величенко А.Б., Гиренко Д.В., Лукьяненко Т.В., Плаксиенко И.Л. Растворы гипохлорита натрия для медицины и ветеринарии. Вопросы химии и химической технологии. 2006. №6. С.160-164.
7. Гиренко Д.В., Величенко А.Б. Электрохимический реактор для получения низкоконцентрированных растворов гипохлорита натрия высокой чистоты. Вісник Національного технічного університету ХПІ. Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія. 2014. №51, С.25-36.
8. Величенко А.Б., Лукьяненко Т.В., Плаксиенко И.Л., Коцюмбас Г.И. Химический состав и стабильность растворов гипохлорита натрия медицинского назначения. Вопросы химии и химической технологии. 2006. №6. С.156-160.

АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ЗРОСТАННЯ КУКУРУДЗИ ТА БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Ніколаєва А.М.
м.Одеса, Україна

Кукурудза - одна із головних зернофуражних культур світового землеробства. За площею посівів та обсягами виробництва вона посідає третє місце після пшениці і рису. [1].

В Україні сучасне виробництво кукурудзи забезпечує лише 30% потреби внутрішнього ринку. Світовий розвиток землеробства свідчить, що вирішити цю проблему необхідно як за рахунок розширення посівних площ, так і підвищення урожайності кукурудзи. [2].

Основною метою даної роботи є агрокліматична оцінка умов зростання кукурудзи і біокліматичного потенціалу території. [3].

Для виконання роботи ми розрахували тривалість теплого періоду з температурою повітря вище 10℃ за кожен рік і в середньому за багаторічний період - 167 днів.

Кліматичні суми активних температур повітря за період з температурою повітря вище 10 ºС коливається в межах від 2483℃ (1993) до 4119℃ (1998), середня багаторічна температура дорівнює 2924℃.

Для визначення генетичного зв'язку між показниками термічних ресурсів побудовані графіки залежності між кліматичними сумами температур повітря вище 10℃ (рис.1). Коефіцієнт кореляці: $R^2 = 0,2746$.

За формулою Г.А. Алексєєва розрахували сумарну ймовірність суми кліматичних температур і тривалість теплого періоду. На основі розрахунків були побудовані криві сумарної ймовірності кліматичних сум температур повітря вище 10℃ і тривалості теплого періоду з температурою вище 10℃ (рис.2 і рис.3).

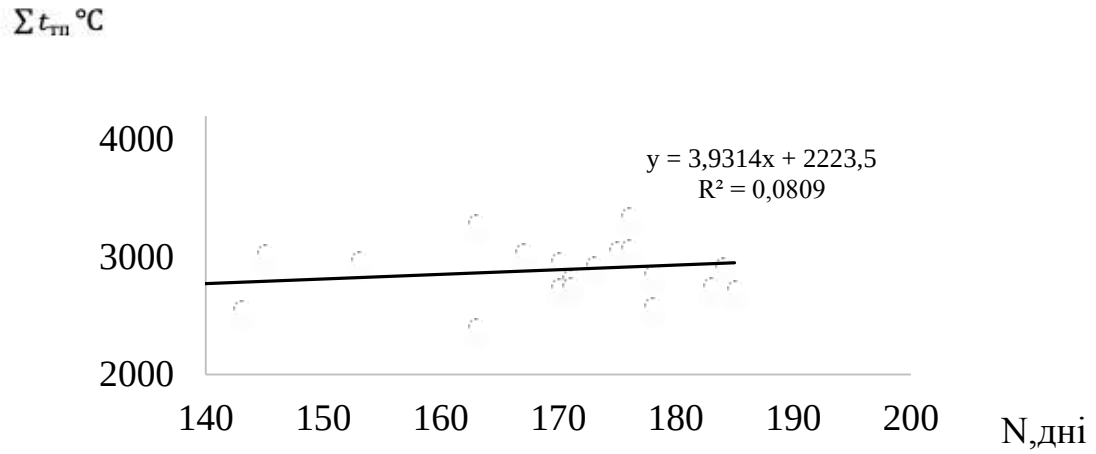


Рисунок 3.1 - Залежність між кліматичними сумами температур повітря вище 10℃ і тривалістю теплого періоду з температурою повітря вище 10℃

**Авторська розробка.*

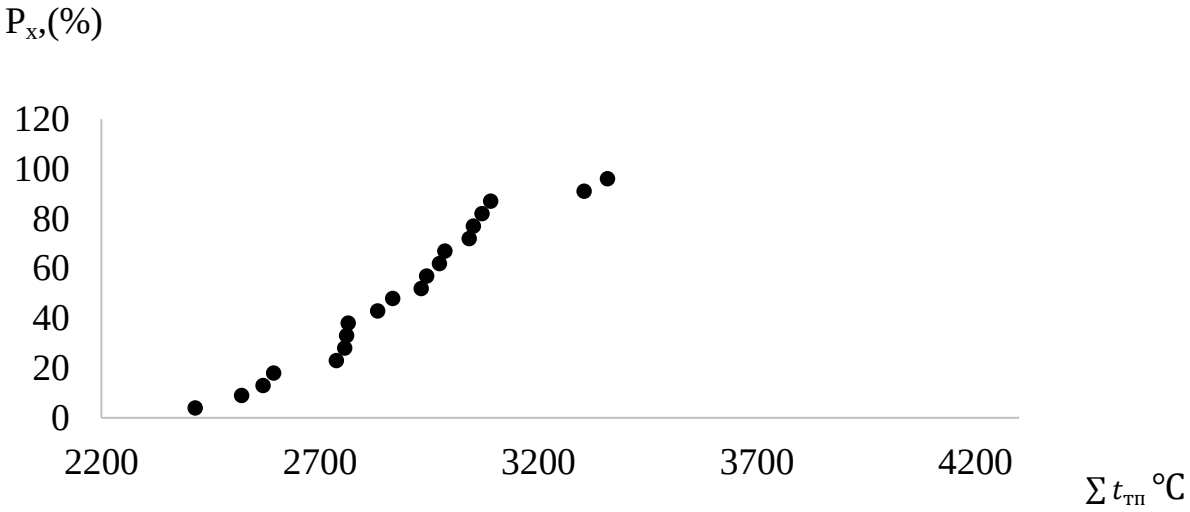


Рисунок 3.2 - Крива сумарної ймовірності суми температур вище 10℃ на станції Баришівка

**Авторська розробка.*

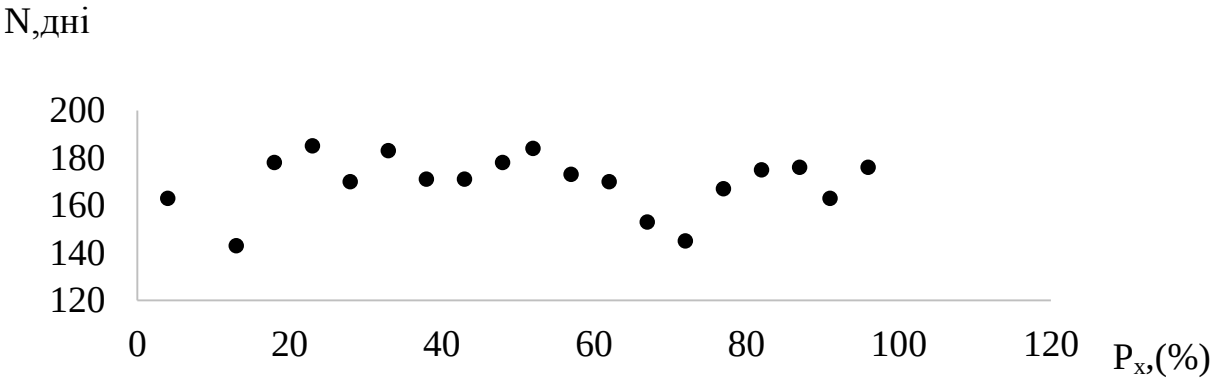


Рисунок 3.3 - Крива сумарної ймовірності тривалості теплого періоду на станції Баришівка

**Авторська розробка.*

Сума опадів за період вегетації кукурудзи змінюється з 125 мм до 563 мм, а в середньому сума багаторічних опадів склали 258 мм. Розрахували гідротермічний коефіцієнт Селянінова за кожен рік і в середньому він склав 1.2.

Для розрахунку відносного значення БКП використовують формулу Д.І. Шашко

$$\text{БКП} = K_p \frac{\sum T_{вп}}{1000°C} \quad (1)$$

Коефіцієнт Кр - це відношення врожайності в даних умовах вологозабезпеченості до максимальної врожайності в умовах максимальної вологозабезпеченості

$$Kp = \lg (20Md) \quad (2)$$

Коефіцієнт зволоження Шашко розраховується за формулою

$$Md = \frac{\sum P}{\sum (E-e)} \quad (3)$$

Розрахунки показали, що значення Md = 0,2, значення Кр=0,7. Біокліматичної потенціал розрахований за формулою (1) склав: БКП = 28,9.

ВИСНОВКИ. За результатами досліджень кліматичні суми активних температур повітря за період з температурою повітря вище 10 ºС для біологічних потреб кукурудзи у теплі і біокліматичний потенціал характеризується задовільним.

ЛІТЕРАТУРА

1 Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія: підручник. Одеса: ТЕС, 2012.
2 Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001.
3 Мищенко З.А. Агроклиматология. Учебник. Киев.: КНТ, 2011 .

Розділ IV.
ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ.

ВПЛИВ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА МОЖЛИВІ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Бугор А. М,.

м. Дніпро, Україна

Одержання енергії з альтернативних джерел, зокрема поновлюваних, є дуже перспективним напрямком. У розвинених країнах вироблення електричної енергії для потреб окремих господарств і невеликих населених пунктів носить масовий характер. Не останню роль у такій популярності поновлюваних джерел енергії відіграє те, що вони практично не впливають на навколишнє середовище. Але чи настільки все добре насправді?

Рух у напрямку заміни звичайних джерел одержання енергії, у промислових масштабах, альтернативними джерелами буде приводити до того, що одні впливи на навколишнє середовище заміняються іншими впливами. Вплив, що здійснюється альтернативними джерелами буде менш пагубним але все-таки він буде.

Чому енергія, одержувана альтернативними способами, не може вважатися повністю «зеленою», тобто такою що взагалі не шкодить навколишньому середовищу? Для відповіді на це питання досить розглянути три приклади джерел одержання енергії. Одержання енергії від

Сонця, одержання енергії від вітру й одержання енергії від океану (використання приливних хвиль).

Використовуючи для одержання електричної енергії сонячну панель людина «утилізує» сонячну радіацію, що надходить до поверхні Землі. Поставивши завдання розвивати сонячну енергетику, суспільство починає нарощувати площу сонячних панелей. Природно, що з ростом кількості сонячних батарей росте й відсоток енергії сонячної радіації що «утилізується», тої енергії, що недоодержить поверхня Землі. І хоча потім електрика, потрапивши до споживача, буде перетворена на корисну роботу й енергію, величина теплової енергії, що вивільнилася, буде непорівнянна з величиною вилученої енергії. Таким чином, збільшуючи одержання енергії від Сонця, людство охолоджує Землю. У наш час гостро стоїть проблема глобального потепління й виходить, що відбір деякої кількості сонячної енергії піде на користь клімату Землі. Але при цьому не можна забувати про те, що поверхня землі, що розташовується безпосередньо під сонячними панелями, не зможе бути використана по її прямому призначенню. Виходом для України може стати спуск одного або декількох водоймищ ріки Дніпро. На території, що звільнилася, можна створити поля сонячних батарей. Даний варіант досить перспективний, тому що дозволяє одержувати той же обсяг електричної енергії, і використовувати землі практично не придатні для інших цілей.

Ще одним напрямком альтернативної енергетики є використання енергії вітру. Розроблено й випускаються серійно вітрові генератори різних конструкцій і різних потужностей. Правда для того щоб одержати досить великий обсяг електричної енергії необхідно встановити багато одиниць вітряків. І знову встає проблема вільних площ. Установка вітряків на великій території й з достатньою щільністю приводить до того, що енергія вітру майже повністю витрачається на їхнє обертання. Вітер над

такою територією стає дуже слабким. Рослини, що розмножуються за допомогою запилення вітром, не зможуть підтримувати свої популяції на таких територіях. Слабкий вітер буде причиною виникнення зон несприятливого мікроклімату.

Якщо одержувати енергію із приливних хвиль, то потрібно зрозуміти з якої системи ця енергія буде черпатися. Явище приливної хвилі виникає в системі Земля-Місяць. Розрахунки показують, що якщо відібрати досить великий відсоток енергії від приливних хвиль, то почне вповільнюватися обертання Землі (буде подовжуватися земна доба) а Місяць буде віддалятися.

Висновки. Басейн ріки Дніпро має великий потенціал для розвитку сонячної й вітрової енергетики у виробничих масштабах. З появою можливості спустити одне або кілька дніпровських водоймищ на їхніх площах можуть бути розміщені або поля панелей сонячних батарей, або поля вітряних генераторів. Негативний вплив, який спричиниться цими полями на навколишнє середовище, буде в рази менше того впливу, що спричиняється навколишньому середовищу каскадом водоймищ. Альтернативна енергетика повинна одержати пріоритетний розвиток, за умови, що буде проведена ретельна оцінка тої кількості енергії яке допускається виробити на даній території без шкоди для навколишнього середовища.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Костюкєвич Т.К.

м. Одеса , Україна

Урожайність сільськогосподарських культур, в тому числі й озимого тритикале залежить від багатьох факторів, серед яких найважливішими є світло, тепло, волога, мінеральне живлення тощо. Зміни клімату, які особливо відчутні в останнє десятиліття, спричиняють зміну агрокліматичних умов вирощування озимого тритикале, які, в свою чергу, спричиняють зміну темпів розвитку культури, показників формування її продуктивності, яка значною мірою визначає рівень врожайності [1, с.95].

Площа листя виступає важливою умовою високої продуктивності рослин. Вона обумовлює інтенсивний процес фотосинтезу і високе наростання біологічної маси, тому істотно впливає на врожай. У посівах, що знаходяться в різних умовах, площа листя може наростати з різною швидкістю і досягати різних розмірів.

Важливою умовою для створення "добрих" посівів є стабільність листкової поверхні під час періоду вегетації рослин. Вона створюється швидким її нарощуванням, довгим зберіганням і функціонуванням протягом всього періоду вегетації, а також тривалим періодом самої вегетації. Такі посіви можуть поглинати 50 - 60% фотосинтетичний активній радіації.

Оптимальний розвиток листкової поверхні та її тривала активна дія, повністю можуть бути здійснені в "добрих" посівах, для створення яких потрібні: 1 - певна норма висіву насіння для кожної культури; 2 - повне

постачання рослині необхідні елементи мінерального живлення; 3 - забезпеченість посівів водою.

Для дослідження впливу кліматичних змін на фотосинтетичну продуктивність посівів озимого тритикале в умовах зміни клімату нами розглядалися наступні варіанти: базовий (середні багаторічні – 1981-2010 рр.); кліматичні умови періоду за 2021-2050 роки (I варіант); кліматичні умови періоду + збільшення CO_2 в атмосфері до 470 ppm (II варіант).

Аналіз тенденції зміни клімату було проведено за сценарієм RCP4.5 (репрезентативні траєкторії концентрації), який являє собою сценарій середнього рівня викидів і концентрацій всього набору парникових газів, аерозолів і хімічно активних газів [2].

Розглянемо відмінності в площі листя озимого тритикале в Східному Лісостепу за всіма варіантами. Так, площа листя в період максимального розвитку в середньому за багаторічний період становить 3,4 $м^2/м^2$ (табл. 1), за умовами зміни клімату RCP4.5 очікується зменшення площі листя до 2,5 $м^2/м^2$, за умовами зміни клімату RCP4.5+CO_2 також очікується зменшення площі листя в порівнянні із його середнім багаторічним значенням, але не таке значне – лише до 2,9 $м^2/м^2$.

Таблиця 1 - Показники фотосинтетичної продуктивності посівів озимого тритикале за багаторічними даними та за кліматичними змінами

Період	Варіант	Період максимального росту			Суха біомаса цілої рослини, $г/м^2$	Урожай, % від базового
		Площа листкової поверхні, $м^2/м^2$	Приріст загальної сухої біомаси, $г/м^2$ за добу	Чиста продуктивність фотосинтезу, $г/м^2$ за добу		
1991-2010	Базовий	3,4	28,3	5,7	1098	100
2021–2050	RCP4.5	2,5	21,9	4,7	874	81
	RCP4.5+CO_2	2,9	25,1	5,0	1002	92

Джерело: розраховано автором

Близько 95% сухої біомаси рослинного організму доводиться на частку органічних речовин, утворених в процесі фотосинтезу. Тому зміни сухої маси рослин може досить об'єктивно відображати асиміляційну активність рослин. Одним з показників, що характеризують продукційний процес рослин, є чиста продуктивність фотосинтезу. Максимальні значення чистої продуктивності фотосинтезу посівів за багаторічними умовами становить 5,7 г/м^2 (табл. 1), за І варіантом очікується зменшення до 4,7 г/м^2, за умовами ІІ варіанту також очікується зменшення - до 5,0 г/м^2.

Як й у попередні випадках за умовами всіх кліматичних сценаріїв очікується зменшення значень приростів загальної сухої біомаси за період вегетації (табл. 1). Відповідні зміни відбулися й значеннях загальної сухої біомаси посівів, Так, в середньому за багаторічними умовами суха біомаса становить 1098 г/м^2 (табл. 1), за кліматичним сценарієм RCP4.5 - 874 г/м^2, а за умовами кліматичних змін RCP4.5+CO_2 очікується до 1002 г/м^2.

Головним результатом обробітку будь якої зернової культури, що вирощується на продовольчі цілі, є отримання зерна високої якості. Так, умовами кліматичних змін RCP4.5 очікується зменшення врожайності озимого тритикале: за І варіантом на 19 %, а за ІІ варіантом на 8 %.

Озиме тритикале має низку біологічних властивостей, які обумовлюють його невибагливість, здатність накопичувати високі врожаї в жорстких умовах вирощування. Вважаємо доцільним рекомендувати використовувати сучасні сорти тритикале озимого та дотримуватися відповідних агротехнічних умов вирощування.

Бібліографічний список

1. Костюкєвич Т.К., Толмачова А.В. Перспективи вирощування тритикале озимого як джерела поновлювальної енергії в умовах зміни клімату в Західному Лісостепу України. Альтернативні джерела енергії у підвищенні енергоефективності та енергонезалежності сільських територій

: колективна монографія ; за ред. І.О. Яснолоб, Т.О. Чайки, О.О. Горба. Полтава : Видавництво ПП «Астрая», 2019. С. 94-101.

2. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату : монографія / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеський державний екологічний університет. Одеса: ТЕС. 2018. 548 с.

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ В ПОЛІССІ

Данілова Н. В., Шуляк К. А,

м. Одеса, Україна

Льон – високоолійна та кормова культура. У насінні льону олійного міститься до 45% олії, яка швидко висихає (йодне число 175-195), утворюючи тонку гладеньку блискучу плівку. Оліфа з льону є якісною фарбою в електротехнічній, авіаційній, автомобільній, ливарній, суднобудівній промисловості. Олія використовують у миловарінні та медицині, для їжі та у харчовій промисловості. Лляну олію вживають в їжу в разі порушення обміну речовин та при атеросклерозі. Завдяки вмісту ненасичених жирних кислот, олія сприяє зниженню вмісту холестерину в крові. Насіння і олію льону використовують також як лікарські засоби з протизапальною і обволікаючою дією, застосовується при запаленні та виразках шлунково-кишкового тракту. Із олії одержують препарат лінетол для лікування опіків шкіри. Льон має велику кормову цінність. В одному кілограмі насіння міститься 1,8 кормових одиниць, а в макусі – 1,2 к.о.

Льон-довгунець вирощують у зоні Полісся (57% у 2014 р. проти 76% у 2012 р.) та Лісостепу (57% у 2014 р. проти 76% у 2012 р); у зоні Степу він

не представлений взагалі. Його вирощують у 4 областях України: Сумській, Чернігівській, Житомирській – по 0,5 тис. га і Хмельницькій – 0,1 тис. га. Після 2000 р. льон-довгунець не висівають у Волинській, Івано-Франківській, Київській, Рівненській, Чернівецькій та Львівській областях. Це пов'язане із зміною пріоритетів аграрної політики, скасуванням державних дотацій до 40% від виробничих затрат, які раніше стимулювали його виробництво, і закриттям 30 льонокомбінатів і льонасіннєвих станцій. Так, у 2013 р. в Україні працювало всього 4 льоносіючих сільськогосподарських підприємства, тоді як наприкінці 2008 р. - 9. Саме ці райони мають найбільш сприятливі умови до вирощування льону як природно-кліматичні: висока зволоженість земель, велика кількість опадів, так і наявність густої мережі льонозаводів, традиції зайнятості сільського населення вирощуванням льону".

Метою дослідження було оцінити просторово-часову мінливість урожайності льону в Поліссі (на прикладі Сумської області).

Був проведений аналіз динаміки врожайності льону в Сумській області за 30 років з 1987 по 2016 рік, розраховані лінії трендів методом гармонійних вагів і проведена оцінка правильності вибору тренду врожайності льону.

