

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

**ЗБІРНИК ЗАДАЧ**  
**з моделювання та прогнозування стану довкілля**  
для здобувачів вищої освіти  
спеціальності 101 Екологія

**Житомир – 2022**

УДК 574

З -41

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка  
Франка  
(протокол № 10 від 24.06.2022 р.)*

**Рецензенти:**

**Бордюг Наталія**, професор, доктор педагогічних наук, професор, директор Комунального закладу позашкільної освіти "Обласний еколого-натуралістичний центр" Житомирської обласної ради;

**Житова Олена**, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри лісництва, лісових культур та таксації лісу Поліського національного університету

**Гарбар Діана**, доцент, кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Житомирського державного університету імені Івана Франка.

З-41           Збірник задач з моделювання та прогнозування стану довкілля / уклад. І.В. Хом'як-Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 42 с.

У збірник задач відібрано основні типи розрахункових завдань, які виконуються під час лабораторних робіт із моделювання та прогнозування стану довкілля.

Збірник задач сформовано на допомогу здобувачам вищої освіти спеціальності 101 Екологія, а також викладачам, які є реалізують викладання цієї освітньої компоненти.

УДК 574

© Хом'як І В., 2022  
© Житомирський державний  
університет імені Івана Франка, 2022

## ЗМІСТ

Передмова .....	4
Приклади розв'язання типових задач .....	5
Задачі з курсу моделювання та прогнозування стану довкілля .....	11
Рекомендована література .....	38

## ПЕРЕДМОВА

Моделювання довкілля є одним із основних методів його дослідження. Оскільки природні екосистеми є складними відкритими самоорганізованими системами, які складаються із великої кількості взаємопов'язаних елементів, то моделювання це єдиний на сьогодні доступний інструмент для їхнього вивчення. Моделювання використовується як для теоретичних розвідок так і для виконання практичних цілей, пов'язаних із охороною та експлуатацією екосистем.

Екологічна криза, яка набула катастрофічних масштабів у середині ХХ століття, вимагає передбачення наслідків впливу людської діяльності на довкілля. Для цього необхідно мати набір прогностичних алгоритмів побудованих на основі перевірених теоретичних моделей процесів, які відбуваються у навколишньому середовищі. Щоб ефективно здійснювати моделювання та прогнозування цих процесів потрібно мати добре підготовлених фахівців екологів.

Освітня компонента “Моделювання та прогнозування стану довкілля” використовується для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та відповідає освітньо-професійній програмі «Екологія». Вона освоюється здобувачами вищої освіти на 4 курсі (7 семестр) Предметом вивчення освітньої компоненти є методи моделювання і прогнозування біотичних та абіотичних процесів у довкіллі.

Мета вивчення освітньої компоненти: формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, до адаптації та дії в новій ситуації, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю, до участі в управлінні природоохоронними діями та екологічними проектами; вироблення навичок використання інформаційних і комунікаційних технологій, формування розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

Основними завданнями вивчення освітньої компоненти є:

- формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування
- формування здатності до адаптації та дії в новій ситуації
- оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт
- до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків
- до участі в управлінні природоохоронними діями та екологічними проектами
- вироблення навичок використання інформаційних і комунікаційних технологій
- формування розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук

Збірник задач із «Моделювання та прогнозування стану довкілля» допоможе здобувачам вищої освіти вдосконалити свої теоретичні знання та отримати практичні аналітичні навички необхідні в майбутній професійній діяльності.

## ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ЗАДАЧ

**Задача 1.** Визначити масу кожної ланки трофічного ланцюга відповідно до узагальнення Ліндемана, якщо маса лисиці 20 кг.

*Vulpes vulpes* (Лисиця звичайна). – 20 кг

*Nicrophorus investigator* (Могильник дослідник). – ?

*Streptomyces avermitilis* (Бактерія сапрофіт). – ?

*Microtus arvalis* (Полівка звичайна). – ?

*Poa prantense* (Тонконіг лучний). – ?

### Розв'язання

1) Розміщуємо види в умовну послідовність в трофічному ланцюгу.

*Poa prantense* – *Microtus arvalis* – *Vulpes vulpes* – *Nicrophorus investigator* – *Streptomyces avermitilis*.