Вирівняний рівень урожайності на початок аналізованого періоду склав 3,2 ц/га. Наприкінці досліджуваного періоду врожай збільшився на 4,4 ц/га і склав 7,6 ц/га. Під впливом погодних умов окремих років урожай значно варіював. Мінімальне значення урожаю льону (3,0 ц/га) спостерігалося три роки підряд – в 1997, 1998 та 1999 році, а максимальне значення – в 2013 році і склало 13,2 ц/га.

З розглянутого періоду в 16 роках спостерігалися сприятливі погодні умови, що дало можливість отримати збільшення урожаю від 0,34 до 3,66 ц/га. В інші роки погодні умови негативно вплинули на врожай, що

виразилося в негативному відхиленні врожаю від тенденції від -0,41 до -2,85 ц/га.

При правильному виборі виду тренду відхилення від нього, будуть носити випадковий характер.

Для перевірки основної гіпотези (зміна випадкової величини ε_t не пов'язано зі зміною часу) ми скористалися критерієм серій, заснованих на медіані ε_{med} вибірки.

В табл. 1 представлена оцінка правильності вибору тренду урожайності льону в Сумській області.

Таблиця 1

Оцінка правильності вибору тренду урожайності льону

Область	$K_m(n)$	$\nu(n)$	$3{,}3(lg\ n + 1)$	$½(n + 1 - 1{,}96\sqrt{n-1})$
Сумська	6	13	9,21	3,61

Джерело: авторське дослідження.

Порівняння лівих і правих частин нерівностей показує, що обидві нерівності справедливі. У результаті приймається гіпотеза про випадковий характер відхилень рівнів часового ряду врожайності від тренду.

Тенденція минулих десятиліть до концентрації посівів олійного льону в зоні Степу сьогодні не є актуальною, оскільки його посіви поступово поширюються на Лісостеп і Полісся, а посіви льонудовгунцю розподіляються майже порівну в Поліссі та Лісостепу. Слід зазначити, що льон повинен виступати у сівозміні як альтернатива соняшнику. Такі галузі, як льонарство, мають для економіки досить важливе значення, оскільки забезпечують сировинну незалежність у відновлюваних природних ресурсах, сприяють зниженню соціального напруження в

регіонах шляхом збільшення зайнятості і доходів населення, задовольняють попит на природні, екологічно чисті продукти. Безвідхідність готової продукції та невибагливість вирощування льону надають перспективи для його відродження в Україні.

Список літератури

1. Шкарлет С.М., Коробка А.М. Стан та тенденції діяльності підприємтсв галузі льонарства України. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 1, 2013. С. 35.
2. Москаленко А.М., Москаленко В.А. Історикоекономічні аспекти розвитку вітчизняного льоновиробництва. Економіка АПК, 6, 2007. С. 41–46.
3. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроекосистем: Навчальний посібник. К.: КНТ, 2007. 344 с.
4. Писарева Я. Подняться на льне. Агроперспектива, 4. 2014. С. 30–33.

ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

Лантухова Т.М,.
м. Полтава, Україна

Проблема зміни клімату надзвичайно актуальна в наш час. Клімат на нашій планеті змінюється, і це відбувається досить швидко. Спостерігається стрімке танення льодовиків, підвищення рівня Світового океану, та інші глобальні зміни, які пов'язані з переміною клімату.

Кліматичні зміни − це не просто підвищення температури. Під глобальною зміною клімату треба розуміти перебудову всіх природних екосистем на Землі.

За останні роки наслідки зміни клімату стають все відчутнішими. Збільшення середньорічної температури призвело до змін: смерчів, весняних паводків, посухи, катаклізмів, стихійних лих, поширенні різних інфекційних захворювань. Вони завдають значних збитків та стають загрозою всім живим організмам, а також здоров'ю та життю людей, і в майбутньому можуть спричинити серйозні зміни навколишнього середовища і різні екосистеми опиняться під загрозою зникнення.

Екосистеми дуже чутливі до кліматичних змін, деякі з них руйнуються через глобальне потепління, але разом з тим утворюються і нові. Будь-яке коливання температури згубно впливає на рослин, тварин та мікроорганізмів. Певні види тварин починають активніше мігрувати в інші регіони. Але не всі, наприклад, білим ведмедям мігрувати нікуди, тому їм загрожує вимирання.

Поступове підвищення температури призводить до більш раннього цвітіння та плодоносіння, спричинюючи зміни у життєвому циклі. І навпаки, похолодання призводить до зміни процесів у рослинних екосистемах. Це все може призвести до стрімкого зменшення рослинництва та утворення пустель.

Види та екосистеми вже почали реагувати на температурні зміни, наприклад мігруючі види птахів стали раніше прилітати і пізніше відлітати.

Зміни, свідками яких ми є зараз, є наслідками людської діяльності: вичерпання природних ресурсів, значні викиди від промисловості та транспорту, вирубка лісів, інтенсивний розвиток галузей виробництва та сільського господарства, велика кількість відходів та інше – все це сприяє

кліматичним змінам. Через значне збільшення промислових викидів, інтенсивно зростає кількість «парникових» газів, яке призводить до затримки тепла біля поверхні Землі.

Глобальні зміни клімату несуть багато загроз. Але ми можемо вжити необхідних заходів з протидії цим змінам. Кожна людина, виконуючи ряд нескладних правил, вноситиме свій вклад у розвиток здорового і красивого світу. Для цього потрібно скоротити забруднення навколишнього середовища побутовим і промисловим сміттям, дбати про раціональне використання ресурсів, застосовувати екологічні види транспорту, пропагувати екологічне виховання, проводити масове озеленення та багато іншого. Економлячи електроенергію, вимикаючи вчасно воду і світло, збираючи сміття після відпочинку на природі, ми думаємо про майбутнє, адже збережена природа сьогодні − це запорука якісного життя завтра. Тільки живучи в гармонії з навколишнім середовищем, ми зможемо бути по-справжньому здоровими і жити повноцінним життям.

Отже, кліматичні зміни, які відбуваються, шкодять навколишньому середовищу, і ми повинні зробити все необхідне для того, що уберегти нашу Планету від можливих загроз, адже ми залежимо від природи так само, як природа залежить від нас.

Бібліографічний список

1. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи [Текст] : навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. - К. : Кондор, 2009. – 292 с.

АНАЛІЗ РІЧНОГО РОЗПОДІЛУ ГРОЗ В ОДЕСІ НА ПОЧАТКУ XXI СТОЛІТТЯ

Недострелова Л.В., Чумаченко В. В.
м. Одеса, Україна

Останнім часом багато уваги приділяється зміні клімату. В Україні існує велика кількість наукових праць, що досліджують зміни температури повітря, кількості опадів, радіаційного режиму, тощо [1, с. 3]. Але важливим науковим питанням також є зміни хмарності та явищ, що з ними пов'язані. Дослідження тенденцій в грозовій діяльності і циркуляційних процесів, що її обумовлюють, мають великий науковий та практичний інтерес. Вивчення цих питань є необхідним для повного аналізу змін грозової активності над Україною [2, с. 10, 3, с. 105, 4, с. 22].

Гроза є найбільш небезпечним явищем погоди. Немає ні однієї галузі господарства, яку не цікавила б можливість виникнення грози, оскільки з нею пов'язані сильні електричні розряди, інтенсивні зливові опади, град, шквалисте посилення вітру тощо. Дійсно, для сільського господарства гроза становить більшу небезпеку у зв'язку з виконанням майже всіх видів сільськогосподарських робіт під відкритим небом. Тому блискавка може підпалити вже дозрілий урожай, сильна злива – прибити колосся зернових та інші рослини до землі і на декілька днів вивести із ладу дороги, град – знищити врожай полів і садів, а шквал і смерч – розкидати стоги сіна і навіть зруйнувати будь-які сільськогосподарські будівлі. Для енергетики і зв'язку грози також становлять значну небезпеку. На всіх лініях електропередач існує грозозахист (найвищий провід, протягнутий між опорами), але блискавка може вивести із ладу електричні підстанції, сильний вітер повалити опори ЛЕП, пошкодити повітряні лінії зв'язку, радіорелейні станції, високі антени та інше господарство енергетиків і зв'язківців [5, с. 378, 6, с. 91].

Грози здійснюють негативний вплив і на всі види транспорту. Найменше від гроз залежить автотранспорт, хоча відомі випадки, коли через дуже погану видимість автотранспорт повинен був зупинятися, а шквали і смерчі переносили автомобілі з автостради на лісові галявини. На залізничному транспорті може спостерігатися обрив контактних проводів, повалені на рейки дерева і, в деяких випадках, майже нульова видимість із кабіни електровоза, зовсім призупиняється рух або значно зменшується його швидкість. У ще більш небезпечному стані знаходиться морський і річковий транспорт, через те, що судна «притягують» до себе блискавку на відкритій воді, а вітер, хвилювання і злива як би випробовують судно на міцність (разом з командою). Впливає гроза на роботу в порту портальних і мостових кранів та інших портових споруд. Особливо великий вплив здійснюють грози на повітряний транспорт, авіацію. Окрім потужних грозових розрядів, які можливі в хмарі, на повітряне судно діють сильні вертикальні токи і в хмарі, і кругом неї, інтенсивна турбулентність, яка спричиняє бовтанку ПС, сильне обледеніння, град, удари якого об обшивку літака можуть призвести до розгерметизації кабіни; порушується зв’язок, спотворюються показання аеронавігаційних приладів і ПС електризуються. Політ в зоні грозової діяльності настільки небезпечний, що всі керівні документи, які регламентують діяльність цивільної і військової авіації, забороняють навмисно заходити в купчасто-дощові хмари [5, с. 378].

Метою дослідження є визначення тенденцій режиму грозової діяльності в Одесі в умовах сучасних змін клімату. В якості вихідної інформації використовуються дані метеорологічних спостережень за період 2000-2019 рр. на АМСЦ Одеса.

Аналіз кількості випадків гроз на аеродромі Одеса за визначений період дає можливість дослідити часовий розподіл грозоутворень у пункті спостереження. Відомості про кількість гроз наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Кількість випадків гроз на АМСЦ Одеса, 2000-2019 рр.

Рік	Місяць									Всього
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
2000	0	2	4	1	11	3	3	0	0	24
2001	1	1	7	7	5	2	6	0	0	29
2002	0	1	0	6	4	7	1	0	0	19
2003	0	1	5	9	7	5	0	0	0	27
2004	0	3	3	5	5	6	1	1	0	24
2005	0	1	9	7	6	8	1	0	0	32
2006	1	0	1	9	5	8	2	0	0	26
2007	0	1	2	5	0	11	3	1	1	24
2008	0	0	10	12	14	3	0	0	0	**39**
2009	**0**	**0**	**3**	**7**	**25**	**5**	**10**	**1**	**0**	**51**
2010	0	1	12	7	9	2	1	0	3	35
2011	0	1	4	9	8	3	1	0	0	26
2012	0	3	10	9	6	8	2	0	0	38
2013	0	1	3	25	5	2	0	0	0	36
2014	0	0	12	5	10	5	3	0	0	35
2015	**0**	**1**	**1**	**7**	**7**	**0**	**0**	**1**	**0**	**17**
2016	0	3	8	3	1	4	1	2	2	24
2017	0	0	2	10	16	8	1	0	0	37
2018	0	3	2	8	13	2	5	0	0	33
2019	0	0	3	8	7	7	0	0	0	25
Всього	**2**	23	101	**159**	**164**	99	41	**6**	**6**	**601**

Всього за період дослідження з 2000 по 2019 роки було виявлено 601 грозу. Найбільша кількість випадків мала місце у липні й червні – 164 та 159 гроз відповідно, що становить 54 % від загальної кількості.

Мінімальну кількість було зафіксовано в березні – 2 грози. Найранніші грози виявлено на початку весни – в першій декаді березня 2001 року та в третій декаді березня 2006 року. Найпізніші грози визначено в кінці листопада – 3 епізоди – в 2010 році. В річному ході найбільша кількість гроз спостерігається в 2009 році й становить 51 випадок. Наступним по суттєвій кількості явищ є 2008 рік, в якому виявлено 39 епізодів. Достатньо велику кількість гроз було зафіксовано в 2012 й 2017 роках по 38 та 37 випадків відповідно. Найменші значення були визначені в 2015 та 2002 років, відповідно 17 та 19 випадків.

Бібліографічний список

1. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України [Текст] / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. – О. : «Екологія», 2011. – 694 с.
2. Чумаченко, В.В. Дослідження грозової діяльності [Текст] / В.В. Чумаченко, Л.В. Недострелова // Вестник ГМЦ ЧАМ. – 2018. – №1(21). – С. 10–19.
3. Недострелова, Л.В. Аналіз часового розподілу кількості випадків гроз на аеродромі Одеса [Текст] / Л.В. Недострелова, В.В. Чумаченко, В.В. Недострелов // Фізична географія та геоморфологія. Науковий збірник. – 2018. – №1(89). – С. 105–109.
4. Недострелова, Л. Дослідження процесів грозоутворення над Одесою [Текст] / Л. Недострелова, В. Чумаченко, В. Недострелов // International science journal «Polish science journal». Warsaw: 2018. – №8. – С. 22–27.
5. Івус, Г.П. Спеціалізовані прогнози погоди [Текст] / Г.П. Івус. – О. : ОДЕКУ, 2010. – 407 с.
6. Практикум із спеціалізованих прогнозів погоди [Текст] / Г.П. Івус. – О. : ОДЕКУ, 2007. – 322 с.

ДИНАМІКА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ РІЗНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗОН АНТАРКТИДИ

Прокоф'єв О. М., Богданова Д. О.

м. Одеса, Україна

Вступ. Зміни клімату є однією з найважливіших проблем сьогодення! Вирішенню цієї проблеми присвячені роботи багатьох вчених [1-3], але питання регіональних змін клімату, зокрема температурного режиму, та їх вплив на життєдіяльність людини до сьогодні залишаються відкритими. Не виникає сумнівів, що дослідження регіональних змін приземної температури повітря є вкрай актуальним завданням. Саме тому, в роботі представлено аналіз динаміки термічного режиму різних кліматичних зон Антарктиди.

Завдяки своєрідному поєднанню географічних умов (перш за все великої висоти над рівнем моря та характеру рельєфу) з особливими умовами атмосферної циркуляції і радіаційними чинниками над територією Антарктиди формуються три основні кліматичні зони [46], які нагадують висотні кліматичні зони в інших високогірних областях земної кулі:

1. Внутрішньоматерикова високогірна кліматична зона, що займає всю центральну територію Антарктичного плато та обмежується ізогієтою 3000-3200 м над рівнем моря.

2. Кліматична зона льодовикового схилу, розташована на північ від внутрішньоматерикової зони та оточує Антарктиду широкою (700-800 км) смугою. Північна межа цієї зони, що співпадає з ізогієтою 300-500 м над рівнем моря, місцями підходить майже до самого узбережжя.

3. Прибережна кліматична зона, що оточує узбережжя Антарктиди переважно у вигляді вузької льодовикової смуги, включаючи також вивідні та шельфові льодовики, припай, прибережні острови та оазиси.

Наявність цих зон підтверджується також характером снігонакопичення та розподілом на території Антарктиди складових радіаційного і теплового балансів [4]. Своєрідні умови формування метеорологічного режиму в кожній із зон створюють абсолютно особливий розподіл метеорологічних елементів на території Антарктиди як протягом всього року, так і по сезонах. Температура і вологість повітря, атмосферний тиск, вітер, опади та інші метеорологічні величини розподіляються в Антарктиді абсолютно інакше, ніж в інших областях земної кулі, у тому числі і у високих широтах Північної півкулі.

Матеріали дослідження. В якості вихідних даних використовувались середньомісячні значення приземної температури повітря двох антарктичних станцій, розташованих в різних кліматичних зонах, отримані з бази даних Британського антарктичного центу за період з 1980 по 2019рр. В таблиці 1 основні параметри цих станцій: географічна широта, довгота та висота на рівнем моря.

Таблиця 1

Характеристика станцій Антарктичного материка

№ з/п	Назва станції	Географічні координати		Висота над рівнем моря
		широта	довгота	
1	San_Martin	68,1S	67,1W	4m
2	Amundsen-Scott	90,0S	0,0E	2835m

Станція San Martin – аргентинська науково-дослідна станція, заснована у 1951 році. Знаходиться в прибережній кліматичній зоні – на острові Баррі, у Маргерітській затоці, на Антарктичному півострові. Має незначну висоту над рівнем моря (лише 4 м) та розташована майже на широті південного полярного кола (рис.1).

Станція Amundsen-Scott – американська науково-дослідна станція, розташована у внутрішньоматериковій високогірній кліматичній зоні, в найпівденнішій точці Землі – Південному полюсі, на висоті 2835 м над рівнем моря (рис.1).

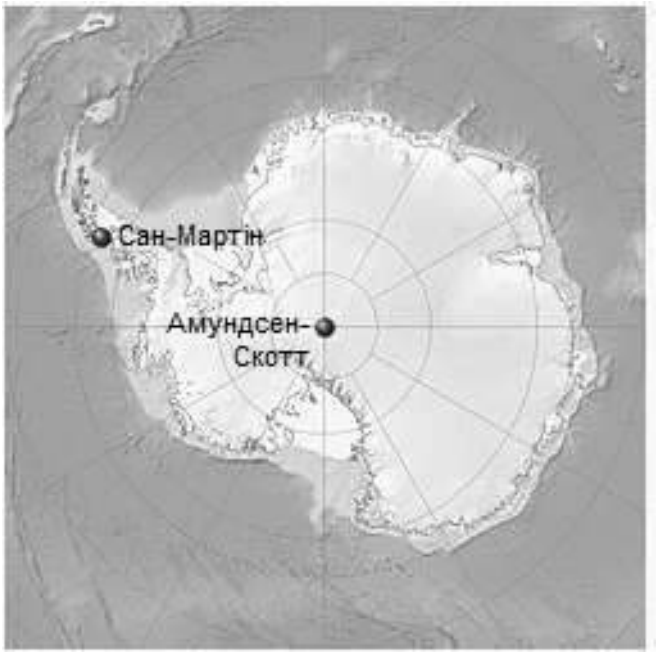


Рис. 1 – Розташування станцій

Отримані результати. Для виявлення характерних тенденцій, властивих температурному режиму Антарктичного материку, побудовані графіки міжрічної мінливості приземної температури повітря двох досліджуваних станцій для усіх місяців року. Всі багаторічні ряди були проаналізовані з метою виявлення прихованих періодичностей. Виявлення прихованих періодичностей проводилося за допомогою інтегрального перетворення Фур'є у вікні Гіббса з імовірністю 68%. Приховані періодичності виявленні окремо для кожного місяця року та кожної станції. Результати розрахунку прихованих періодичностей наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Значущі періоди коливань (рік) температури для досліджуваних станцій

№ з/п	Станція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	San_Martin	2,3	2,1	1,9	2,2	2,0	1,9	2,1	1,9	2,3	1,9	2,0	2,0
2	Amundsen-Scott	3,6	3,6	2,5	3,5	2,5	4,5	2,0	2,0	2,0	4,2	4,5	4,0

Аналіз таблиці 2 дозволяє стверджувати, що для станції San_Martin найбільш характерні коливання з періодом близько двох років, а для

станції Amundsen-Scott – коливання з періодом від 2 до 4,5 років. Результати цього аналізу використовувалися при згладжуванні осереднених рядів приземної температури повітря.

За даними значень приземної температури повітря визначено тенденцію в змінах температури повітря за весь досліджений період. В таблиці 3 представлені характеристики трендової складової, жирним шрифтом виділені від'ємні значення тренду, а жирним шрифтом та курсивом – найбільші додатні.

Таблиця 3 – Значення трендової складової приземної температури повітря

№ з/п	Станція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	San_Martin	0,1	0,9	2,0	2,1	***3,6***	***4,0***	1,2	1,0	0,9	3,1	0,9	0,1
2	Amundsen-Scott	0,9	0,9	1,1	**-0,2**	1,6	1,9	**-1,4**	1,2	1,6	***2,7***	***2,3***	***2,2***

Як бачимо, для станції San Martin фіксується зростання приземної температури повітря протягом усіх місяців року. Найбільший додатній тренд фіксується у зимовий період (травень-червень) і складає 3,6 та 4,0 °С відповідно. В літній період (грудень-січень) також спостерігається зростання температури, але величина зростання невелика – 0,1 °С.

Станція Amundsen-Scott також характеризується переважно додатними трендами протягом більшості місяців року. Максимальне зростання приземної температури спостерігається навесні та на початку літа (жовтень, листопад, грудень) – 2,7, 2,3 та 2,2 °С відповідно. Зменшення температури фіксується в зимовий період (квітень – -0,2 °С та липень – -1,4 °С).

Висновки. Проведений аналіз динаміки температурного режиму різних кліматичних зон Антарктиди дозволив встановити факт зростання приземної температури повітря за досліджуваний період в обох кліматичних зонах. В прибережній кліматичній зоні (станція San Martin)

додатні тренди фіксуються протягом всіх місяців року, найбільше зростання температури спостерігається в зимній період. У внутрішньоматериковій високогірній кліматичній зоні (станція Amundsen-Scott) також зафіксовано зростання температури, але його величина в два рази менша ніж в прибережній зоні.

Бібліографічний список:

1. Електронний ресурс https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_ru.pdf.

2. Вощиліна Д.С., Прокоф'єв О.М. Дослідженя багаторічних змін приземної температури повітря на станції Новолазарівська // iScience Poland (POLISH SCIENCE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL), Issue 4(13), Part 1, Warsaw, 2019 С.34-39.

3. Прокоф'єв О.М. Використання взаємного спектрального аналізу для оцінки взаємозв'язку вологовмісту та приземної температури антарктичного повітря // Науковий вісник Чернівецького університету (серія „Географія"). – 2014.– Вип. 724-725. – С. 95 – 99.

4. Климат полярных районов / [ред. С.Л. Орвиг]. – Л.: Гидрометеоиздат, 1973. – 444 с.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ В СТЕПУ УКРАЇНИ

Данілова Н.В., Щелікова В. С.

м. Одеса, Україна

Кукурудза - одна з найбільш поширених зернових культур. Із загального світового виробництва зерна кукурудзи близько 65% йде на

корм худобі. Зерно використовують в цілому, роздробленому або розмолотому вигляді в якості основного незамінного компонента концентрованого корму, придатного для годування всіх сільськогосподарських тварин, особливо свиней і птиці. Воно характеризується високими кормовими достоїнствами, так як має майже всі необхідні поживні речовини в легкозасвоюваній формі. У 100 кг зерна міститься 134 кормові одиниці і 7,8 кг перетравного протеїну.

Високі врожаї кукурудза дає на чорноземних, темно-каштанових, темно-сірих суглинних і супіщаних грунтах і грунтах річкових заплав. Вона має підвищені вимоги до аерації ґрунтів. Коренева система розвивається лише в орному горизонті, щільний підорний горизонт перешкоджає росту коренів у глибину.

Ефективне виробництво зерна і зеленої маси кукурудзи може бути забезпечене отриманням високих врожаїв та використанням енерго- і ресурсозберігаючих технологій обробітку. Щоб вирощування кукурудзи було рентабельним необхідно створити умови, при яких рослини можуть проявити свій потенціал продуктивності.

Температурним середовищем для кукурудзи є повітря і грунт. Насіння дружно проростають при прогріванні грунту в шарі 0-10 см до + 10 °С. Деяким холодостійким гібридам для проростання насіння досить 6-8 °С тепла. Зростання вегетативної маси відбувається при середньодобовій температурі повітря вище + 10 °С. Оптимальною для кукурудзи в першій половині вегетації вважається середньодобова температура повітря 18-20 °С тепла, в другій половині вегетації - 22-23 °С тепла.

Метою дослідження було прослідити динаміку урожайності кукурудзи Степовій зоні України за 30 років з 1987 по 2016 рік: в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській та Херсонській областях.

Аналіз результатів показав, що найвищі урожай спостерігались за сприятливих погодних умов в Дніпропетровській області в 2011 та 2013 роках і складали відповідно 45 та 40,8 ц/га, в Донецькій області в 1988, 2011 та 2013 роках – 38,8, 37,7 та 37,3 ц/га, в Запорізькій області в 1990 та 2015 роках – 37,0 та 34,5 ц/га, в Кіровоградській області в 2011, 2013 та 2016 роках – 65,6, 53,3 та 56,8 ц/га, в Луганській області в 1989 році – 41,3 ц/га, в Миколаївській в 2013 році – 51,7 ц/га, в Одеській в 2010 та 2013 роках – 41,0 та 47,5 ц/га, в Херсонській області в 2016 році – 65,0 ц/га.

Найнижчі урожаї були зібрані в Дніпропетровській області в 1988 та 1999 роках і становили відповідно 18,0 та 16,0 ц/га, в Донецькій області в 1995 році – 15,0 ц/га, в Запорізькій області в 1996, 2000 та 2002 роках – 17,0, 18,0 та 14,0 ц/га, в Кіровоградській області в 1996 та 1999 роках – 21,0 та 22,0 ц/га, в Луганській області в 1996, 1999, 2000 та 2002 роках – 15,0, 17,0, 18,0 та 16,0 ц/га відповідно, в Миколаївській області в 2002 році – 20 ц/га, в Одеській області в 1994, 1995 та 2007 роках – 15,8, 14,0 та 11,0 ц/га, в Херсонській області в 1998 та 1999 роках – 24,0 та 22,0 ц/га.

Розглянемо більш детально динаміку урожайності на прикладі Херсонської області.

На початок аналізованого періоду урожайність кукурудзи склала 32 ц/га. Наприкінці досліджуваного періоду врожай збільшився на 33 ц/га і склав 65 ц/га.

Біологічні потужності культури дозволяють отримувати набагато більші врожаї. Для цього необхідно ретельно враховувати перебіг агрометеорологічних умов під час вирощування кукурудзи.

У 2008, 2013 та 20165 рр. було зібрано найбільші урожаї – 59,9, 63,1 та 65 ц/га відповідно. З 2004 року спостерігається поступове підвищення урожайності, що свідчить про підвищення рівня культури землеробства за цей період. Так, наприклад, у 1999 р. урожайність кукурудзи становила 22 ц/га, а з 2008 до 2016 вона виросла до 59,9-65 ц/га, що вище на 37,9-43 ц/га.

За період 1991-2003 рр. урожайність значно зменшилась і становила 22-34 ц/га. Найменші урожаї були зібрані у 1998, 1999 та 2003 рр., вони становили 24, 22 та 24,6 ц/га відповідно.

Найбільш сприятливими були роки 1990 з додатнім відхиленням 12,46 ц/га та 2008 з додатнім відхиленням 12,02 ц/га.

Найбільш несприятливими були роки 1987, 1988, 1999, 2003, 2012 та 2014 з негативним відхиленням -7,69, -8,09, -6,31, -7,65, -6,68 та -7,06 ц/га відповідно.

З виконаного дослідження видно, що найбільш сприятливі погодні умови в степовій зоні України спостерігались з 2011 по 2016 рік, що сприяло збільшенню урожайності.

Список літератури

1. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко В.Н. Рослинництво: підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.

2. Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С. Рослинництво: підручник. К.: Вища шк. 2005. 382 с.

3. Астафьева М.Н., Иваньо Я.М. Оптимизация размещения посевов сельскохозяйственных культур с использованием имитационного моделирования. Актуальные проблемы аграрной науки. 2011. Вып. 1. С.59–67.

4. Бендат Дж., Персол А. Изменение и анализ случайных процессов. М.: Мир, 1971. 408 с.

НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ ЗЕМЕЛЬ

Скрипник О. О.

м. Дніпро. Україна

Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату (1992) Кіотський протокол (1995), Варшавський міжнародний механізм по втратах і збитку в результаті впливів зміни клімату (2014 року), Паризька кліматична угода (2016), Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року, 2017) визначають як пріоритетні напрямки боротьби з глобальними змінами клімату для сталого розвитку впровадження інноваційних технологій: «декарбонізованої енергетики», низьковуглецевого «поводження з відходами», «енергоефективності» промисловості, «скорочення викидів парникових газів промисловістю, «поглинання вуглецю та скорочення викидів у сфері землекористування». У документах, розроблених та ратифікованих Україною, відзначається необхідність «підвищення опірності … екологічних систем, в тому числі шляхом … сталого управління природними ресурсами».

Виходячи з цього, актуальності набуває розробка технологій протидії глобальним змінам клімату з використанням порушених гірничими роботами земель. Їх площа в Україні за обліковими даними складає понад 165 тис. га, з них тільки у Дніпропетровської області близько 30 тис. га. За оцінками фахівців, в тому числі, з використанням засобів ДЗЗ, реальна площа порушених гірничими роботами земель перевищує облікову майже в 4 рази.

Техногенез супроводжується не тільки безпосередніми викидами парникових газів в атмосферу, а й зміною земель, екосистеми яких втрачають здатність підтримувати стабільність біосфери. Повернення порушених земель в стан природного функціонування вторинних

екосистем створює можливість запуску біологічних механізмів саморегуляції біосфери, в тому числі, стабілізації вмісту парникових газів і температури. Формування рослинних угруповань веде до накопичення біомаси, яка здатна поглинати токсичні речовини, пил, парникові гази, захисту поверхні від впливу вітру і поверхневого стоку, що також сприяє зменшенню екологічної шкоди. Формування вторинних екосистем викликає значно менший вплив на навколишнє середовище, ніж стандартні витратні технології рекультивації [1].

Технологія активізації формування вторинних ґрунтів дозволяє проводити утилізацію органічних відходів комунального, лісового, сільського господарства переробної промисловості. Внесення осадів стічних вод на поверхню порушених земель дозволяє залучити в процес екосистемоутворенні до 100 т / га органічних відходів. При загальних запасах осадів стічних вод на підприємствах КП «Кривбасводоканал» в 150 000 т, застосування технології дозволяє уникнути емісії 550 000 т CO_2 при їх традиційному спалюванні [2].

Бібліографічний список

1. Скрипник О.О., Сметана С.М., Шпилька А.М. Формування вторинних екосистем порушених гірничими роботами земель// Зб. наук. праць ІППЕ «Екологія і природокористування». Випуск 15. Дніпропетровськ. – 2012. – С. 68-79.
2. Шапарь А.Г., Скрипник О.А., Сметана С.Н. Формирование вторичных экосистем на нарушенных горными работами территориях для улучшения состояния окружающей среды //Мат. междунар. конф. «Стратегия качества в промышленности и образовании» (8-15 июня 2012, Технический университет г. Варна, Болгария) – Т. 2 – 2012 – С.203-206.

ІНЕНСИВНІСТЬ АСИМІЛЯЦІЇ КАРБОНУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Галицька М.А., Кулик М.І., Колєснікова Л.А.

м Полтава, Україна

Анотація: у науковій статті розглядається динаміка асиміляції вуглекислоти в залежності від виду та способу вирощування енергетичних культур свічград (*Panicum Virgatum*), Міскантус (*Miscanthus giganteus)* в умовах Лісостепу України. Дослід був закладений на деградованих грунтах дослідного поля Полтавської державної аграної академії протягом 2010-2019 років, що відносяться до маргінального типу. Для дослідження використовувався за ДСТУ ISO 16072:2005 Якість ґрунту. Лабораторні методи визначення мікробного дихання грунту (ISO 16072:2002, IDT). Вміст загального Вуглецю за ДСТУ 4289:2004 Якість ґрунту. Методи визначання органічної речовини. З проведених досліджень зроблені висновки щодо ефективності депонування органічного карбону, як ключового механізму відтворення родючості грунту.

Ключові слова: асиміляція вуглекислоти, ґрунтова органічна речовина, енергетичні культури, парникові викиди, С4 енергетичні культури.

Зростаючі витрати на енергоносії та обмежені запаси нафти та газу викликають потребу в розробці альтернативних видів палива з відновлюваних джерел. Необхідність генерувати великий і стійкий запас біомаси, для виробництва біопалива з лігноцелюлози вигідним, потребує культивації сільськогосподарських культур, адаптованих спеціально для виробництва біоенергетики – С4 енергетичні рослини [1].

С4 трав'яні енергетичні культури мають відмінний потенціал в якості специфічних енергетичних культур, оскільки ці трави можуть накопичувати велику кількість біомаси (≥40 сухого Mg га$^{-1}$). Це багаторічні рослини, які можна вирощувати при низьких вимогах до ресурсів на землі, не оптимальною для однорічних харчових / кормових культур.

Біопаливо, отримане з біоенергетичних культур з С4-типом фотосинтезу (асиміляції CO_2), таких культур *switchgrass* (*Panicum Virgatum*) [2], *Miscanthus* (*Miscanthus giganteus)* [3] і енергетичне сорго(*Energy Sorghum*) [4], мають великий заміщуючий ефект витіснення газу, що може допомогти сповільнити підвищення рівня CO_2 в атмосфері, частково викликане спалюванням викопного палива.

Надмірна емісія CO_2 в атмосферу є причиною збільшення температури приземного шару, що призводить до серйозних кліматичних змін та дисбалансу у системі «грунт-атмосфера –рослина».

Тому існує гостра необхідність оцінки емісійно-асиміляйного режиму CO_2 та пошук альтернативних джерел низьковуглецевого або нейтральновуглецевого біопалива, сировинною базою якого можуть є енергетичні культури, такі як Свічграс, міскантус та Сорго багаторічне. Урожайність цих культур є ключовим для розуміння ступеня забезпеченості енергетичною сировиною тієї чи іншої потреби енергетичної галузі.

У залежності від шляху асиміляції CO_2 культурою відбувається приріст вегетативної маси, оскільки відбувається стимулювання фотосинтезу, що посилює ріст рослин та збільшує врожайність сільського господарства в середньому на 41% [5], [6]

Адаптація енергетичних культур до несприятливих середовищ з обмеженими поживними речовинами важлива, якщо спеціальні біоенергетичні культури вирощуються без зрошення на маргінальних грунтах в середовищах, схильних до дефіциту води. Більшість багаторічних трав С4, розробляються для біоенергетичних цілей [7].

Декарбонізація економіки потребуватиме великої кількості біомаси для отримання енергії та біоматеріалів. Це біомаса повинна вироблятися в достатній кількості та стійко. Багаторічні культури зокрема є часто посилаються в цьому контексті як на низький вплив на навколишнє

середовище. Одним із прикладів таких культур є міскантус, високий багаторічна кореневищна трава С4 з високим потенціалом врожаю.

Перспективи розвитку енергетичної культури з С4 типом фотоситесу. Мета досліджень в області енергетичних культур полягає в розробці високопродуктивних рослин, здатних стійко робити біомасу, оптимізовану за складом, з витратами, що дозволяють виробляти економічно конкурентоспроможне біопаливо. За останнє десятиліття в нашому розумінні того, як поліпшити конструкцію енергетичних культур для досягнення цієї мети, було досягнуто суттєвого прогресу. В процесі, енергетичний сорго став інтегрованої генетично-геномної платформою для проектування енергетичних культур С4

У ряді експериментів було встановлено, що деякі види рослин, які позитивно реагують на підвищений вміст CO_2,, коли вирощуються в поодинці, відчувають зменшення росту при підвищеному вмісті CO_2, при вирощуванні в змішаних рослинних спільнотах (Poorter & Navas, 2003). Цей ефект, ймовірно, призводить до того, що прямі позитивні ефекти підвищеного CO_2, переважають негативні наслідки внаслідок стимуляції зростання конкурентів. Підвищення атмосферних концентрацій CO_2, може, таким чином, призвести до зміни складу рослинних угруповань, оскільки деякі види отримують більше переваги від збільшення CO_2,, ніж інші. У експериментах зі змішаними видами в умовах високої родючості рослини С4 зменшуються як частка біомаси рослинних спільнот при підвищеному вмісті CO_2,. Аналогічно, в умовах низької родючості бобові збільшуються як частка біомаси рослинних спільнот при підвищеному вмісті CO_2 [8].

Сучасні дані свідчать про те, що концентрації атмосферного CO_2, прогнозовані на 2100 рік, будуть мати серйозні наслідки для фізіології і росту рослин. При підвищеному вмісті CO_2 у більшості видів рослин спостерігається більш висока швидкість фотосинтезу, посилення росту,

зниження споживання води і зниження концентрації азоту і білка в тканинах. Збільшення CO_2 протягом наступного століття, ймовірно, вплине як на сільськогосподарське виробництво, так і на якість продуктів харчування. Ефекти підвищеного CO_2 не є однорідними; деякі види, особливо ті, які використовують варіант фотосинтезу С4, демонструють меншу реакцію на підвищений рівень CO_2, ніж інші види рослин. Висхідний CO_2 отже, може надавати комплексний вплив на зростання і склад природних рослинних угруповань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Lemus R., Lal R. Bioenergy Crops and Carbon Sequestration // CRC. Crit. Rev. Plant Sci. Taylor & Francis, 2005. Vol. 24, № 1. P. 1–21.
2. Schmer M.R. et al. Net energy of cellulosic ethanol from switchgrass // Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 2008. Vol. 105, № 2. P. 464–469.
3. HILLIER J. et al. Greenhouse gas emissions from four bioenergy crops in England and Wales: Integrating spatial estimates of yield and soil carbon balance in life cycle analyses // GCB Bioenergy. 2009.
4. Olson S.N. et al. High biomass yield energy sorghum: Developing a genetic model for C4 grass bioenergy crops // Biofuels, Bioprod. Biorefining. 2012.
5. Loladze I. Rising atmospheric CO2 and human nutrition: Toward globally imbalanced plant stoichiometry? // Trends in Ecology and Evolution. 2002. Vol. 17, № 10. P. 457–461.
6. Cure J.D., Acock B. Crop responses to carbon dioxide doubling: a literature survey // Agric. For. Meteorol. 1986. Vol. 38, № 1–3. P. 127–145.
7. Jørgensen U. Benefits versus risks of growing biofuel crops: The case of Miscanthus // Current Opinion in Environmental Sustainability. 2011.
8. Poorter H., Navas M.L. Plant growth and competition at elevated Co2: On winners, losers and functional groups // New Phytologist. 2003.

Розділ V.
ЕКОЛОГІЗАЦІЯ УРБОСИСТЕМ ТА СТВОРЕННЯ ЕКОПОЛІСІВ: ОРГАНІЧНА ПРОДУКЦІЯ, ЕКОБУДІВНИЦТВО, ЕКОТУРИЗМ.

АЛЬТЕРНАТИВНІ ІНДИКАТОРИ ВИЯВЛЕННЯ ЗОНИ ЗАХИСНОГО ВПЛИВУ ПОЛЕЗАХИСНИХ СМУГ МЕТОДАМИ ДЗЗ

Сидоренко С. В., Сидоренко С. Г.
м. Харків, Україна

Серед існуючих сучасних методів агроекологічного моніторингу найбільш ефективними є методи, що засновані на використанні даних дистанційного зондування землі та ГІС технологій [1, с.162].

У зв'язку із стрімким розвитком технічного і методичного забезпечення, наука обстеження Землі за допомогою даних сенсорів космічних супутників є однією з галузей знань, які розвиваються надзвичайно швидко. Методологія та технології дистанційного зондування землі (ДЗЗ) набувають не лише наукової, але й істотної прикладної значущості. ДЗЗ відносяться до потужних методів отримання інформації про стан рослинності на поверхні Землі. Це може бути конкретне поле, ділянка лісу, будь яка інша частина поверхні. Використовуючи спектральні характеристики рослинності та ґрунту на полях, їх зміни залежно від фізичних змін характеристик ґрунту та рослин дозволяють оцінювати стан посівів та їх забезпечення поживними речовинами та вологою впродовж сезону вегетації. За допомогою даних ДЗЗ виявляються та локалізуються ділянки поля з аномальним розвитком рослинності, встановлюються можливі причини його виникнення [2, с.167].

Аналіз змін у спектральних даних та їх часової та просторової динаміки дозволяє встановити кількісні зв'язки між станом рослинності і змінами спектрального відгуку рослинного покриву, таким чином після простої математичної обробки багатоспектральних космознімків можна оцінювати стан рослинності на полях. Для цієї мети розроблено цілу низку вегетаційних індексів, які мають як свої переваги так і недоліки. Найпопулярніші з них це NDVI, EVI, EVI-2 та NDMI.

Комплексний агроекологічний вплив ПЛС на сільськогосподарські культури впродовж сезону вегетації, було оцінено за допомогою NDMI індексу. Для цього обрано 3 модельних поля, одне з яких (рис. 1 поле - 3) мало неоптимальну для умов Лівобережного Лісостепу ширину. Було проаналізовано серії космознімків за травень, червень та серпень. Розраховано індекси вегетації та побудовано відповідні растри.

Стандартними засобами Qgis 3.6 було згенеровано 6 тисяч точок, які випадковим чином побудовано у межах дослідних полів. До кожної точки обраховано мінімально необхідну відстань до ПЛС та відповідне значення індексу вегетації.

Індекси вегетації застосовуються при оцінці стану посівів у визначений момент часу або в динаміці. Вони змінюються увесь сезон і їх значення відрізняються під час росту, цвітіння й дозрівання рослин.

Для подальшого аналізу було обрано дані отримані у червні місяці, коли значення індексів вегетації було найвищим по відношенню до показників усіх трьох полів.

Зважаючи на відмінності у агротехніці та сортах сільськогосподарських культур на дослідних полях розподіл за індексами вегетації (ІВ) мав свої особливості і сильно варіював поміж полів, тому кожне міжсмугове поле аналізувалося окремо. На першому полі показник NDMI коливався у межах 0,20-0,28; на другому 0,28-0,42; на третьому 0,17-0,27.

Під час кореляційного аналізу виявлено тісний обернений зв’язок між NDMI та відстанню до ПЛС (r= -0,95 p=0,05). За допомогою регресійного аналізу виявлено що у 82-90% випадків варіювання ознаки за NDMI залежала від віддалі до ПЛС. Отже, стрес рослин та погіршення їх стану, яке викликане недостатньою кількістю вологи, збільшувався пропорційно відстані до захисного насадження. Такі закономірності можуть бути пояснені позитивним впливом полезахисних лісових смуг на перерозподіл вологи та в першу чергу послабленням дії вітру (особливо суховіїв). Послаблення швидкості вітру на міжсмугових полях сприяє сповільненню транспірації рослинами, а отже і їхньому більш раціональному використанню вологи.