2) Будуємо математичну модель розміщення мас різних трофічних рівнів згідно із узагальненням Ліндемана.

$$m_p = 10m_{k1} = 100m_{k2} = 1000m_{k3} = 10000m_r$$

3) Визначаємо масу кожної ланки трофічного ланцюга за масою лисиці звичайної.

$m_p = 100m_{k2}$  (маса *Poa prantense*)

$m_{k1} = \frac{100m_{k2}}{10}$  (маса *Microtus arvalis*)

$m_{k3} = \frac{100m_{k2}}{1000}$  (маса *Nicrophorus investigator*)

$m_r = \frac{100m_{k2}}{10000}$  (маса *Streptomyces avermitilis*)

4) Підставляємо значення в формулу

$m_p = 100 * 20 = 2000$  (кг) (маса *Poa prantense*)

$m_{k1} = \frac{100*20}{10} = 200$  (кг) (маса *Microtus arvalis*)

$m_{k3} = \frac{100*20}{1000} = 2$  (кг) (маса *Nicrophorus investigator*)

$m_r = \frac{100*20}{10000} = 0,2$  (кг) (маса *Streptomyces avermitilis*)

5) **Відповідь:** 2000 кг *Poa prantense*, 200 кг *Microtus arvalis*, 2 кг *Nicrophorus investigator*, 0,2 кг *Streptomyces avermitilis*.

**Задача 2.** Встановити динаміку показників відносної ентропії екосистем за надземною фітомасою та віком видів які в неї входять:

Вид	Роки фіксації даних									
	2004		2005		2006		2008		2010	
	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік
<i>Equisetum arvense</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Taraxacum officinalis</i>	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1
<i>Elytrigia repens</i>	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pyrus communis</i>	«-»	«-»	1	1	2	2	2	4	3	6

### Розв'язання

1. Використовуємо формулу для визначення відносної ентропії за надземною фітомасою та її віком:

$$S_e = \frac{1}{\sum m_{pn} * t_{pn}}$$

2. Здійснюємо розрахунки

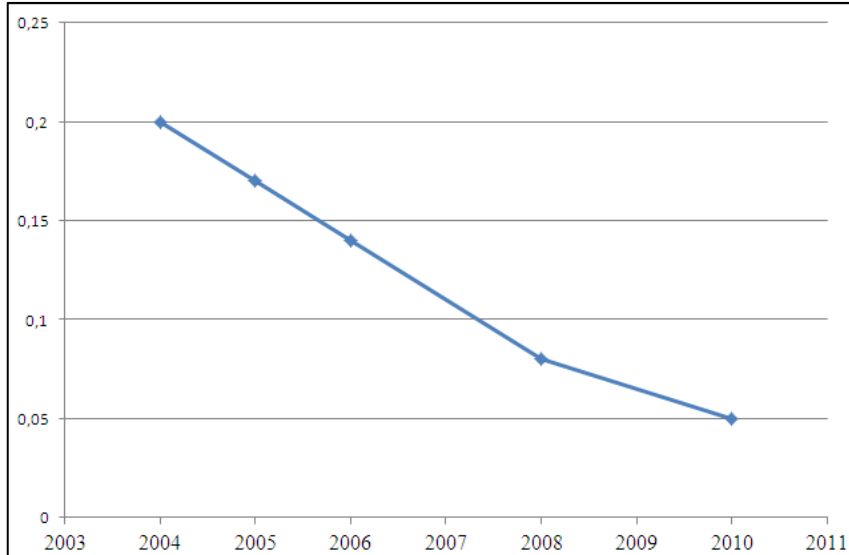
$$S_{2004} = \frac{1}{1 * 1 + 2 * 1 + 2 * 1 + 0 * 0}$$

Повторюємо для результатів кожного року досліджень

3. Після обрахунків отримуємо результат (заокруглено до сотих):

2004	2005	2006	2008	2010
0,2	0,17	0,14	0,08	0,05

4. Будуємо графік для візуалізації результату:



**Відповідь:** Спостерігається постійне зниження відносної ентропії, що є ознакою автогенної сукцесії.

**Задача 3.** Визначити показники динаміки за даними фітоценотичних таблиць.

Вид	Проективне покриття		Середнє значення показника динаміки для виду
Achillea submillefolium	1	1	3,97
Agrostis tenuis	2	1	8,86
Betula pendula	1	2	14,26
Chamaecytisus ruthenicus	1		8,54
Genista tinctoria	1	1	8,25

**Розв'язання**

1. Використовуємо формулу для визначення синфітоіндикаційного показника динаміки екосистем.

$$ST_e = \frac{ST_1 * k_1 + ST_2 * k_2 + \dots + ST_n * k_n}{k_1 + k_2 + \dots + k_n}$$

2. Здійснюємо розрахунки:

$$ST_e = \frac{3,97*1+8,86*2+14,26*1+8,54*1+8,25*1}{1+2+1+1+1} = 8,79$$

Повторюємо процедуру для другої екосистеми:

**Відповідь:** Синфітоіндикаційний показник динаміки екосистем рівний 8,79 балів для першої екосистеми та 9,92 балів для другої.

**Задача 4.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем мезотрофних боліт. Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae: Caricetalia fuscae: Caricion fuscae: Calamagrostietum neglectae, Caricetum nigrae, Parnassio palustris-Caricetum fuscae; Scheuchzerietalia palustris: Stygio-Caricion limosae: Caricetum chordorrhizae, Caricetum diandrae, Caricetum heleonastes, Caricetum lasiocarpae, Sphagno recurvi-Eriophoretum angustifolii, Sphagno warnstorffii-Caricetum dioicae; Scheuchzerion palustris: Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae, Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli, Drosero intermediae-Rhynchosporium albae, Polytricho communis-Molinietum caeruleae, Scheuchzerietum palustris, Sphagnetum fallaci-palustris, Sphagno fallacis-Calletum palustris, Sphagno fallacis-Phragmitetum australis, Carici canescentis-Agrostietum caninae, Sphagno recurvi-Caricetum rostratae, Carici echinatae-Sphagnetum, Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis, Carici-Menyanthetum, com. Comarum palustre.

**Розв'язання**

1. Рахуємо угруповання, які належать до синтаксономічних одиниць різного рівня.

Порядки	Союзи	Асоціації
2	4	22

**Відповідь:** Угруповання автотрофного блоку екосистем мезотрофних боліт належать до класу Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae 2 порядків, 4 союзів, 22 асоціацій.

**Задача 5.** Визначити, які синтаксони автотрофних блоків належать до раритетних оселищ наведених в таблиці.

C1.3413	<i>Hottonia palustris</i> beds shallow water	Зарості <i>Hottonia palustris</i> на мілководдях
C1.4	Permanent dystrophic lakes, ponds and pools	Постійні дистрофні озера, ставки та водойми

**Розв'язання**

Використовуємо каталог оселищ України для встановлення автотрофних блоків раритетних оселищ

C1.3413	<i>Hottonia palustris</i> beds shallow water	Hottonietum palustris
C1.4	Permanent dystrophic lakes, ponds and pools	Littorelletea uniflorae . : Littorelletalia uniflorae . : Littorellion uniflorae . : Eleocharito-Littorelletum uniflorae , Ranunculo-Juncetum bulbosi , Isoëtetum lacustris ; Sphagno-Utricularion : Scorpido-Utricularietum minoris, Sparganio minimi-Utricularietum intermediae

**Відповідь:** Для Оселища C1.3413 – Hottonietum palustris; для C1.4 – Littorelletea uniflorae, Littorelletalia uniflorae, Littorellion uniflorae, Eleocharito-Littorelletum uniflorae.