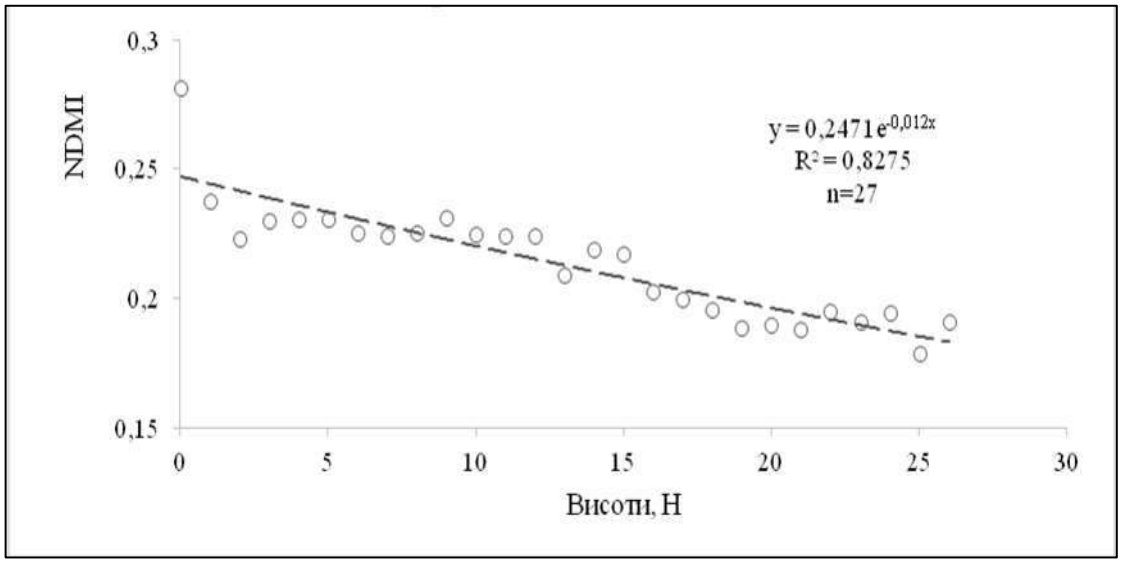


Рис. 1 – Зміни у показниках NDMI залежно від відстані до полезахисної смуги за червень 2019 року

Встановлено, що позитивний вплив ПЛС, який виражений через вищі показники NDMI найбільш суттєво відрізнявся на відстані до 10 Н. Менші показники були на проміжку 10-20 Н, мінімальні значення на відстані 18-25 Н від полезахисних лісових смуг.

Бібліографічний список

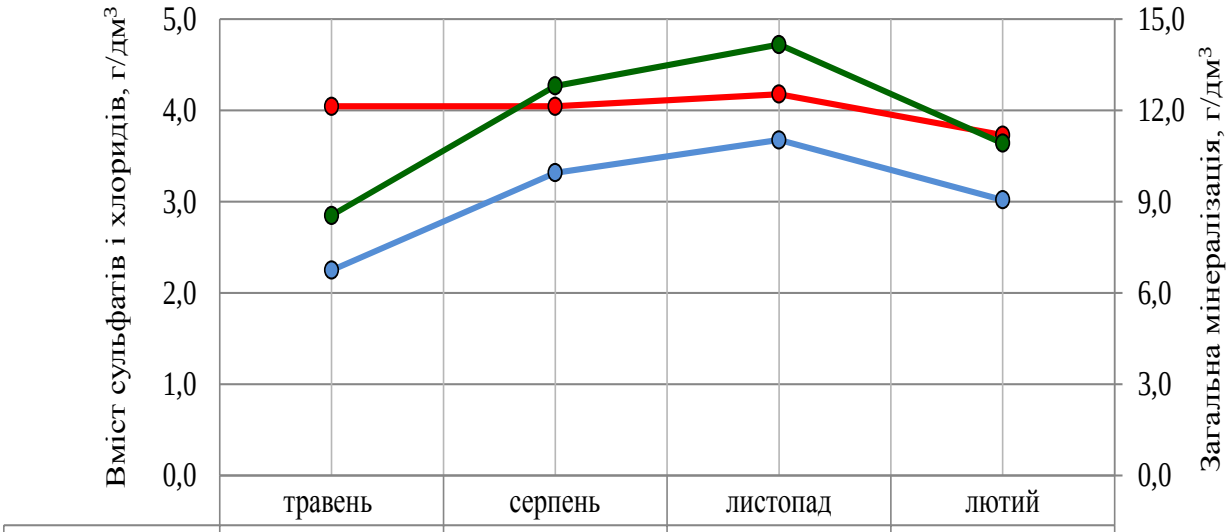
1. Зацерковний В. І. Використання геоінформаційних технологій в аналізі ґрунтового покриву / В. І. Зацерковний, С. В. Кривоберець, Ю. С. Сімакін // Інженерна геодезія. – К.: КНУБА, 2010. – № 56. – С. 162-168.

2. Кривоберець С.В. Аналіз методів і знімальних систем ведення агроекологічного моніторингу / С.В. Кривоберець // Вісник Чернігівського державного технологічного університету: Серія: Технічні науки - Чернігів: ЧНТУ, 2012. – №2 (57). – С. 166-175.

ЩОДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МАЛИХ РІЧОК СТЕПОВИЙ ЗОНИ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ Р.ЖОВТЕНЬКА

Андрєєв В. Г., Гапіч Г. В.
м. Дніпро, Україна

Методи досліджень базуються на основі первинних емпіричних дослідженнях, так званих «протокольних пропозицій», змістом яких являється фіксація результатів одиничних спостережень. Авторами протягом 2019-2020 років проведені відбори проб води у ставках на річці Жовтенька. Проби відбирались чотири рази у різні сезони року. Виконані лабораторні дослідження з оцінювання загального рівня мінералізації, хлоридів та сульфатів у воді. Результати досліджень наведено на рисунку 1.Здійснені візуальні діагностичні обстеження з фотофіксацією сучасного стану водних об’єктів.



	травень	серпень	листопад	лютий
хлориди	2,25	3,32	3,68	3,02
сульфати	4,04	4,04	4,18	3,73
мінералізація	8,55	12,80	14,16	10,92

Рис.1-Динаміка змін вмісту сульфатів і хлоридів та загальної мінералізації у ставках на річці Жовтенька

За результатами проведених польових та лабораторних досліджень можна констатувати відсутність умов для дотримання екологічної безпеки водокористування у басейні річки Жовтенька, виникає необхідність до подальшого аналізу ситуації із застосуванням геоінформаційних систем та математичних методів аналізу.

Для оцінки рівня геоекологічної трансформації басейну річки Жовтенька авторами запропоновано ввести ряд оціночних коефіцієнтів: коефіцієнт фрагментації річки, коефіцієнт урбанізації та коефіцієнт відчуження гідрографічної мережі внаслідок господарської діяльності.

Реалізація запропонованого підходу дозволила встановити основні елементи оцінювання. Визначено, що на самій річці розташовано 18 ставків, у басейні річки - 34. Відмітимо, що польові дослідження та застосування ГІС-технологій дозволили встановити більшу кількість гідротехнічних споруд, ніж задекларовані даними паспортизації відомчих

установ. В межах водозбірного басейну знаходиться 16 населених пунктів (рис 2).

Кількісні характеристики коефіцієнтів визначені шляхом обробки цифрової моделі водозбору (ЦМР) річки Жовтенька в ГІС QGIS та сумісного візуального аналізу якісних космічних знімків (Google Earth). Зокрема довжину та площу розораної гідрографічної мережі – шляхом геоморфологічного та гідрологічного аналізу водозбору в ГІС, диференційного буферного аналізу гідрографічної мережі за рангом водотоку та яружно-балочної мережі.

За результатами розрахунків встановлено загальний показник коефіцієнту фрагментації річки штучними водоймами, який складає 0,212. Оцінювання даного показника лише по довжині самої річки (без урахування притоків) становить – 0,429, що у два рази вище. Тобто на 2 кілометра довжини річки припадає один ставок. Якщо прийняти природний екологічний стан річки та її водозбірного басейну за умовну 1-цю і у подальшому поступово відіймати всі складові елементи негативного впливу, то маємо наступні результати:

- з урахуванням всіх коефіцієнтів негативного впливу за довжиною лише 12,6% річки знаходяться в умовному природному стані;
- з урахуванням всіх коефіцієнтів негативного впливу за площею (без урахування сільськогосподарських угідь) - 8,02%, відповідно.

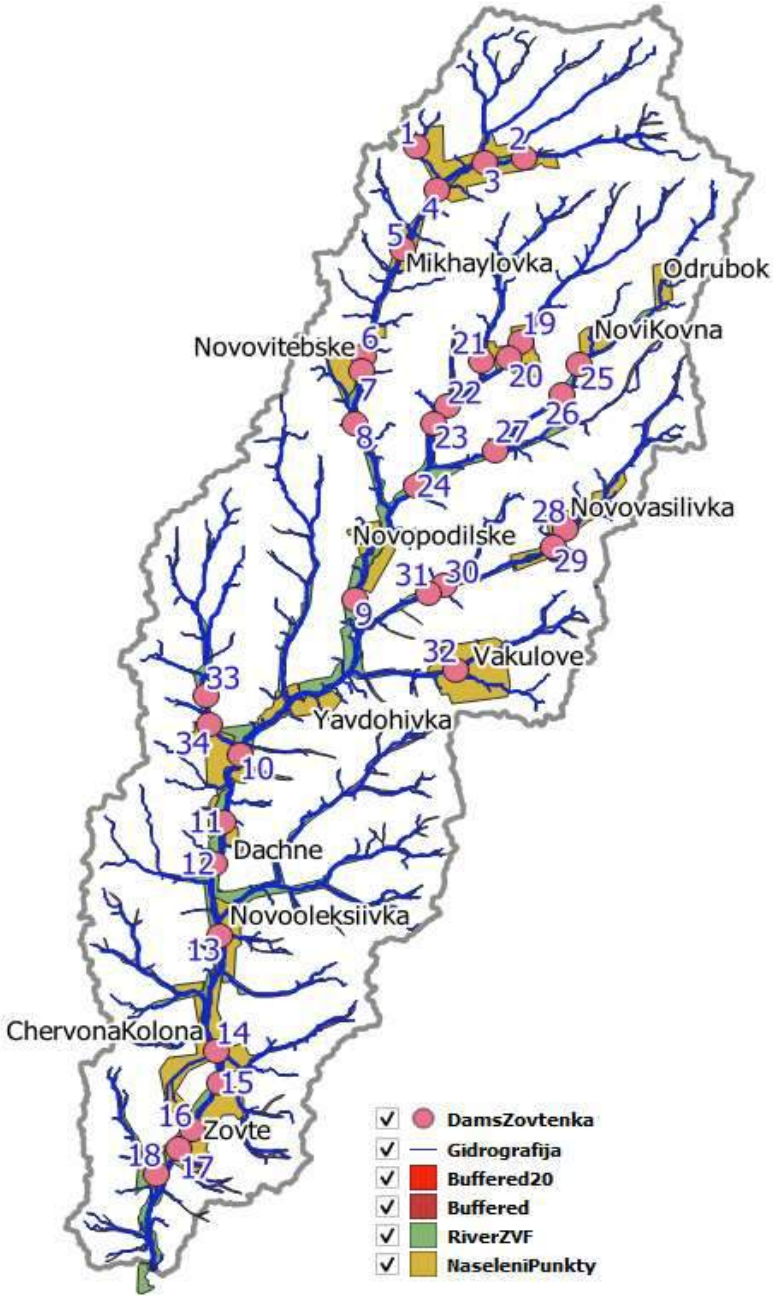


Рис.2- Результати досліджень впливу господарської діяльності на геоекологічну трансформацію басейну річки Жовтенька із застосуванням геоінформаційної системи QGIS (авторська розробка).

Площа земель водного фонду, а саме прибережно-захисні смуги та водоохоронні зони, являє собою основний показник, який характеризує геоекологічну трансформацію річкового басейну. Така територія природного стану водозбору з луками, пасовищами та лісонасадженнями складає лише 16,65 км^2 або 5,7%.

Висновки. Результати польових досліджень річки Жовтенька вказують, що господарська діяльність, яка здійснюється в басейні річки, чинить руйнівний вплив на стан її екосистеми.

Внаслідок інтенсивного ведення землеробства розорані всі витоки струмків і водотоків гідрографічної мережі річкового басейну загальною довжиною 150 км. Біля 94% водозбірної площі басейну річки Жовтенька кардинально порушено господарською діяльністю. Визначено, що негативний вплив за довжиною річки спостерігається на понад 87% довжини гідрографічної мережі.

До основних чинників руйнуючих процесів належить необґрунтоване будівництво значної кількості ставків, що вкрай негативно вплинуло на витратні характеристики річки та самоочисну здатність. Річка перетворена на каскад ставків-випаровувачів, якість води в яких не відповідає вимогам жодної з господарських цілей водокористування.

ГЕОБОТАНІЧНИЙ ОПИС РОСЛИННОСТІ ЯК НАЗЕМНА СКЛАДОВА ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ САМОЗАРОСТАННЯ НА ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ ЗЕМЛЯХ

Тараненко О.С., Скрипник О. О.

м. Дніпро, Україна

Кількісна та якісна оцінка розвитку вторинних екосистем на порушених гірничими роботами землях може бути забезпечена як за результатами ретроспективного аналізу польових спостережень, так і за багатоспектральними даними дистанційного зондування Землі (далі – ДЗЗ). Саме наявність наземних даних щодо поточного стану рослинності є

необхідним елементом до кількісної оцінки природного заростання дистанційними методами. Тому актуальною задачею є формування та накопичення геоботанічних описів рослинності на порушених гірничими роботами землях в часі.

Відповідно до геоботанічного опису рослинності визначені основні параметри розвитку вторинних екосистем на порушених землях:

- кількісні характеристики стану рослинності: загальне проективне покриття рослинності (у відсотках), середня висота рослин (в см);
- якісні характеристики стану рослинності: видовий склад, стадія розвитку;
- якісні характеристики стану ґрунтів: типи ґрунтів, якісний склад породи;
- додаткові характеристики: геоморфометричні параметри умов зростання (експозиція схилу, нахил схилу в град.).

Аналіз наземних даних щодо розвитку вторинних екосистем в межах нерекультивованої ділянки відвалу № 3 ПРАТ «ІНГЗК» свідчить про часткове відновлення рослинного покрову та ґрунтів на відвалах скельних порід: збільшення проективного покриття рослинності (*на окремих ділянках до 80 – 90 %*), формування первинних ґрунтів (*технозем слаборозвинений*).

Використання виключно багатоспектральних даних ДЗЗ забезпечить тільки відносну оцінку процесу самозаростання на порушених гірничими роботами землях. Тому необхідне залучення наземних завіркових даних. Раніше нами був опрацьований методичний підхід щодо встановлення взаємозв’язку між вегетаційним індексом *NDVI* (дистанційні дані) та загальним проективним покриттям рослинності (наземні дані) в межах гірничого відводу ПРАТ «ІНГЗК» [1].

Отже, наявність геоботанічних описів рослинності на порушених землях забезпечить визначення певних кількісних характеристик рослинного покриву за багатоспектральними космічними знімками.

Бібліографічний список

1. Шапар А. Г. До питання визначення взаємозв'язку між вегетаційним індексом *NDVI* та проективним покриттям рослинності на порушених гірничими роботами землях / А. Г. Шапар, О. О. Скрипник, О. С. Тараненко // Відновлення біотичного потенціалу агроекосистем : III міжнар. наук.-практ. конф., 11 жовт. 2018 р. : матеріали конф. — Дніпро, 2018. — С. 21—22.

СИТУАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЩОДО ПЕРЕДУМОВ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА КАСКАДНОГО ПОВОДЖЕННЯ З ТЕХНОГЕННИМИ ВІДХОДАМИ

Подрезенко І.М., Крючкова С. В.

м. Дніпро, Україна

1. Аналіз фактичного економічного стану України показав наявність, як екологічних проблем сьогодення, що виникли через ведення бойових дій і втрату важливої частини промислового й ресурсного потенціалу, так і накопичення екологічних небезпек на попередніх етапах техногенного розвитку, особливо через негативний вплив на складові довкілля і населення основних виробництв гірничодобувного комплексу. Видобуток енергоносіїв та мінеральної сировини, як і функціонування атомної енергетики, відносяться до найбільш небезпечних тягарів для природних екосистем, включаючи біосистему й людину. Аналітичні дослідження стосовно сучасного землекористування показують, що більшість ґрунтового покриву України, особливо в степовій зоні, у тій чи іншій мірі, порушено через інтенсивну антропогенну діяльність, а також через вітрову та водну ерозію, спричинених природно-техногенними факторами.

Підтверджуються факти невпинного зростання площі територій, забруднених важкими металами, спостерігається динаміка до виснаження ґрунтів, що супроводжується поширенням деградаційних явищ (засолення, залуження, осолонцювання, перезволоження та ін.). Продовжуються процеси вилучення родючих ґрунтів та змінення природних степових ландшафтів у результаті функціонування гірничодобувної промисловості. Наведені явища є відображенням як економічних негараздів (втрата гідроресурсу, невиправдані обсяги водоспоживання), так і екологічних проблем (спричинення втраченою водою небезпечних впливів: підтоплення, зсувів, карсту, ерозії ґрунтів, їх засоленню та перезволоженню, а в гірських районах - селевої небезпеки). Майже все вище наведене відноситься і до водо- й землекористування в гірництві, тільки ще додається основний фактор шкідливого впливу – це утворення масштабних рідинних відходів у вигляді хвостосховищ, ставків-відстійників та скидів промислових забруднених вод у навколишнє середовище. В Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року йдеться про проблему відходів як про масштабну, і таку, яка викликана, в першу чергу, домінуванням в національній економіці ресурсоємних багатовідхідних технологій, а також відсутністю ефективного управління відходами.

2. На зміну ідеї економічного зростання за будь-яку ціну має прийти ідея збалансованого (тривалого, стабільного, самопідтримуючого) розвитку, який би не вносив деструктивних змін у природне середовище і не створював загрозу людині [1]. Однією з умов прийняття на загальнодержавному рівні принципів сталого розвитку для реалізації в межах урбанізованих техноекосистем має бути припинення масштабного забруднення навколишнього середовища, незважаючи на соціально-економічно-політичні кризові явища, спричинені нестабільністю професійної діяльності нинішнього уряду, веденням бойових дій і

неочікуваною пандемією COVID-19. В наукових пошукових і в прикладних розробках повинні враховуватись особливості, характер та наслідки ситуації в країні, яка склалася, і навіть більше, ніж раніше. Адже відкладення вирішень екологічних проблем є антогонічним щодо впровадження екозбалансованого природокористування в цілях збереження ресурсів та природного середовища у придатному для прийдешніх поколінь стані.

3. *Визначені основні принципи гармонізації технологій природокористування в сучасних умовах землекористування гірництва*:

1). Найважливішою умовою сталого розвитку є збалансований еколого-економічний розвиток, який передбачає дотримання (та впровадження) принципів реальної гуманізації, високої інтелектуалізації та якісної екологізації усіх сторін функціонування техноекосистем. Останні глобальні події з пандемією COVID-19 показали людству, наскільки важливою для нього є земля-годувальниця й уся біосистема планети. Проте на сучасному цивілізаційному етапі для ефективного економічного розвитку важливими залишаються тенденції промислового і сільськогосподарського зростання, оскільки новітні інформаційні та біогенетичні технології ще не в змозі забезпечити людство повністю штучним харчуванням. Тобто і промисловість (особливо видобуток корисних копалин), і сільське господарство потребують постійного переосмислення стратегічних положень сталого розвитку, поглиблення природознавчих основ та удосконалення технологій природокористування.

2). В якості найважливішого принципу соціально-природного механізму *самовиживання, самовизначення і саморозвитку техноекосистеми* (і землекористування у гірництві, - як її економічно-рушійної складової) необхідно визначити *поєднання природокористувальницького, природоохоронного та природовідновлювального видів діяльності*. При цьому структурні зміни у

використанні всієї сукупності природних умов і ресурсів повинні забезпечити *гармонізацію триєдиного процесу екологізації виробничого природокористування*.

Розкриваючи необхідність подальших наукових розробок щодо гармонізації відносин між людством і природою, вважаємо за доцільне саме на сьогодні зробити наголос на прийнятті *екологічно збалансованого розвитку,* як передумови сталого розвитку.

Бібліографічний список

1. Стратегія і тактика сталого розвитку: За ред. чл.-кор. НАН України А.Г. Шапара / А.Г. Шапар, М.А. Ємець, П.І. Копач, О.К. Тяпкін, В.Б. Хазан. - Дніпропетровськ, Моноліт. 2004. – 313 с.

ОЦІНКА ЕНЕРГОЄМНОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ВІДХОДІВ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

Самойлік М.С., Олексієнко Л.В.,
м. Полтава, Україна

Актуальність проблеми. Проблема досягнення збалансованого розвитку регіону розширює сферу впливу людини на навколишнє середовище і інтенсифікує використання природно-сировинної бази, що неминуче виносить проблему раціонального використання вторинних ресурсів на перший план. Проблема економічно мотивованого екологічно безпечного поводження з ТВ є однією з пріоритетних для кожного регіону України. У той же час, потрібно враховувати, що обґрунтування інвестиційних вкладень в сферу поводження з ТВ регіону повинно спиратися на еколого-економічну оцінку різних технологічних рішень у даній сфері з урахуванням соціальних аспектів. При цьому особливої уваги потребує енергетична оцінка даної сфери, головною перевагою якої є

можливість показати всі складові виробництва з використанням як первинної сировини, так і вторинної, в єдиних постійних величинах у певний проміжок часу, на відміну від вартісних параметрів, у зв'язку з інфляційними процесами.

Мета: розробити методику еколого-енергетичної оцінки сфери поводження з твердими відходами на регіональному рівні та використати її для визначення напрямів удосконалення даної сфері на прикладі Полтавської області.

Одним з найпоширеніших показників енергетичної ефективності є енергоємність виробництва продукції, яка є одним з основних факторів, що впливає на собівартість продукції і, зрештою, на конкурентоспроможність. Методика визначення повної енергоємності продукції, робіт та послуг (ПРП) включає [1]:

$$e=e_E+e_м+e_ф+e_{жп}+e_{о,} \quad (1)$$

де e_E – повна енергоємність енергоресурсів, необхідних для виробництва ПРП, включає витрати енергії на пальне ($E_п$) та на електроенергію ($E_е$); $e_м$ – повна енергоємність вихідної продукції, сировини та матеріалів, необхідних для виробництва ПРП; $e_ф$ – повна енергоємність основних виробничих фондів (ОВФ), амортизованих під час виробництва ПРП; $e_{жп}$ - енергозатрати живої праці; $e_о$ – повна енергоємність охорони навколишнього середовища від шкідливого впливу непереробленних (залишків) ТВ.

Для порівняння енергоємності систем поводження з ТВ на рис.1 пропонується виконувати оцінку енергоємності на кожному етапі життєвого циклу ТВ з використанням позначень формули (1). При цьому загальний баланс використання регіональних природних ресурсів має вигляд:

$$X_{рес}=X^{рес\ рег}-X^{вил\ рес}-X^{D}+X^{B}+X,^{E} \quad (2)$$

$X^{рес\ рег}$ – кількість регіональних природних ресурсів; $X^{вил\ ре}$ - кількість використаних за певний період природних ресурсів у регіоні; X^{D} – кількість регіональних природних ресурсів, забруднених в результаті

неефективного функціонування сфери поводження з ТВ; X^B – кількість вторинних матеріальних ресурсів, повернених у господарський обіг регіону в результаті функціонування сфери поводження з ТВ; X^E – кількість вторинних енергетичних ресурсів, повернених у господарський обіг регіону в результаті функціонування сфери поводження з ТВ.

У Полтавській області проблеми ТВ як на регіональному, так і на місцевих рівнях є одними із неоднозначних і складних для вирішення з екологічної та соціально-економічної точки зору. Щорічно утворюється близько 480 тис. т (1,6 млн.м^3) твердих побутових відходів, які видаляються на 377 санкціонованих полігонах та звалищах ТВ площею 460,2 га, та 4,5 млн. т. промислових відходів (з яких 200 тис. т – небезпечні відходи). Спостерігається тенденція до щорічного утворення як промислових, у тому числі і небезпечних, так і побутових відходів. Так, якщо у 2000 р. відходи, що утворюються в Полтавській області, становили 1,5% від загального обсягу, який утворюється в Україні, то у 2012 р. – 8,5% відповідно. Зростає обсяг накопичених відходів у місцях організованого та неорганізованого складування, так станом на 1.01.2018 р. в області накопичено понад 16,5 млн. т промислових та 20 млн. т побутових відходів [2].

Використання запропонованої авторської методики дає можливість оцінити енергоємність існуючої системи поводження з ТВ (на прикладі Полтавської області) та енергоємність альтернативних сценаріїв розвитку даної сфери (таблиця 1). Результати розрахунків показали, що найбільш енергоємним процесом у сфері поводження з ТВ є спалювання відходів (631,1 МДж на 1 т відходів), і навіть обладнання процесу спалювання попереднім сортуванням (вилучення ресурсоцінних фракцій, у даному випадку металів, поліетиленів та скла) дає можливість зменшити дану енергоємність лише на 60,6 Мдж/т. Найменш енергоємними є комплексна переробка та сортування разом із компостуванням (повне покриття енергоємності за рахунок отриманої вторсировини, причому додатково одержується енергія у розмірі 84,9 та 82,5МДж/т відповідно).

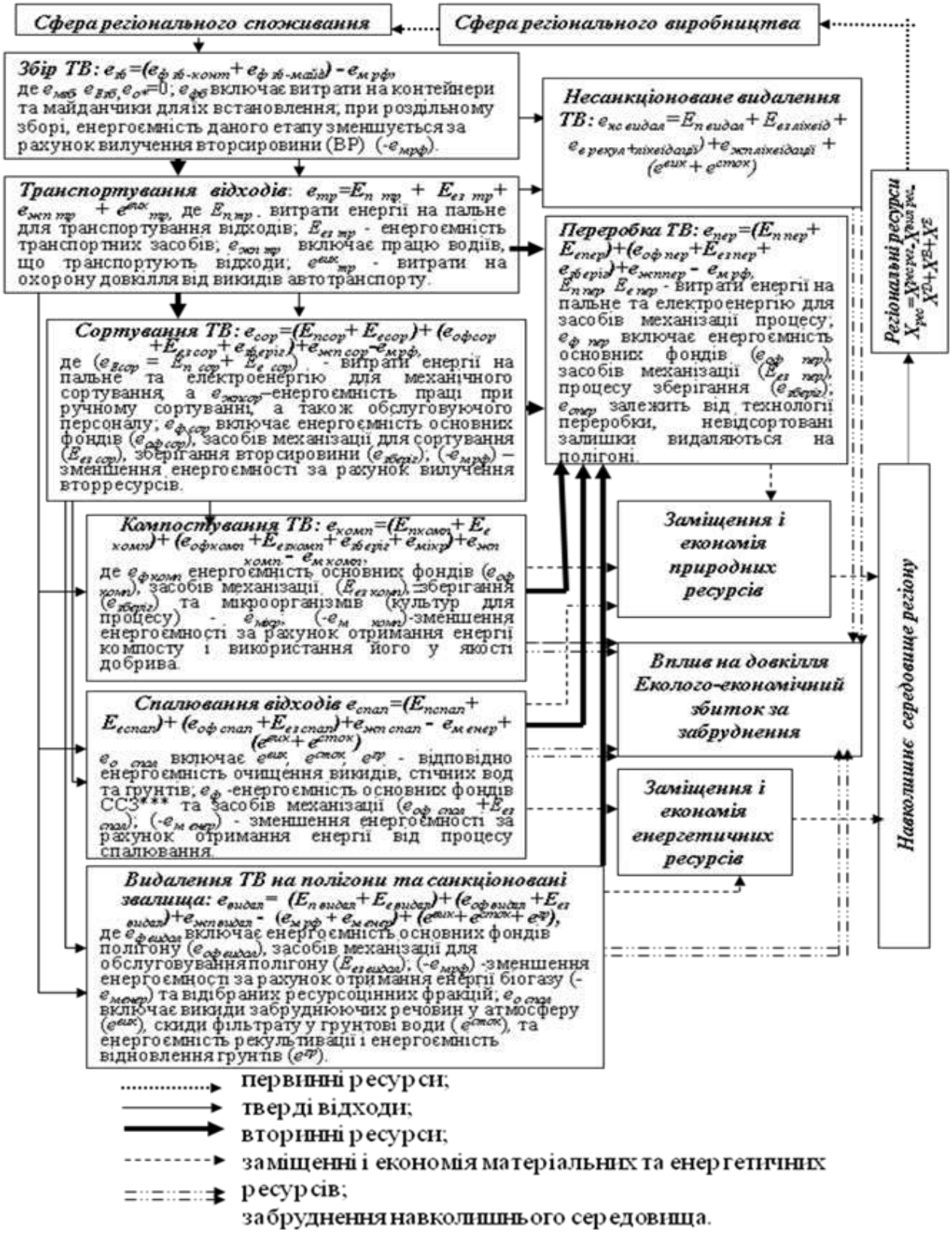


Рис.1 – Балансова схема життєвого циклу твердих відходів регіону (складено автором)

*Таблиця 1 – Оцінка енергоємності сценаріїв розвитку сфери поводження з ТВ (на прикладі Полтавської області)**

Сценарії розвитку	$e_м$ *-економія за рахунок вторресурсів Мдж/1 т*	e_o *Мдж/1 т*	$e_{загальне}$ *Мдж/1 т*	$e_{загальне}$ *грн./т*	$e_{загальне}$ *(всього*
1) Існуючий стан	25,0	324,5	898,9	35,9	359,5
2)7 регіональних полігонів (2 потужністю 200 тис.т, 5 потужністю 50 тис. т.)	50,0	75,5	562,1	22,5	224,8
3) 4 сміттєпереробні заводи, 7 полігонів по 50 тис. т.	225,0	62,5	309,5	12,3	123,8
4) 2 сміттєспалювальні заводи, 7 полігонів потужністю по 50 тис. т	50,0	81,0	1082,8	43,3	433,1
5) 2 установки по біокомпостуваню, 7 полігонів потужністю по 50 тис. т	375,0	62,5	310,1	12,4	124,0

* - авторське дослідження

Висновки. Переведення енергетичних одиниць у грошові показало, що із врахуванням витрат на охорону навколишнього середовища існуючий стан сфери поводження з ТВ у 1,5 рази більш енергозатратний, ніж при організації регіональних полігонів ТВ у області, у 3 рази - ніж при організації сміттєпереробних комплексів чи заводів по компостуванню, але менш енергозатратний у порівнянні із введенням спалювальних установок.

Література

1. ДСТУ 3682–98 (ГОСТ 30583–98). Енергозбереження. Методика визначення повної енергоємності продукції, робіт та послуг. – К.: Держстандарт України, 1998. – 11 с.

2. Ekologichnij pasport Poltavskoyi oblasti. Poltava: Derzhupravlinnya ohoroni navkolishnogo prirodnogo seredovisha v Poltavskij oblasti [In Ukrainian].

ОЦІНКА ПРИРОСТІВ ПОТЕНЦІЙНОГО УРОЖАЮ КАРТОПЛІ ПРИ РІЗНИХ ККД У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Данілова Н.В., Ісаєва К. Л.

м. Одеса Україна

Картопля (Solanum tuberosum L.) - найдавніша культура на земній кулі. Роль картоплі в рішенні національної і світової продовольчої проблеми велика, оскільки вона є однією з найбільш важливих продовольчих культур, які вирізняються високими поживними властивостями і продуктивністю. Велике значення має картопля і в якості сировини для переробної галузі: виробництва крохмалю, клею, патоки, спирту, декстрину, глюкози. Крім того, картопля належить до тих культур, які можна вирощувати від тропіків до арктичного поясу. Раніше високоприбуткова, сьогодні картопля невиправдано витісняється з полів господарств через її збитковість і неконкурентоспроможності.

Вирощування картоплі перемістилося в господарства населення; протягом останніх років питома вага у валовому зборі картоплі господарств населення становить понад 97%. Особливістю сучасного ринку картоплі є різке скорочення обсягів виробництва на сільгосппідприємствах і зростання її в господарствах населення, що не вирішує проблему повного задоволення потреб переробки, оскільки виробництво носить дрібнотоварний характер і направлено на самозабезпечення населення [1, 2].

Виробництво картоплі в Україні є низькотоварним. У США переробляється понад 60% валового збору, у Великобританії - 40, в Німеччині - 50; розвинена переробна промисловість картоплі і в Данії, Швеції і Франції. В Україні ж на переробку припадає менше 2% її валового виробництва через відсутність вирощування картоплі, яка відповідав би вимогам сучасної переробки, і потужностей з її переробки в напівфабрикати і готові до вживання продукти харчування, що призводить

до значних втрат (15-20%), адже економічна ефективність її виробництва тісно пов'язана з рівнем товарності. Переробним підприємствам реалізується близько 12% картоплі, вирощеної на сільгосппідприємствах, хоча потреба значно більше [1, 2].

Мета дослідження – оцінити рівні приростів потенційного урожаю (*ПУ*) при різних *ККД* для картоплі в Вінницькій області. За основу була взята модель оцінки агрокліматичних ресурсів А.М. Польового [3].

Потенційний ККД посіву - це максимальний ККД посіву, який забезпечується біологічними властивостями сільськогосподарської культури, сучасної агротехнікою і рівнем родючості грунту в оптимальних для даної сільськогосподарської культури кліматичних умовах.

Значення потенційного *ККД* і *ПУ* непостійні. У зв'язку з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, виведенням нових сортів, удосконаленням агротехніки і збільшенням доз добрив потенційний *ККД* і *ПУ* зростають. Теоретично можна одержувати урожаї з *ККД* прихідної *ФАР* 7–8 % і навіть 10 % (при оптимальному постачанні водою й елементами мінерального живлення).

За сучасними даними, потенційний урожай багатьох культур, у тім числі й зернових, за високого агрофону можна обчислити з урахуванням *ККД*, що дорівнює 3 - 4 %. За даними М.К. Каюмова, за такого *ККД* потенційний урожай зернових культур досягає 110 – 115 ц/га. Нині високими вважають урожаї, коли *ККД ФАР* за весь період вегетації перевищує 2 % [3, 4].

ККД посіву в цілому значно нижче ККД листя. Природними причинами зниження ККД посівів є: 1) недостатня площа листкової поверхні на початку вегетаційного періоду, що не дозволяє повністю використовувати падаючу на посів ФАР; 2) поступове збільшення в ході росту витрат на дихання фотосинтезуючих і нефотосинтезуючих органів рослин; 3) наявність листків, фотосинтетично неактивних через їхній вік; 4) наявність листків, не адаптованих до існуючих умов ФАР всередині посіву.

Розглянемо динаміку приростів потенційної урожайності картоплі за вегетаційний період при різних *ККД* в Вінницькій області.

Приріст *ПУ* при *ККД* 1% в першій декаді вегетації складає 71 г/м^{2}дек. У наступній декаді приріст *ПУ* різко зростає до позначки 122 г/м^{2}дек. Далі приріст *ПУ* поступово збільшується та досягає максимуму в сьомій декаді вегетації і складає 174 г/м^{2}дек. Наприкінці вегетації спостерігається різке падіння до позначки 112 г/м^2 дек.

Далі спостерігається дещо інша картина. Так при *ККД* 3% приріст ПУ починається з позначки 141 г/м^2 дек, що вище від попереднього на 70 г/м^2 дек. В наступні декади спостерігається ріст *ПУ*. Максимальне значення *ПУ* також спостерігається в сьомій декаді вегетації і складає 347 г/м^2 дек, що вище від *ПУ* при *ККД* 0,1 на 173 г/м^2 дек. В кінці вегетаційного періоду спостерігається зниження *ПУ* до 224 г/м^2 дек.

Найвищі прирости спостерігаються при *ККД* 5%. Так в першій декаді вегетації приріст *ПУ* при *ККД* 5% вище від приросту *ПУ* при *ККД* 1% на 150 г/м^2 дек і складає 212 г/м^2 дек. Максимальне значення, як і в попередніх випадках, спостерігається в сьомій декаді вегетації і складає 395,0 г/м^2 дек, що вище на 316 г/м^2 дек від приросту *ПУ* при *ККД* 1% та на 521 г/м^2 дек при *ККД* 3%. В кінці вегетації приріст *ПУ* різко знижується до позначки 336 г/м^2 дек.

Бібліографічний список

1. Шпаар Д., Быкин А., Дрегер Д. Картофель. Монография. Минск: Орех, 2004. 465 с.

2. Осипчук, А. А. Результати та завдання селекції картоплі в Україні. Картоплярство. К.: Аграрна наука, 2002. Вип. 31. С. 15–21.

3. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроекосистем: Навчальний посібник. К.: КНТ, 2007. 344 с.

4. Полевой А.Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. Л.: Гидрометеоиздат, 1988. 319 с.

АНАЛІЗ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ҐРУНТІВ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ЯК ПЕРЕДУМОВА ЗАСТОСУВАННЯ КАСКАДНОГО ПОВОДЖЕННЯ З ТЕХНОГЕННИМИ ВІДХОДАМИ

Подрезенко І.М., Крючкова С. В.

м. Дніпро, Україна

1. Потужним антропогенним фактором небезпечного впливу на довкілля урбанізованих територій є зростання обсягів накопичення промислових і комунальних відходів та використання невиправданої кількості небезпечних штучних речовин. Серед природокористувальницьких технологій найбільші маси відходів утворює діяльність гірничо-видобувного комплексу, особливо підприємства видобутку і збагачення залізної руди та вугілля, на яких до 90% (і вище) видобутої сировини перетворюється на відходи, що накопичуються і забруднюють навколишнє середовище. Так, у Кривбасі накопичено відходів збагачення із вмістом $Fe_{ЗАГ}$ 15-17% – 1670 млн м^3 , а в Нікопольському басейні – шламів із вмістом *Mn* до 20% – 217 млн м^3 [1].

2. При видобутку корисних копалин відзначені специфічні умови землекористування у гірництві, обумовлені чинниками: накопиченням таких небезпечних для біосистем та людини елементів, як: *Bi, Sc, Th, Li, Be, Y, Hg, Cd, Ce*, - в ґрунтових покривах територій, розташованих поблизу більшості видобувних підприємств (окрім специфічних елементів даного родовища); переміщенням значних мас гірських порід та їх перерозподілом у відвалах; зміною умов (Eh-pH) утримання переміщених породних мас та порушеного гірського масиву, внаслідок чого здійснюється перехід важкорозчинних сульфідних форм важких металів у добре розчинні сульфати; при цьому на радіальних відновних (піритних) бар'єрах формуються зони вторинного поліметалевого збагачення, а на окислювальних – осаджується залізо; руйнуванням хвостосховищ під дією

ерозійних, селевих, еолових, кліматичних та інших природних процесів; відкачкою вод з рудника та скидами з об’єктів облаштування родовищ; суттєвими втратами речовини з пилом практично на всіх етапах технологічного процесу.

3. Подальше існування техногенних відходів у навколишньому середовищі визначається властивостями конкретних речовин і видів енергії та характером природних процесів. У типовому ґрунті, який містить в помітних концентраціях до 30 різних металів, може налічуватися майже 300 комплексів. Так, у залізистих рудах і залізистих породах родовищ зустрічаються *Ga, Ge, Be, Sn, V, Mn, Ca, Cu, Ti, Cr, Ni, РЬ, Mq, Ba, Zn, Zr, Au* та ін. Постійними мікроелементами-супутниками, з частотою наявності 80-100% є *Mn, Cu, Ti, Zn, Cr, Ni* і *Ge*. Особливо це відноситься до таких елементів як *Cr, Mn* і *Ge*, з межами вмісту (мг/кг): *Cr* – 4,7-:-78,7; *Mn* – 1,9-:-198,34; *Ge* – 0,2-:-9. Супутні мікроелементи, які часто зустрічаються, - *Cu, Ni* і *Co*, - в значній мірі представлені сульфідами, однак, певна частина цих елементів тісно пов'язана з мінералами, в яких міститься *Fe* і *Mn*. З піритом пов'язаний *РЬ, Zn* концентрується в *Fe - Mq* силікатах (біотит, амфіболіт, гранат, хлорит), а також в магнетиті і мартиті, *V* і *Ga* знаходяться тільки в розсіяному стані.

4. Було розглянуто і проаналізовано наявність елементів в чорноземах, розташованих в безпосередній близькості від лівобережного відвалу та хвостосховища «Войкове» (ПАТ «Південний ГЗК»), хвостосховищ «Об'єднане» (ПАТ «Південний ГЗК», ВАТ «АрселорМіттал) і балка Свистуново (ДП «Кривбасшахтозакриття»): відбір 300 проб здійснювався в 25-ти точках апробації на шести ділянках на прилеглих до ПАТ «Південний ГЗК» територіях. Аналіз вмісту елементів проводився в валовій формі – *P, РЬ, Zn, Co, Ni, Cu, Cr, V, Mn* (в мг/кг) і *Si, $Fe_{ЗАГ}$* (в г/кг), та в рухомій формі – *Zn, Co, Ni, Cu, Cr* (в мг/кг) в чорноземному ґрунті. В валовій формі було розглянуто вміст елементів в ґрунті для 3025 значень і в рухомій формі – 1375 значень, починаючи з 2010 р. по 2015 р. Відзначимо, що ґрунт в 2010 році вже був забрудненим, тому в

методичному розрізі доцільно розглядати не динаміку вмісту небезпечних елементів в точці випробування, а саме *взаємозв'язок вмісту елементів між їх валовими формами, між валовими і рухомими формами, а також між рухомими формами*. Очевидно, що позитивний зв'язок між елементами за формою валового вмісту буде відображати генетичний зв'язок цих елементів, а негативний зв'язок в даному випадку буде вказувати на різний генезис даних елементів. Позитивний зв'язок між валовою і рухомою формами елементів показує, що даний елемент у валовій формі сприяє переведенню елемента, з яким встановлено позитивний зв'язок, в рухому форму, і, навпаки, при встановленні негативного зв'язку - елемент у валовій формі стає «закріплювачем» даного рухомого елемента. Наявність негативного зв'язку між рухомими елементами вказує на те, що дані елементи обмежують рухомість один одного. Позитивний зв'язок між рухомими елементами свідчить про сумісність рухомих елементів. Таким чином, аналіз взаємозв'язку між елементами дозволяє встановити спрямованість процесів, що відбуваються при міграції або закріпленні їх в ґрунті. Встановлено, що залізо, його гідроксиди й оксиди створюють у ґрунтах і водному середовищі геохімічні бар'єри для *Cu, Pb, Cr, As* та інших токсичних елементів. На основі вмісту елементів в поточних і злежаних відходах були оцінені їх міграційні здатності із хвостосховища в підземні води. Кількість таких елементів, як *Mn, Cu*, і *P*, багаторазово зменшилася в злежаних відходах в порівнянні з поточними відходами збагачення. Отже, дані елементи мають високу міграційну небезпеку. Навпаки, щодо *Co, Pb, Zn* і *Ag*, в порівнянні з попередньою групою елементів, їх кількість в злежаних відходах багаторазово зростає. Тобто дані елементи мають невелику міграційну здатність з хвостосховищ.

Бібліографічний список

1. Новітня парадигма вилучення природних ресурсів з навколишнього середовища / Колектив авторів під загальною редакцією чл.-кор. НАН України А.Г. Шапара. - ІППЕ НАН України. – Дніпро, 2018. – 128 с.

WYKORZYSTANIE CIEPŁA ODPADOWEGO PRZY CHŁODZENIU MLEKA

Olga Kalinichenko,
Opole, Polska

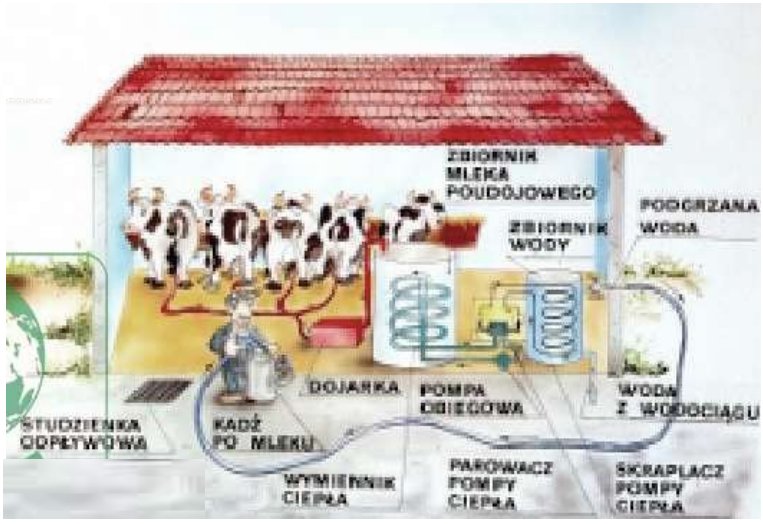
Podstawą jakością produktów mleczarskich są głównie procesy otrzymywania i pierwotnego przetwarzania mleka w gospodarstwie. Ścisłe przestrzeganie zasad chłodzenia mleka i środków sanitarnych zapewnia odpowiedni sprzęt technologiczny.

Znaczący wpływ na koszty produkcji ma technologia chłodzenia mleka i ogrzewania wody w gospodarstwie mleczarskim, która zależy od kosztu energii ponoszonej w procesie produkcji.

Temperatura początkowa świeżego mleka wynosi około 32° C. Przed transportowaniem musi być chłodzone do 4° C i przechowywane w gospodarstwie w specjalnych zbiornikach i kąpielach do 36-48 godzin. Urządzenia chłodnicze odbierają energię cieplną za pomocą chłodnic w obwodzie skraplacza. W tym przypadku energia cieplna mleka rozprasza się w pomieszczeniach z urządzeniami chłodniczymi, znacznie zwiększając ich temperaturę. Dodatkowo ten proces zużywa dużą ilość energii elektrycznej. Woda wymagana do czyszczenia urządzeń udojowych jest zazwyczaj ogrzewana przez grzejniki elektryczne.

Zatem obecnie do 65% energii elektrycznej w gospodarstwach mleczarskich zużywane jest na dwa główne procesy: chłodzenie mleka i ogrzewanie wody technologicznej do czyszczenia urządzeń udojowych. Ponadto procesy te są przeprowadzane często całkowicie niezależnie od siebie. Bardziej racjonalnym podejściem byłoby redystrybucja i ponowne wykorzystanie energii cieplnej już istniejącej w procesie technologicznym. Obniżenie kosztów energii pozwoli na obniżenie kosztów produktu końcowego (rys. 1).

Światowe doświadczenie pokazuje, że jednym z najbardziej efektywnych i ekonomicznych typów urządzeń do uzyskiwania ciepła jest pompa ciepła. To ekologiczne, niskotemperaturowe urządzenie grzewcze, które w przeciwieństwie do tradycyjnej technologii ogrzewania i chłodzenia wykorzystuje wewnętrzną energię procesów produkcyjnych.



Rys. 1. Instalacja do wykorzystania odpadowego ciepła po chodzeniu mleka

Pompy ciepła pozwalają odbierać nisko potencjalne ciepło i jednocześnie wykorzystywać jego w procesach chłodzenia i ogrzewania w różnych obwodach. Zasada działania opiera się na cyklu Carnota, który opisuje konwersję określonej ilości energii cieplnej poprzez transfer płynu z jednego stanu skupionego do drugiego.

Odzyskana z mleka energia cieplna może zostać wykorzystana na różne sposoby. Jej zagospodarowanie zależy w dużym stopniu od wielkości produkcji mleka, czyli ilości pozyskanej energii.

W analizowanym projekcie podgrzana woda w pierwszej kolejności została wykorzystywana do mycia instalacji udojowej czy też pojenia cieląt. W przypadku gdy ilości podgrzanej wody są znaczące, jest ona doprowadzana do systemu pojenia krów, dzięki czemu zwierzęta mają dostęp do wody o wyższej temperaturze, niż ta pochodząca z wodociągu.

Jest to szczególnie istotne w okresie zimowym, gdyż krowy chętniej piją wodę cieplejszą, co pozwala jednocześnie na zwiększenie pobrania paszy, a zależność więcej paszy to więcej mleka jest bardzo istotna.

Inną możliwością jest wykorzystanie ciepła z mleka w instalacji centralnego ogrzewania mieszkań.

Literatura:

1. Титко Р., Калініченко В.М Відновлювальні Джерела Енергії (досвід Польщі для України).: Навчальний посібник. Варшава: OWG, 2010.
2. Ziętara W. *Równowaga między czynnikami produkcji w gospodarstwach i przedsiębiorstwach rolniczych a obciążenie środowiska.* Zeszyty naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie. Zeszyt 78. Kraków 2001.

Розділ VI.
ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА ЕТИКА. УЧАСТЬ ГРОМАДСЬКОСТІ У ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В КОНТЕКСТІ СУЧАСНОЇ ПАРАДИГМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Оніпко В.В.

м. Полтава, Україна

Сучасне екологічна освіта має бути спрямована в майбутнє, спиратися на ідеї гармонії природи і людини, стійкого розвитку біосфери, сприяти подоланню наявних у суспільстві стереотипів шляхом формування духовної, моральної, екологічно освіченої особистості та створювати умови для її розвитку і, нарешті, стати чинником соціальної стабільності суспільства. Вирішальна роль у розвитку суспільства й природи у XXI ст. й гармонізації життєствердних зав'язків людства зі світом, що оточує його належить освітянам. Питання підвищення рівня екологічної освіти та виховання майбутніх учителів природничих наук набувають великого значення. Майбутні вчителі повинні бути готові до засвоєння принципів функціонування екосистем і біосфери, складних, але надзвичайно важливих екологічних законів, вироблення узагальнених моделей і принципів поведінки, які реалізують духовні й фізичні потреби людини та водночас спонукають до екологічно безпечної діяльності, узгодженої із функціонуванням біосфери. Екологічне виховання майбутніх фахівців передбачає процес цілеспрямованої дії на особистість, у ході якої формуються знання наукових основ природокористування, виробляється

екологічна культура, необхідні переконання і навики поведінки в навколишньому середовищі, відповідальне відношення до нього [2].

Н. Назарова метою екологічного виховання вважає формування всебічно розвиненої особистості, її духовного світу, потреб, що не завдають шкоди світу природи [3]. Екологічним імперативом є формування відповідального ставлення до навколишнього середовища, яке будується на базі екологічної свідомості. Це передбачає дотримання моральних і правових принципів природокористування та пропаганду ідей його оптимізації, активну діяльність по вивченню й охороні природи своєї місцевості [5]. На основі провідних принципів і аналізу інтересів і нахилів студентів розробляються та впроваджуються різноманітні форми екологічного виховання. У результаті чого на факультеті створюється еколого-розвивальне середовище, що спрямоване на формування екологічної культури особистості майбутнього вчителя, що передбачало сукупність взаємопов'язаних компонентів взаємодії викладача та студентів (завдань, принципів, змісту, форм, методів) в їх послідовності, наступності та єдиної спрямованості, які формують сприйняття дійсності з позиції екологічно культурної особистості.

До найбільш поширених форм можна віднести: ознайомлення з природою під час аудиторних занять, польових практик, занять гуртків та проблемних груп, студентської наукового товариства, кінолекторіїв, іметаційне моделювання; організацію і проведення науково-дослідної роботи студентів (виконання студентами дослідних завдань, науково-дослідної роботи, участь в олімпіадах, екологічних проєктах, підготовка доповідей та виступів на семінарах та конференціях); робота студентів з благоустрою та озелененню приміщень і території університету і міста; робота на навчально-дослідній ділянці; спостереження за живими об'єктами і сезонними явищами природи: туристичні походи; закладання екологічних стежок; екскурсії; виготовлення засобів унаочнення (гербаріїв,

колекцій, муляжів); фотографування; конструювання з природнього матеріалу; зв'язок з навчально-виховним процесом (екологічний патруль, екологічні акції, еколого-психологічні тренінги, виставки, конкурси, екологічні фестивалі, свята); створення фонду методичного і візуально-ілюстрованого матеріалу; виставка книг еколого-просвітницького змісту, оформлення матеріалу з екологічного виховання для школярів та вчителів; створення умов для роботи з екологічного виховання, обладнання навчальних аудиторій та лабораторій, організація та проведення тематичних виставок. Кожна з форм організації навчального процесу стимулює екологічне виховання студентів. Так за наслідками анкетування студентів, найважливішими формами екологічного виховання вони вважають саме практичну діяльність під керівництвом кураторів, викладачів із екологічних дисциплін, а саме екскурсії, експериментальні дослідження, проєкти, посадки зелених насаджень, очищення дрібних річок, струмків від сміття, шефство над зонами відпочинку в межах міста тощо.

Мета екологічного виховання майбутніх вчителів природничих наук досягається в міру вирішення системи наступних завдань: освітніх (формування поняття екологія в житті людини, системи знань про екологічні проблеми сучасності та шляхи їх вирішення, вивчення проблем сталого розвитку); розвиваючих (розвиток системи інтелектуальних і практичних умінь і навичок оцінки та покращення стану навколишнього середовища своєї місцевості); інтелектуальних (здібності до аналізу екологічних ситуацій творчого розв'язку завдань стосовно поліпшення економічного, соціального та екологічного розвитку нашої країни, щодо вирішення проблем вичерпності природних ресурсів, використання альтернативних та екологічнобезпечних джерел енергії); емоційних (відношення до природи як до універсальної цінності); чуттєвих (волі і наполегливості, відповідальності); виховних (забезпеченні відповідального

відношення до навколишнього середовища, які формуються на базі екологічної свідомості, формування екологічної культури, мотивів, потреб і звичок екологічнодоцільної поведінки і діяльності, здорового способу життя). Зміст екологічного виховання засвоюється студентами насамперед в їх освітній діяльності. Саме тому, для забезпечення екологічної освіти та виховання майбутніх учителів природничих наук буде введено дисципліну «Основи сталого розвитку суспільства», яка належить до циклу природничо-наукової підготовки і є новітнім освітнім курсом, що ґрунтується на міждисциплінарному та системному підходах до вивчення основних проблем взаємодії людини і навколишнього середовища на засадах принципів сталого розвитку. При вивченні цього курсу студенти-природничники отримають комплекс знань за трьома напрямками сталого розвитку: суспільство, навколишнє середовище та економіко-технологічний напрямок як рушійна сила сталого розвитку.

Виховний потенціал курсу забезпечить розуміння, що являють собою суспільні інститути, та демократичні системи, які дозволяють забезпечувати вираження думки, укріплювати консенсус і долати суперечності; усвідомлення того наскільки навколишнє середовищє нестабільне і як на нього впливають діяльність і рішення людини, аналіз соціальної і економічної політики в країні стосовно екологічного стану довкілля; урахування всіх пов’язаних із промисловим та економічним зростанням обмежень і потенційних можливостей, їх вплив на суспільство і довкілля при намаганні визначити той рівень особистих і суспільних потреб, який викликає занепокоєння з погляду на навколишнє середовище та соціальну справедливість. Вивчення курсу ґрунтується на знаннях студентами основних понять фізики, математики, хімії, економіки, соціології, екології, менеджменту і спрямовано на отримання ними навичок системного підходу до вивчення і розв’язання задач сталого розвитку, а також здатності правильно оцінювати локальні і віддалені

наслідки по відношенню до оточуючого середовища рішень, які ними прийматимуться, в соціальному, економічному та екологічному аспектах [1; 4]. «Основи сталого розвитку» забезпечать формування у майбутніх фахівців екологічної свідомості на засадах концепції сталого розвитку та системи моральних і правових принципів у сфері прийняття управлінського рішень та урахуванням наслідків діяльності по відношенню до довкілля та якості життя, особистої відповідальності як члена суспільства на шляху сталого розвитку та забезпечення безпечних умов існування людства в майбутньому. Визначаючи сутність вихованого потенціалу курсу «Основи сталого розвитку» можна виділити основні принципи екологічного виховання: цілеспрямованість та ідейність усього виховного процесу; гармонізація загальнолюдських і національних цінностей; гармонізація особистих і суспільних інтересів; зв'язок виховання з життям, сучасним рівнем соціально-політичного і культурного розвитку суспільства; виховання особистості у колективі; природовідповідність виховання.

Екологічне виховання – безперервний процес, який здійснюється протягом всього життя людини. Знання, отримані в школі з природознавства, географії, біології, хімії, фізики, повинні активно використовуватися в процесі екологічної освіти та виховання студентів для формування не тільки екологічних знань, здібностей до активної діяльності в складно-прогнозованих і мінливих умовах навколишнього середовища але й трансформуватися у гармонійні відносини до природи через пізнання, комунікацію, безпеку, здоров'я працю. Саме тому екологічна парадигма набуває рис світоглядної та моральної цінності спираючись на нову екологічну етику здатна формувати всебічно розвинену особистість майбутнього вчителя природничих наук з раціональним, науково обґрунтованим ставлення до природи.

Література

1. Екологічне виховання студентів вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації будівельного профілю : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: / С.В.іСапожников ; Херсон. держ. ун-т. – Херсон, 2006. – 20 с. – Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua/ard/2006/06ssvabp.zip
2. Згуровський М.З., Сталий розвиток у глобальному та регіональному вимірах. Київ, Політехніка, НТУУ «КПІ», 2006 р.– 234с.
3. Назаренко В. М. Будущее экологического образования: некоторые предположения / В. М. Назаренко // Экология и жизнь. – 1997. – № 2 – 3. – С. 18 – 21.
4. Сталий розвиток суспільства: 25 запитань та відповідей. – Тлумачний посібник.– К., Поліграф-експрес, 2001.– 28 с.
5. Ярчук Г. Екологічне виховання: сутність та основні напрями // Вища освіта України. – 2008. - № 2. – С. 91-97.

МІСЦЕ КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ФІТОЦЕНОЗАХ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ЕКОЛОГІЇ

Орлова Л. Д ., Гапон С. В., Жук М. В.,

м. Полтава, Україна

Завдяки науково-технічним досягненням XXI століття характеризується стрімким розвитком промисловості, господарства та істотними змінами в усіх сферах людської діяльності, проте спостерігається глобальне погіршення якості навколишнього природнього середовища.

Рівновагу у довкіллі порушено тотальним забрудненням атмосферного повітря, водойм, ґрунтів хімічними та іншими шкідливі

речовини промислових підприємств, а саме: гази, пил, які надходять з хімічних, металургійних, гірничодобувних підприємств, автомобільного транспорту у атмосферне повітря, повертаються у вигляді кислотних опадів; продукти фармацевтичної промисловості, які після використання виводяться з організму людини у незмінній активній формі та надходять з побутовими стоками до водойм; штучні добрива, які через недотримання технології використання можуть не засвоюватись агрокультурами та включатись в біокругообіг; пестициди, негативний вплив яких проявляється у невибірковій дії на рослинний та тваринний організми та проблемі утилізації, поховання.

Всі вище описані хімічні та інші шкідливі речовини легко включаються у біологічний кругообіг, вони стійкі та не перетравлюються редуцентами [2].

Біологічний (малий) кругообіг елементів – одна з найважливіших складових геологічного (великого) кругообігу. Саме завдяки біокругообігу відбувається утворення живої речовини та її розклад. Його суть полягає в тому, що мінеральні речовини ґрунту, вода, вуглець та інші речовини й хімічні елементи включаються до структур живих організмів, беруть участь у процесах їх життєдіяльності, а потім, після відмирання організмів, розкладаються, повертаючись у навколишнє середовище. Внаслідок цього ґрунт збагачується перегноєм, азотом, елементами мінерального живлення, що в поєднанні з іншими змінами середовища створює сприятливі умови для життя рослин.

Оскільки рослини є первинною ланкою всіх біогеоценотичних процесів, хімічні речовини техногенного походження легко в них накопичуються, так як не є життєво необхідними, перешкоджають надходженню необхідних елементів живлення та переміщуються трофічними ланцюгами, збільшуючись на кожному етапі в десять разів [3, 5].

Порушення балансу в процесах обміну між компонентами біосфери призводить її до змін, наприклад, скорочення площі фітоценозів, і як наслідок зникнення біоти, а, як відомо, рослини використовуються в якості харчової та лікарської сировини. Тому від якості навколишнього середовища залежить не тільки здоров'я людей, але й їх існування.

Зважаючи на це, сьогодні гостро постає питання підготовки професійно-компетентних екологів, які здатні на високому рівні забезпечувати збереження, відтворення та раціональне використання природних ресурсів.

Професійна діяльність еколога неможлива без оволодіння теорією та практикою, тому на другому рівні вищої освіти Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка формування в майбутніх фахівців картини світу як найважливішого елемента наукового світогляду, системного рівня розуміння процесів, які відбуваються у природі, та системного мислення, яке досягається шляхом аналізу причин і механізмів розвитку екологічних проблем, і зокрема проблема кругообігу речовин у фітоценозах, реалізується через вивчення курсів «Системний аналіз якості навколишнього середовища», «Стратегія сталого розвитку».

У ході опанування цих дисциплін у студентів формується правильне уявлення про сутність явищ навколишнього природного середовища, його внутрішніх законів та усвідомлення ролі людства в глобальному масштабі. Як результат уміння аналізувати та прогнозувати екологічні зміни оточуючих природних компонентів довкілля, застосовуючи принципи системного аналізу при оцінці якості навколишнього середовища та сучасні методи захисту довкілля [1, 4].

Це сприяє формуванню високого рівня наукового світогляду, дослідницьких і самоосвітніх компетентностей, які впливають на професійні якості майбутнього фахівця, рівень його мобільності, конкурентоспроможності та затребуваності на ринку праці.

Бібліографічний список

1. Білецька Г. Природничо-наукова підготовка майбутніх екологів: сутність та стан проблеми у педагогічних дослідженнях / Г. Білецька // Вища освіта України. – 2014. – № 1. – С. 60–65.
2. Осаул Л. П. Хімічний склад антропогенного кругообігу / Л. П. Осаул, Л. М. Незгода, О. В. Капітан // ScienceRise. – 2016. – № 5(2). – С. 81–90.
3. Родин Л. Е. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности / Л. Е. Родин, Н. И. Базилевич. – М.–Л.: Наука, 1965. – 247 с.
4. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник / Т. А. Сафранов, Я. О. Адаменко, В. Ю. Приходько, Т. П. Шаніна, А. В. Чугай, А. В. Колісник. За ред. проф. Т. А. Сафранова і проф. Я. О. Адаменко. – Одеса: ТЕС, 2014. – 244 с.
5. Цвєткова Н. М. Біокругообіг речовин у біогеоценозах Присамар'я Дніпровського: навч. посібн. / Н. М. Цвєткова, М. С. Якуба. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2008. – 112 с.

ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Іщенко В.І.

м.Полтава, Україна

Завданнями сучасної екологічного освіти передбачається: формування системи екологічних знань, уявлень про світ природи як сукупності конкретних природних об'єктів, розуміння багатосторонньої цінності природи як джерела матеріальних і духовних сил суспільства, формування екологічного ставлення (позитивного, дбайливого,

відповідального) до природи, потреби спілкування з нею та навичок природоохоронної діяльності, освоєння стратегій і технологій взаємодії з природним і соціальним навколишнім середовищем, розвиток альтернативного і прогностичного мислення, екологічної свідомості, екологічної культури при аналізі природних об'єктів і діяльності в природі.

Екологія людини – наука, яка є необхідним засобом для розуміння біосоціальної сутності людини, пізнання основних законів і факторів розвитку людського суспільства, як особливої структури біосфери і ноосфери, розробки концепцій оптимізації життєвого середовища людини [2]. Екологія людини – це міждисциплінарна наука, що вивчає закономірності взаємодії людини як біосоціальної істоти зі складним багатокомпонентним навколишнім світом, із динамічним середовищем існування, проблеми збереження і зміцнення здоров'я [5].

Навчальна дисципліна «Екологія людини» є складовою частиною навчального плану студентів природничого факультету спеціальності 101 Екологія, яка сприяє формування системи знань про загальні закономірності впливу географічного середовища на здоров'я населення, закономірності адаптації людини в різних природних і соціальних умовах, а також про шляхи оздоровлення середовища існування [3]. Майбутні екологи набувають системи знань про біологічну і соціальної адаптації людини, вплив факторів географічного середовища на здоров'я та демографічна поведінка населення, диференціації географічної середовища з точки зору її впливу на здоров'я населення та медико-географічного районування території. Викладання курсу «Екологія людини» забезпечує безперервність і наступність екологічної освіти на стадіях загальноосвітньої і професійної підготовки підвищення рівня професійної компетентності студентів по-засобом встановлення системи міжпредметних зав'язків змісту курсу з вмістом профілюючих дисциплін [1].

Високим потенціалом для формування екологічної компетентності студентів під час викладання курсу «Екологія людини» має технологія проектного навчання, яка, поряд з науковим (пізнавальним) аспектом вирішення поставленого навчального завдання, завжди включає емоційноціннісний (особистісний) і творчий аспекти. В основу проектної діяльності закладені не тільки розвиток пізнавальних навичок студентів, умінь планувати орієнтуватися в інформаційному просторі, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, розвиток здатності самостійно реалізовувати, контролювати і здійснювати корекцію своєї навчальної діяльності відповідно до поставлених завдань і отриманими проміжними результатами самостійно конструювати свої знання, розвиток творчого, критичного мислення. Проектна діяльність майбутніх екологів стає особистісно значущою оскільки сприяє формуванню особистих якостей (здатність до самоосвіти, саморозвитку, саморефлексії, співтворчості, діалогу з одногрупниками і викладачами; відповідальність; гуманність, відкритість тощо), розкриття суб'єктного досвіду студента: формування особистісно значущих для нього способів навчальної роботи. Уході виконання проектів учасники на основі усвідомлених, інтегрованих знань планують, визначають, вибирають доступні і ефективні шляхи вирішення екологічних проблем найближчого соціо-природного оточення, забезпечуючи можливість реалізації ідей і принципів сталого розвитку системи «людина-суспільство-природа» [4]. При цьому відбувається рішення не тільки екологічних проблем, реально існуючих в теперішньому часі, але і попереджається розвиток і поглиблення кризових ситуацій в майбутньому, тобто вирішення проблеми на перспективу

Розглянемо систему навчальних проектів в курсі «Екологія людини», розроблену для студенті-екологів, визначаючи взаємозв'язок тема навчальних проєктів за розділами які спрямовані на формування професійної компетентності (табл.1).

Таблиця 1

Тематика навчальних проєктів з курсу «Екологія людини»

Назва розділу	Теми навчальних проєктів
Антропогенний вплив людини на навколишнє середовище	Види антропогенного впливу на людину і біосферу. Стан атмосферного повітря та вплив смогу на здоров'я людини. Наслідки радіаційного впливу і деякі методи боротьби з ними. Вплив нафти і нафтопродуктів на людину. Ртуть, її канцерогенну і мутагенну дію на організм людина Вплив пестицидів на здоров'я людини. Вплив побутової хімії на здоров'я людини. Хімічна зброя і його вплив на людину. Важкі метали та їх вплив на організм людини. Геохімія фтору в природних ландшафтах Північного Казахстану в зв'язку з ендемічним флюорозом. Вплив радіації на організм людини. Захворювання людини, викликані підвищеним вмістом важких металів у навколишньому середовищі. Взаємодія між первісною людиною і природою. Вплив забруднення навколишнього середовища на людину.
Адаптації людини до навколишнього середовища	Сезонні біоритми. Кліматичні пояси і зони в житті народів. Вплив географічних чинників на формування людських рас. Особливості проживання людини в умовах холоду. Людина в умовах гірської місцевості.
Біологічна зброя і біотероризм	Проблеми біотероризму. Біологічна зброя. Бактеріологічна зброя.
Геофізичний фактор в житті	Ультрафіолетове випромінювання і його вплив на здоров'я людини. Вплив місяця на здоров'я людей.

людини	Вплив геопатогенних зон на життєдіяльність живих організмів. Дослідження статистичного зв'язку неуспішності студентів з геомагнітної активністю. Вплив шумового забруднення на життєдіяльність людини. Електромагнітне випромінювання і здоров'я людини. Вплив потепління клімату в Україні на здоров'я людини. Вплив мобільних телефонів на здоров'я людини. Дія електричного струму і електромагнітного випромінювання на організм людини.
Спадковість людини і навколишнє середовище	Мутації. Спадковість людини. Спадкові хвороби в Україні.
Спосіб життя	Здоровий спосіб життя і психологія. Куріння, здоров'я і суспільство. Алкоголізм серед молоді. Стрес: причини і наслідки. Проблема абортів і шляхи її вирішення на прикладі різних країн світу. Вплив режиму праці і відпочинку на продуктивність людини. Туризм і здоров'я людини. Наркоманія: наркотичні речовини і їх вплив на організм людини . Екологічні та соціальні наслідки воєн і збройних конфліктів в XX ст. Вплив сміху на здоров'я людини.
Їжа і харчування	Географія харчування. смаки планети. Вітаміни і хвороби пов'язані з ними. Проблема ожиріння в Америці. Дисбактеріоз, пробіотики і функціональне харчування. Застосування генетично модифікованих інгредієнтів у виробництві продуктів харчування.

	Хвороби, пов’язані з недоліком мінеральних речовин в організмі. Вплив мінералізації води на організм людини. Екологія харчування корінного населення в різних кліматичних областях.
Природні і техногенні катастрофи	Природні катастрофи на Землі. Природні катастрофи і людина. Вплив аварії на Чорнобильській АЕС на здоров’я людей. Природні катастрофи та їх вплив на життя людини.
Екологічна епідеміологія	Пташиний грип. Філовірусів - загадка XX століття. Міграція і поширення інфекційних захворювань. Інфекційні захворювання – малярія. Грип у людини. Природно-вогнищеві захворювання, отруйні та лікарські рослини США. Спід – «чорна смерть» XX століття. Ентеровіруси і боротьба з ними. Особливо небезпечні інфекції.

У результаті застосування навчальних проектів при вивченні курсу «Екологія людини» формуються компоненти професійної компетентності майбутніх екологів: ціннісно-смисловий (визначає усвідомлення універсальної цінності і цілісності біосфери; значущості збереження природного середовища як необхідної умови сталого взаємозалежного розвитку людського суспільства і природного середовища, що забезпечує сприятливі умови існування всього живого і власного здоров’я; формує прагнення до особистого активної участі в екологічної діяльності з виявлення, сприяння та вирішення екологічних проблем, розуміння особистісної та суспільної значущості екологічної діяльності, відповідальність за її результати); когнітивний (включає формування системи науково-теоретичних і прикладних екологічних знань: єдність і цілісність природного середовища; принципи існування живої природи;

екологічні фактори; концепція сталого розвитку біосфери; причини, сутність, наслідки та шляхи вирішення екологічних проблем; основи моральних і правових норм природокористування; шляхи збереження і відновлення природних екосистем); творчо-діяльнісний (включає види і способи діяльності, спрямовані на розвиток творчого потенціалу студентів в процесі формування пізнавальних і практичних умінь екологічного характеру: володіння науковими методами вивчення природного середовища та її компонентів; аналіз, оцінка, прогнозування її змін; моделювання стратегії охорони природи; реалізація доступних заходів природоохоронної діяльності).

Отже, принциповою особливістю проектної діяльності при вивченні курсу «Екологія людини» є розкриття особистісних якостей, творчого потенціалу та суб'єктного досвіду майбутніх екологів у результаті включення їх в рішення особистісно та соціально значущих екологічних проблем.

Література

1. Василенко І.А., Трус І.М., Півоваров О.А., Фролова Л.А. Екологія людини / І.А. Василенко, І.М. Трус, О.А. Півоваров, Л.А. Фролова – Дніпро: Акцент ПП, 2017. – 183 с
2. Димань Т.М. Екологія людини: Підручник / Т.М. Димань. – К.: Академія, 2009. – 376 с.
3. Доценко І.І. Гігієна і екологія людини: Навч. Посібник / І.І. Доценко. – Львів: Афіша, 2000. – 248 с
4. Еко-орієнтовані технології професійного навчання. Збірник екологічних проектів / Інститут професійно-технічної освіти НАПН України / за наук. ред. В. О. Радкевич. – ІМА-пресс, - Павлоград, 2017. – 200 с.
5. Залеський І.І. Екологія людини: Підручник / І.І. Залеський, М.О. Клименко – К.: Академія, 2005. – 288 с.

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОНЯТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БОТАНІКИ

Гапон С. В., Орлова Л. Д.
м. Полтава, Україна

Стратегія сталого розвитку суспільства передбачає дотримання рівноваги в системі «людина – природа», всебічне вивчення взаємовідносин та взаємозв'язків між її складовими: біотичною та абіотичною. Невід'ємним компонентом біотичного середовища є рослини та рослинний покрив, дослідження яких становить значний науковий інтерес і є сприятливим матеріалом для формування екологічних понять та екологічної культури молодого покоління. Тому метою нашої роботи є показ особливостей формування екологічних понять та екологічної культури при підготовці майбутнього вчителя біології, а саме при вивченні курсу ботаніки. Одним із важливих аспектів у підготовці студентів природничого факультету спеціальності «Середня освіта. Біологія та здоров'я людини» є формування системи екологічних знань та здійснення екологічного виховання. У навчальному плані цієї спеціальності є низка предметів біологічного профілю, в ході яких майбутній вчитель біології набуває відповідних предметних компетентностей та світоглядних понять, у тому числі і екологічних. Такий багаж знань є, безумовно, основою і для формування екологічної культури. На сьогодні екологічне виховання є одним із найважливіших аспектів Національної доктрини розвитку освіти України XXI століття. І тому це необхідно враховувати при створенні оптимального освітнього середовища для підготовки вчителя біології.

Фундаментальним предметом для формування екологічних понять та екологічного виховання, на нашу думку, є курс ботаніки (анатомії і морфології та систематики рослин). У процесі вивчення анатомії та морфології рослин студенти знайомляться з рослиною як цілісним

організмом, структурною системою, яка має клітинну, тканинну, органну будову. Все це здійснюється на прикладі покритонасінних рослин, які є не тільки найчисленнішим відділом серед рослинного світу, а й найбільш використовуються людиною та відіграють найвищу ценотичну роль серед біоти планети. Кожне предметне поняття, яке формується в студентів, ґрунтується, насамперед, на вже відомих їм знаннях з курсу біології середньої школи. Поняття «клітина», «тканина», «орган» та ін. уже відомі студентам. Завдання викладача – поглибити ці поняття, прищепити вміння і навички розрізняти, класифікувати, аналізувати різноманіття клітин, тканин, органів (коренів, стебел, листків, квіток, суцвіть, плодів, насіння). Основна ж мета – формування світоглядних понять, показ причин різноманіття фітобіоти і на їх основі формування екологічної культури особистості. І в цьому процесі, одночасно з поглибленням предметних понять, формуємо і екологічні поняття, такі як «оселище рослини», «біотоп», з'ясовуємо причини різноманіття місцезростань рослин, особливості формування фітосередовища та ін. Все це сприяє і формуванню екологічної культури, адже який би орган чи організм не розглядався, завжди звертається увага на особливості умов зростання рослини, формотворчу роль екологічних факторів на види і підкреслюється те, що кожен організм є неповторним і необхідним для підтримки рівноваги у природі.

Зрозуміло, що формування предметних понять не є можливим без використання великого арсеналу унаочнення. На сьогодні, це таблиці, презентації, відеотека, колекції, гербарії та ін. Але найефективнішим є використання, по можливості, живих об'єктів. Тут на допомогу студентам є навчальна лабораторія факультету – агробіостанція Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, оранжерея та територія навколо неї дають змогу використовувати живий ботанічний матеріал цілий рік. При розгляді живих об'єктів ми звертаємо

увагу на умови проживання рослин, особливості будови органів та пристосування до умов довкілля. Якщо є потреба використовувати дикорослі місцеві рослини, то перевага надається фоновим, широко поширеним видам, переважно бур'янам. Але завжди матеріал відбирається з дотримкою правил біоетики, тобто вилучається така його кількість, яка б не завдала шкоди сформованій екосистемі. Про все це постійно наголошуємо студентам, привчаємо до бережливого ставлення до оточуючої біоти та розвитку особистої відповідальності за стан навколишнього середовища. Звертаємо увагу на те, що кожен організм, навіть орган організму є компонент біоти, яка необхідна для існування системи «людина – природа».

Аналізуючи програмовий матеріал курсу ботаніки в підготовці вчителя біології, необхідно зауважити, що різні теми навчального матеріалу є неоднозначними для формування екологічних понять та екологічної культури. Особливо сприятливою є тема «Основи екології», де студенти не тільки розглядають основи екології як науки, а й практично вивчають основи аутекології, знайомляться з екоморфами рослин за відношенням до вологи, світла, поживності грунту, температури. Формування поняття «біоморфа» та різноманіття життєвих форм рослин сприяє демонстрації одночасної дії екофакторів та довкілля на конкретний вид рослини, набуття студентом розуміння цілісної картини рослинного світу, знань і вмінь дослідницького характеру, спрямованих в майбутньому на розвиток творчості, ініціативності при вирішенні екологічних ситуацій.

Курс ботаніки, систематики рослин є не менш важливим для формування як екологічних понять, так і екологічної культури. Якщо в ході вивчення ботаніки, анатомії і морфології рослин в якості основного об'єкта вивчення є квіткова рослина, то в курсі систематики рослин – це різні групи рослин: від нижчих до вищих, міко- та ліхенобіота. У процесі їх вивчення студенти знайомляться з різноманіттям водоростей, вищих

спорових та насінних рослин, грибів, лишайників, формуючи відповідні предметні поняття. Тому при вивченні кожної групи фіто- , міко- та ліхенобіоти особливу увагу звертаємо на специфіку їхніх оселищ, різноманіття біотопів, ідіоадаптації організмів до тих чи інших факторів середовища. Особливо сприятливою в цьому напрямку є підсумкова тема курсу «Основи фітоценології». На цей час студенти мають знання про рослину як цілісний організм, вплив на рослини мікрооселищ, біотопів, приналежність їх до екоморф, здатні характеризувати різні систематичні групи рослин, їх екологічні особливості, володіють певними екологічними поняттями та екологічною культурою. У темі «Основи фітоценології» всі знання та предметні поняття з курсів анатомії та морфології, систематики рослин узагальнюються і вже на їхній основі формуються нові екологічні поняття: склад, будова та динаміка фітоценозів, сукцесії, їх особливості, рослинність, рослинний покрив та ін. Важливим аспектом у даній темі є розгляд особливостей охорони видів рослин та рослинності в цілому, введення понять Червона та Зелена книга України, формування вмінь щодо накреслення заходів охорони природи в цілому. Вся ця сукупність предметних біологічних та екологічних понять є важливим підґрунтям для подальшого поглиблення розуміння загальної картини світу і сприяє продовженню формування екологічної культури особистості та її здатності приймати виважені, науково обгрунтовані заходи при вирішенні екологічних проблем.

У цілому такий підхід до вивчення ботаніки є шляхом загальної екологізації предмету та використанням його можливостей для екологічного виховання та прищеплення екологічної культури майбутнього вчителя біології.

МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ МЕДИКІВ

Білаш В.П.,
м. Полтава, Україна

На сьогодні актуальним є питання підготовки кваліфікованих фахівців у галузі медицини, які володіють глибокими науковими знаннями про довкілля, про екологічні проблеми та їх причини. Сучасний лікар зобов'язаний знати особливості взаємодії між небезпечними факторами зовнішнього середовища та здоров'ям людини, а також шляхи забезпечення екологічної безпеки, володіти методами аналізу медико-екологічних наслідків діяльності людини та запобігання погіршенню епідеміологічної ситуації, бути здатним до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення відповідних ризиків для здоров'я людини [6]. Так, наприклад, особливої уваги заслуговують питання про необхідність виявлення лікарями екозалежних людей і екообумовлених захворювань, що викликає певні труднощі, оскільки ці питання в медичній освіті не достатньо висвітлені. У зв'язку з цим компетентності в галузі медичної екології є обов'язковими у становленні професійної діяльності медиків.

Здоров'я і спосіб життя людини багато в чому залежить від екологічних умов місцевості або регіонів і є одним із об'єктивних показників якості навколишнього середовища. Знання основ медичної екології є важливим при вивченні причин захворювання людини, безпосередня дія оточуючого середовища [1; 2]. При цьому, передбачається проведення моніторингу різноманіття екологічних факторів, особливостей способу життя людини, нозологічних форм захворювань та генетичних особливостей людини. Більш того, в сучасних

умовах актуальності набувають знання медиків екологічних аспектів здоров'я та екологічно обумовлених захворювань.

В Україні пріоритет у вивченні таких захворювань та розповсюдження знань про екологічну патологію належить відомому вітчизняному вченому-морфологу – академіку Д. Зербіно, який вказав на небезпечність так званих хімічних хвороб, викликаних ксенобіотиками, зазначивши, що хронічна дія свинцю і його сполук призводить до сатурнізму (астенічний синдром, енцефалопатії, поліневрит, ретинопатія, анемія, гіперхолестеринемія, ураження судин, нефропатії), сполуки фтору — до фторидної хвороби (астматичний бронхіт, бронхіальна астма), алюмінію — до хвороби Альцгеймера, берилію — до легеневого гранулематозу, талію — до талієвої хвороби (поліорадикулоневрит, алопеція у дорослих). Особливо чутливі до дії ксенобіотиків стінки судин в органах, постійно працюючих з навантаженням: артерії серця, аорта, сонні артерії та артерії головного мозку. Працюючи у принципово нових напрямках досліджень — екологічній патології та екологічних хворобах, науковець розробив концепцію, а згодом теорію про роль ксенобіотиків в етіології серцево-судинної патології людини [3]. Д. Зербіно підтвердив, що екологічна патологія розвивається під дією різноманітних фізичних стимулів, зокрема, радіації. У своїх працях вчений описав ранні та віддалені наслідки Чорнобильської аварії для здоров'я. Раннім наслідком являється гостра променева хвороба. Серед віддалених наслідків для здоров'я населення, що проживає в найбільш забруднених радіонуклідами регіонах, вказав на онкологічну захворюваність (в т.ч. лейкози), катаракти, лімфоаденопатії (особливо у дітей), анемії, вегето-судинні дистонії, цереброваскулярні захворювання та ІХС, аутоімунний тиреоідит, гіпотиреоз, психічні захворювання та хвороби органів травлення. Серед фізичних стимулів екологічної патології вчений вказує на персональні

комп’ютери, які являються джерелом електромагнітних випромінювань [4].

Є очевидним, що забезпечення суспільного та індивідуального здоров’я неможливе без дотримання екологічної рівноваги. Потрібно підпорядковувати людську діяльність таким основним вимогам: узгодження господарської діяльності з екологічними потребами; визначення структури основних потреб людини, а саме потреб у повноцінному харчуванні, чистій воді та атмосферному повітрі тощо.

Медична екологія як розділ екології людини, розкриває залежність особливостей здоров’я і захворюваності популяції людей від середовища проживання [5] та акцентує увагу майбутніх медиків на таких питаннях: механізми впливу факторів довкілля на організм людини; загальна характеристика факторів (променева енергія, освітленість, ультрафіолетове опромінення, атмосферний тиск); дія хімічних факторів на організм людини; основні механізми дії ксенобіотиків; хронічна інтоксикація; дія біологічних факторів на організм людини; основні форми співіснування біологічних об’єктів; згубний вплив грибів, бактерій, рослин, комах, тварин на організм людини; еколого-медична характеристика факторів зовнішнього середовища; еколого-медична характеристика абіогенних факторів; екологічна і еколого-медична характеристика атмосфери; джерела забруднення атмосфери та екологічна складова стану атмосфери у захворюваності людей; продукти спалювання палива; аерозолі; еколого-медична характеристика гідросфери; дія гідросфери на людину; еколого-медична характеристика гранту; основні джерела забруднення ґрунту; вплив факторів антропогенного походження на організм людини; екологічні проблеми харчування; шкідливі речовини природного походження; алергії, викликані продуктами харчування; токсичні речовини в продуктах харчування і організмі людини; еколого-медична

характеристика приміщень; природний газ і продукти його горіння; тютюновий дим; формальдегід тощо.

Саме тому одним із важливих завдань професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі медицини є формування нової культури врача у взаємовідносинах із природою, в основі якого повинні лежати знання медичної екології.

Література

1. Екологія та медицина – нова ідеологія медичної освіти / М.Ю. Салюта М.Ю., Г.Б.Костинський , Н.Є.Костинська , О.В.Вербицька // Вісник Вінницького національного медичного університету. — 2010. – №14(2). –С.357-360.

2. Залеський, І.І. Екологія людини: підручник / І.І. Залеський, М.О. Клименко. — К.: Академія, 2005. — 288с.

3. Зербино Д.Д. Экологическая патология: проблема превентивной медицины. Концепция первичной профилактики. Ч.31. Персональные компьютеры – негативное воздействие на человека // Мистецтво лікування. — 2013. — №5. — С.36-38.

4. Зербино Д.Д. Экологическая патология: проблема превентивной медицины. Концепция первичной профилактики. Ч. 34.Чернобыльская катастрофа – как причина экологической патологии в ближайший и отдаленный периоды // Мистецтво лікування. — 2013. — №8. — С.42-47.

5. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров. – Минск: Выш. шк., 2007. –368 с.

6. Сердюк А. М. Індикатори здоров’я для оцінки сталого розвитку/ А. М. Сердюк, О. І.Тимченко, Д. Т. Карабаєв //Довкілля та здоров’я – 2003. –№3(26). – С.4-8

ЧИ ПІДХОДЯТЬ НАШІ КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО (MISCÁNTHUS GIGANTEUS)?

Кателевський В. М.
м. Київ, Україна
Філіпась Л.П.
Семенівський район Полтавської області, Україна
Біленко О.П.
м. Полтава, Україна

Сьогодні у світі вирощують велику кількість високопродуктивних енергетичних культур, біомаса (надземна частина рослин) яка використовується для виробництва рідкого та твердого біопалива. Чи підходять наші кліматичні умови для інтородукції міскантусу гігантського (Miseantus giganteus)?

Відповідь на це запитання отримано в дослідження що проводяться на Веселоподільській дослідно-селекційній станції, яка розташована в підзоні недостатнього зволоження лівобережної частини Лісостепу України[3]. Цей район характеризується помірно-континентальним кліматом з теплим літом і м'якою зимою та недостатнім зволоженням. Слід відмітити, що в окремі посушливі роки висока температура повітря (вище 25^0C) і на поверхні ґрунту (до 60^0C) в період травень-серпень спостерігали на протязі тривалого часу. Середня багаторічна сума опадів за рік становить 511 мм з великими коливаннями від 306 до 700 мм. За вегетаційний період (04-10 місяці) випадає 326 мм опадів. Середньо багаторічна середньорічна температура повітря складає $+7,7^0$C. Середня тривалість вегетаційного періоду становить 210 днів, без морозного періоду – 177 днів. Тривалість періоду з активною температурою повітря вище $+5\ ^0$C складає 200-210 днів, тривалість періоду з ефективною температурою повітря вище $+10\ ^0$C – 165 днів. Середній багаторічний

період з середньодобовою температурою повітря вище +5 ^{0}С, яка визначає початок інтенсивної вегетації сільськогосподарських рослин, наступає 7 квітня, закінчується 28 жовтня.

Суми ефективних температур наростаючим підсумком вище 5 і 10^{0}С на кінець серпня 2016р. складали 2198 і 1443^{0}С, у 2017 році – 2023 і 1256^{0}С (середньобагаторічні – 1781 і 1070^{0}С).

Відносна вологість повітря за місяцями коливається від 55 до 92%, при цьому найнижчою вона відмічена в липні і серпні.

Глибина промерзання ґрунту коливалася від 9 до 18 см. Температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння знижується до критичної лише в окремі роки, як правило за відсутності снігового покриву.

В продовж вегетації водний режим ґрунту істотно змінюється. Розхід запасів продуктивної вологи за вегетацію наведено в таблиці 1. Відсутність достатньої кількості опадів у 2017 р., втрата вологи через випаровування та використання рослинами призвели до повного висушування верхнього шару ґрунту 10 см, запаси продуктивної вологи під міскантусом на 40 та 60 см взагалі вичерпані, а в метровому шарі ґрунту знаходяться на рівні 46% від багаторічних даних, що привело до скручування листків в денні години.

Таблиця 1.Запаси продуктивної вологи за 2016 – 2019 рр

Роки / Горизонт см.	0 - 30	0-50	0 - 150	0 -30	0-50	0 - 150
	Навесні			Восени		
2016 р.	-	98	301	-	67	154
2017 р.	18	38	175	15	34	172
2018 р.	30	58	197	12	18	97
2019 р.	46	80	276	13	18	67

За результатами досліджень встановлено, що фаза появи сходів від часу садіння тривала 20 діб. Настання фази 3-4 листка відбулась на 4 добу після появи сходів у першому році. До моменту кущення пройшло 17 діб, від фази настання 3-4 листка. Наступна фаза вихід у трубку настала через

21 добу. У перший рік вегетації викидання волоті та цвітіння не спостерігалося. Період 2016 року вегетації тривав 167 діб. Вегетаційний період міскантусу в 2018 році складає 183 дні (20 квітня – 20 жовтня)., в 2019році 180діб.

Таблиця 2.Фенологічні спостереження

Роки / фази розвитку	Садіння	Поява всходів	3-4 листочка	Початок кущення	Жовтіння листя	Припинення вегетації
2016	15.04.16.	05.05.16.	09.05.16.	26.05.16.	05.10.16.	19.10.16.
2017	05.05.17.	18.05.17.	03.06.17.	22.06.17.	03.10.17.	15.10.17.
2018	20.04.18.	10.05.18.	18.05.18.	30.05.18.	25.09.18.	20.10.18.
2019	19.04.19.	12.05.19.	30.05.19.	18.06.19.	10.10.19.	15.10.19.

В 2017 ріці із-за метеорологічних умов висаджування міскантусу було зміщене на місяць. Таким чином рослина не встигла добре вкоренитися і почала відставати у своєму фазовому розвитку, що в майбутньому вплинуло на розвиток рослини та її врожай. Літньо-осіння посуха 2019року теж негативно відбилася на розвитку рослин та урожайності міскантусу гігантського.

Таблиця 3. Урожайність міскантусу гігантського.

Показники	Роки				Середні чотирьох річні
	2016	2017.	2018	2019	
Висота головного пагона см.	184	69	100	130	121
Кількість пагонів шт.	8	2	10	3	6
Кількість листків шт.	19	8	12	12	13
Урожай сирої біомаси,т/га	5,9	0,5	5,0	0,8	3,05
Урожай сухої біомаси,т/га	3,3	0,3	2,6	0,4	1,6
Вихід енергії,Гдж/га	52,3	4,4	41,0	7,6	26,1

От же зробимо висновок, що вирощувати міскантус гігантський в нашій зоні можливо, але в рік посадки урожай біомаси може бути отримано тільки при сприятливих погодних умовах. На прийнятний рівень

рентабельності посадки міскантусу гігантського виходитимуть тільки на 2-3рік життя.

Бібліографічний список

1. Ганженко О.М., Квак В.М., Гументик М.Я., Зиков П.Ю.. Вплив глибини садіння ризомів міскантусу на їх проростання. *Біоенергетика.* 2013. № 1. С. 36-38.
2. Курило В.Л., Гументик М.Я., Квак В.М.. Міскантус - перспективна культура для виробництва біопалива. *Агробіологія* 2010. № 4 (80). С. 62-66.
3. Філіпась Л.П., Біленко О.П. Вплив маси ризом на формування показників продуктивності міскантусу в підзоні недостатнього зволоження східного Лісостепу України**.** *Збалансований розвиток агроекоситем України: сучасний погляд та інновації : матеріали І Всеукраїнській науково-Практичній конференції(16 лист. 2017 р.). Полтава : ПДАА*, 2017. С.100-102

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОЛОГІЯ»

Ханнанова О.Р.

м. Полтава, Україна

В епоху глобальної технологізації жодна людина не може залишатися байдужою до стану довкілля, оскільки вона є його складовою частиною. На сучасному етапі соціального розвитку антропічна діяльність значною мірою впливає на стан природного середовища та спричиняє у ньому порушення глобальних масштабів – зміну клімату, руйнування

озонового шару тощо. Для вирішення глибокої суперечності між людським суспільством та природою потрібна переорганізація всієї системи природокористування на нових наукових засадах для гармонійного співіснування.

Одним із пріоритетних напрямів Національної стратегії розвитку освіти України на 2012-2021 роки є формування у молоді життєво важливих компетентностей, серед яких важливе місце займає екологічна компетентність. Важлива роль у цьому процесі відводиться для вчителя біології. Тому актуальним освітнім завданням є фахова підготовка майбутніх біологів, формування їх екологічної культури, готовності до еколого-просвітницької роботи з дітьми, активної громадянської позиції у сфері охорони навколишнього природного середовища. На виконання означених завдань і спрямована навчальна дисципліна «Екологія» освітньої програми «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» у Полтавському національному педагогічному університеті імені В.Г. Короленка.

Освітній компонент передбачає поглиблення та розширення знань про процеси та явища, які відбуваються у атмосфері, гідросфері та літосфері Землі; пояснення причин появи екологічної кризи і шляхів її подолання; з'ясування наслідків діяльності людини у біосфері; ознайомлення із причинами збіднення біорізноманітності та шляхами збереження живих організмів. Навчальна дисципліна спрямована на вивчення біологічних об'єктів на рівні взаємозв'язків, використовуючи при цьому системний підхід.

Серед завдань освітнього компоненту відмічаємо: ознайомлення студентів із ключовими поняттями, термінами та закономірностями екології як природничої науки; засвоєння основних екологічних законів і закономірностей, вміння їх використовувати для пояснення екологічних процесів та явищ; опанування основ аутекології, демекології, синекології; визначення закономірностей впливу провідних екологічних факторів на

живі організми, з’ясування їх адаптаційних можливостей як в оптимальних, так і в стресових умовах; розширення екологічного світогляду здобувачів на основі знань про різноманітність життєвих форм представників біорізноманітності та їх здатності пристосовуватися; сприяння усвідомленню необхідності раціонального природокористування та ресурсозаощадження.

Робоча програма навчальної дисципліни «Екологія» включає два змістових модулі «Класична екологія (біоекологія)» та «Неоекологія» [1]. При вивченні основ аутекології увага звертається на загальні екологічні закономірності взаємодії живих організмів із середовищем існування та основні шляхи і форми екологічних адаптацій, які характерні певним групам. У розділі демекології головним об’єктом вивчення є адаптивна роль структури популяції і механізми гомеостазу. При опануванні основ синекології та біоценології основна увага звертається на форми взаємозв’язків між організмами, структуру угруповань, принципи функціонування екосистем, біосферну організацію життя тощо.

При опануванні змістового модуля «Неоекологія» студенти засвоюють поняття порушення і забруднення навколишнього середовища, з’ясовують види забруднень та джерела їх виникнення, розкривають суть екологічних проблем атмосфери, гідросфери, літосфери, окреслюють шляхи їх вирішення, характеризують екологічний стан різних регіонів України та здійснюють аналіз його впливу на здоров’я людини. Окрема тема присвячена радіологічним аспектам екології, у ході вивчення якої здобувачі знайомляться із типами іонізуючого випромінювання, приладами та методами радіаційного контролю, потенційними джерелами радіоактивного забруднення, шляхами надходження радіонуклідів в організми, біологічною дією радіації, надають характеристику радіологічної ситуації в Україні. Тематика занять навчальної дисципліни включає питання особливостей процесу урбанізації та її наслідків для природи, здоров'я людини в урбанізованому середовищі. Освітній

компонент передбачає також розгляд проблеми збереження й охорони біорізноманітності та формування поняття про раціональне використання рослинних та тваринних ресурсів.

У процесі вивчення дисципліни «Екологія» майбутні вчителі біології тлумачать та ілюструють прикладами положення, поняття та процеси, які розглядаються в курсі; складають екологічні характеристики представників флори і фауни; пояснюють адаптації живих організмів як результат впливу екологічних чинників; визначають екологічні групи рослин та тварин за відношенням до провідних абіотичних факторів та життєві форми; визначають структуру популяцій; характеризують біогеоценози; вибудовують сукцесійні ряди; висвітлюють екологічні проблеми у геосферах, встановлюють причини їх виникнення та окреслюють шляхи вирішення; з'ясовують екологічні загрози біорізноманітності та розглядають можливості її збереження. Здобувачі освіти на основі опрацювання картографічних матеріалів та інформаційних джерел надають загальну характеристику стану навколишнього середовища різних регіонів України, аналізують екологічну ситуацію та визначають основні джерела антропічного впливу.

Таким чином, навчальна дисципліна «Екологія» є обов'язковим компонентом освітньої програми «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» та спрямована на формування екологічної свідомості у майбутніх учителів біології, що сьогодні вкрай важливо, бо саме вони будуть виховувати дітей нового покоління, яке втілюватиме у життя програму сталого розвитку нашого суспільства.

Бібліографічний список

1. Орлова Л.Д. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Екологія» підготовки здобувачів освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) / Л.Д. Орлова. – Полтава, 2019. – 20 с.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ «ОЗЕЛЕНЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ»

Шкура Т.В.

м. Полтава, Україна

В умовах сьогодення, кожен з об'єктів благоустрою міста потребує озеленення – комплексу робіт із висаджування, використання, охорони та відтворення об'єктів рослинного світу з метою забезпечення сприятливого для життєдіяльності людини довкілля. Озеленення є однією з тих природно-соціальних умов, які забезпечують формування об'єкта, як невід'ємного елемента природної екосистеми [1, с. 3].

З 2016 р. у Полтавському національному педагогічному університеті імені В. Г. Короленка на природничому факультеті відбувається підготовка студентів зі спеціальності 101 Екологія за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. Згідно навчального плану, для студентів-екологів у першому семестрі передбачено курс «Озеленення урбанізованих територій» із 120 годинним навчальним навантаженням. У розробленій автором програмі навчального курсу враховані особливості попередньої підготовки студентів-екологів за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

Метою викладання дисципліни «Озеленення урбанізованих територій» є отримання студентами знань щодо особливостей проведення робіт із висаджування, догляду, охорони та відтворення об'єктів рослинного світу, які використовують для благоустрою урбанізованих екосистем. Головними завданнями вивчення дисципліни є засвоєння студентами знань про методологію проведення комплексу робіт з озеленення уробоекосистем; оцінювання ландшафтного і біологічного різноманіття; вирішення питань гармонійного перетворення жилого, виробничого рекреаційного середовища, нейтралізація наслідків урбанізації засобами ландшафтної архітектури; оцінювання стану охорони

та збереження зелених насаджень урбанізованих територій України; підбір асортименту деревних рослин відповідно до умов місцезростання; проектування найпростіших садово-паркових об'єктів із дотриманням нормативів.

Упродовж навчального курсу значну увагу приділено формуванню практичних навичок у студентів з оформлення проектних матеріалів на садово-паркові об'єкти з дотриманням чинних нормативних документів.

Самостійна робота студентів передбачає аналіз літературних джерел що стосуються особливостей інвентаризації зелених насаджень, специфіки їх обстеження; правил прийому-здачі садово-паркових об'єктів у експлуатацію; положення про встановлення якості утримання зелених насаджень, оцінки життєдіяльності дерев та правил їх відбору і призначення до видалення та пересадки та ін. Для виконання індивідуального завдання студентам пропонується проаналізувати асортимент місцевих баз виробництва посадкового матеріалу. Модульний контроль здійснюється у формі тестування з тем змістового модуля. Підсумковий контроль реалізується у вигляді екзамену.

Таким чином, використання різних методичних підходів до вивчення навчальної дисципліни «Озеленення урбанізованих територій» дозволяє засвоювати навчальні матеріали дотримуючись принципів наочності, доступності.

Бібліографічний список

1. Верещагіна П. М. Технологія озеленення населених місць : курс лекцій / П. М. Верещагіна, О. А. Коваленко, О. І. Чепак. – Миколаїв: МНАУ, 2015. – 104 с.

СПИСОК АВТОРІВ

Андрєєв Василь Генріхович - зав. від. Екологічного нормування, аспірант Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро *м. Дніпро, Україна*

Беличко Р.Р. -маг. 1-го курсу спеціальності 101 – Екологія, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Білаш Валентина Павлівна - кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри анатомії людини Української медичної стоматологічної академії, м. Полтава, Україна

Біленко Оксана Павлівна - к. с.-г.н, ст. викладач кафедри, землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Богданова Діана Олегівна – студент, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

Бондаренко Л.В. - провідн. інж. Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

Бондаренко Л.В. - вед. инж., Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины, г. Днепр, Украина

Бугор Андрій Миколайович провідний інженер, Інститут проблем природокористування та екології НАН України , м. Дніпро, Україна

Бугор Ганна Миколаївна - магістр 1 курсу, Одеський державний екологічний університет, м.Одеса, Україна

Волошина Олена Вікторівна - канд. географ. наук, доцент, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна.

Вольвач Оксана Василівна -к.геогр.н., доцент, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса

Галицька Марина Анатоліївна - Завідувач наукової Лабораторії Агроекологічного Моніторингу, асистент кафедри Екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Гапіч Геннадій Васильович - доцент кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро *м. Дніпро, Україна*

Гапон Світлана Василівна - д-р біол. наук, професор. Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Гиренко Дмитро Вадимович - канд.хім.наук, доцент, Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпро, Україна

Глазунова Вікторія Євгеніївна - ЗВО 3 курсу , Спеціальності 101 Екологія, ОПП Екологія, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Гончарова Людмила Дмитрівна канд. геогр. наук, доцент, Одеський державний екологічний університет , м. Одеса, Україна

Гришина К.Є. - маг. 1-го курсу спеціальності 101 – Екологія, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Данілова Наталія Василівна - канд.геогр.наук м. Одеський державний екологічний університет Одеса, Україна

Диченко Аліна Сергіївна - бакалавр спеціальності 101 Екологія, Полтавська державна аграрна академія, Україна

Диченко Оксана Юріївна - доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Дяченко-Богун Марина Миколаївна - професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Жук Марина Віталіївна – аспірант, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Ільченко Наталія Вячеславівна - Начальник відділу науково-технічної інформації, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна .

Ісаєва Катерина Леонідівна -студентка, Одеський державний екологічний університет , м. Одеса, Україна

Іщенко В.І. - доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології ПНПУ імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Калініченко Володимир Миколайович - доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, , Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Калініченко Ольга - iwersystet Opolski, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Polska

Кателевський Валерій Миколайович -м. науковий співробітник, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, м. Київ, Україна

Квятковська Маргарита Олександрівна- Бакалавр 3-го курсу, Факультету Агротехнологій та екології, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Кириченко В.А., главн. Геолог, Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины, г. Днепр, Украина

Коваль Ольга Василівна - аспірантка, Полтавський національний педагогічний університет , імені В. Г. Короленка Україна, м. Полтава

Колєснікова Лариса Анатоліївна - Доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, Кафедра, Екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

Колосовська Валерія Валеріївна - к.геогр.н., Одеський державний екологічний університет, м. Одеса

Копач Павло Іванович - канд. техн. наук, заступник завідувача відділом, Інститут проблем природокористування, та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

Костюкєвич Тетяна Костянтинівна - канд. геогр. наук, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса

Крючкова Світлана Вікторівна - провідний інженер, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

Кулик Максим Іванович - доктор сільськогосподарських наук, кафедра селекції, насінництва і генетики, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Курочка Тетяна Леонідівна - Магістр зі спеціальності 101 «Екологія»,

Лантухова Тетяна Миколаївна Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Ласло Оксана Олександрівна - канд. с.-г. наук, доцент, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Недострелова Лариса Василівна - канд. геогр. наук, доцент, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

Ніколаєва Анастасія Миколаївна - магістр 1 курсу, Одеський державний екологічний університет, м.Одеса, Україна

Олексієнко Л.В - маг. 1-го курсу спеціальності 101 – Екологія, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Оніпко В.В. - доктор педагогчних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології, Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Орлова Лариса Дмитрівна - д-р біол. наук, професор, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Остапенко Наталія Сергіївна - канд. хім. Наук,Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

Писаренко П.В. - д.с.-.г.н., проф., кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова; професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля; доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Інженерної академії України, м. Полтава, Україна

Плаксієнко Ірина Леонідівна - канд.хім.наук, доцент, Полтавська державна аграрна академія, Україна

Подрезенко Ігор Миколайович - канд. геол.-мінер. наук, с. н. с., Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

Прокоф'єв Олег Милославович канд. геогр. наук, доцент, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

Самойлік М.С. - Доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, , Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Сидоренко Світлана Вікторівна - м. н. с. лабораторії лісових культур та агролісомеліорації Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького ім. Г.М. Висоцького, м. Харків, Україна

Сидоренко Сергій Григорович - канд. с.-г. наук, с. н. с. лабораторії екології лісу, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького ім. Г.М. Висоцького, м. Харків, Україна

Сидоренко Сергій Григорович канд. с.-г. наук, с.н.с. лабораторії екології лісу , Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького ім. Г.М. Висоцького, м. Харків, Україна

Скрипник Олег Олександрович - д.т.н., заст. директора з наукової роботи, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

Слаба Людмила Антонівна -канд. екон. наук, мол. наук. співроб., Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

Строкаль Віта Петрівна - канд. пед. наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України,

Тараненко Олег Святославович -головний природознавець, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

Уварова Лілія Іванівна - Провідний інженер, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна .

Фасій Вероніка Володимирівна - студентка IV курсу, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

Філіпась Лариса Петрівна - ст. науковий співробітник, Веселоподільська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, Семенівський район Полтавської області

Ханнанова Олеся Равілівна - канд. біол. наук, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Христіч Олександр Володимирович - Ст.гр. ПЕ-56, Полтавський Національний педагогічний університет імені. В.Г.Короленка., м. Полтава, Україна

Чумаченко Валерія Вікторівна - магістр другого року навчання , Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

Шапар Аркадій Григорович - чл-кор. НАН України, д-р техн. наук, директор, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

Шкура Тетяна Володимирівна - канд. біол. наук, доцент, Полтавський національний педагогічний університет, імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Шуляк Катерина Анатоліївна - Магістр, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

Щелікова Владислава Сергіївна – магістр, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

Якубенко Леонід Вікторович - канд. техн. наук, старший науковий співробітник, Інститут проблем природокористування, та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

Наукове видання

" ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ "

Збірник матеріалів

ІІ Міжнародної науково-практичної конференції

(м. Полтава, 26 червня 2020 року)

Відповідальність за зміст і редакцію матеріалів несуть автори.

Компютерна верстка- Галицька М.А.

Ум. друк. арк. 12 . Гарнітура Times New Roman Cyr.