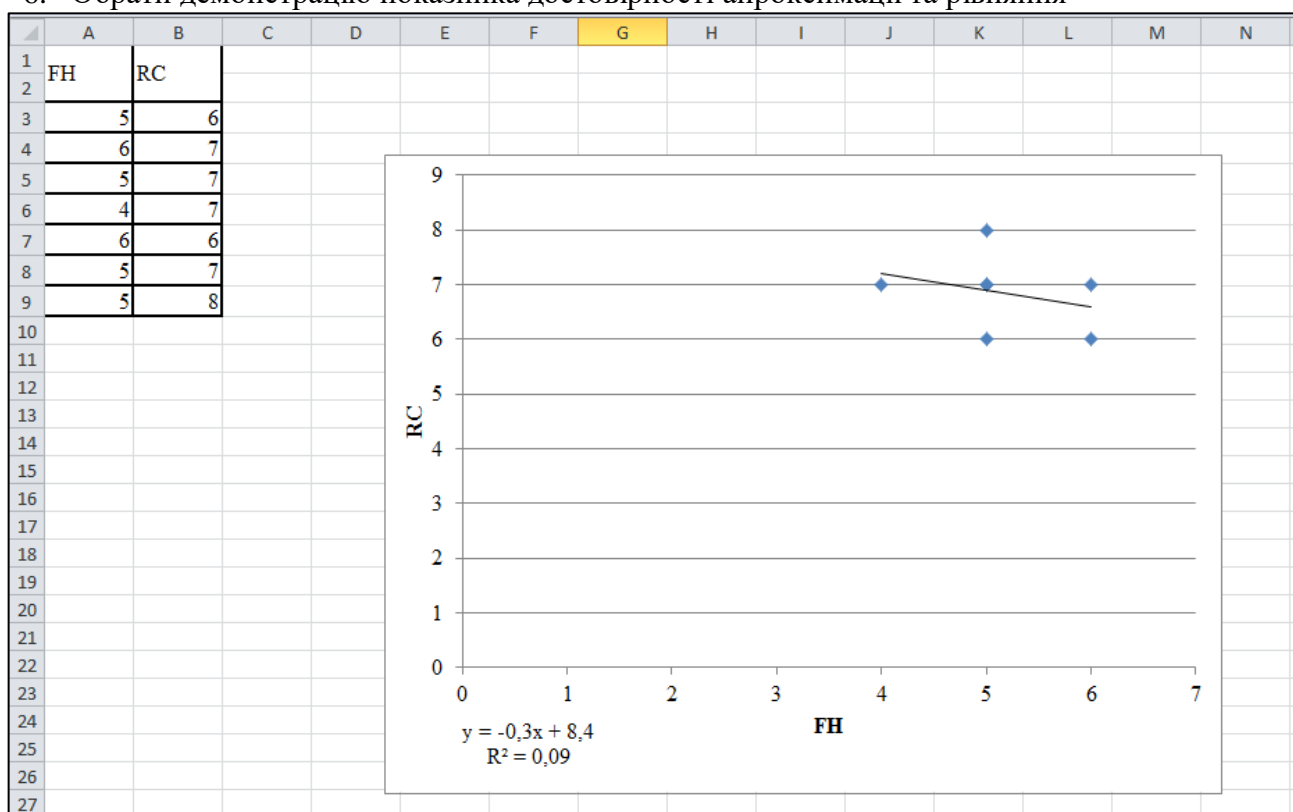
**Задача 6.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками змінності зволоження та кислотності едафотопу

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6

6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	8

### Розв'язання

1. Вибрати із запропонованої бази даних дані про змінність зволоження (FH) та режим кислотності (RC)
2. Внести в програму Excel.
3. Виділити діапазон даних і вставити точкову діаграму
4. Додати лінію тренду.
5. Обрати лінійну залежність
6. Обрати демонстрацію показника достовірності апроксимації та рівняння



**Відповідь:** рівняння що відображає цю модель  $y = -0,3x + 8,4$ , показник достовірності апроксимації  $r^2 = 0,09$ . Спостерігається обернено лінійна залежність.

**Задача 7.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
5	7	12	4
6	8	11	5
7	7	10	6
8	8	13	4
2	9	12	6
4	9	11	5
5	9	14	4
6	6	13	5
4	8	12	4
5	8	14	5

### Розв'язання

1. Вибрати із запропонованої бази даних дані для кожної із екосистем
2. Внести в програму Excel.



3. Виділити діапазон даних і вставити точкову діаграму
4. Додати лінію тренду.
5. Обрати лінійну залежність
6. Обрати демонстрацію показника достовірності апроксимації
7. Порівняти показники достовірності апроксимації

$$r^2_1=0,267; r^2_2=0,2422.$$

**Відповідь:** Зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації в першій екосистемі сильніший, тому що її показник достовірності апроксимації більший.

**Задача 8.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників змінності зволоження та кислотності едафотопу

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	8

**Розв'язання**

1. Вибрати із запропонованої бази даних дані про змінність зволоження (FH) та режим кислотності (RC)
2. Внести в програму Excel.
3. Виділити діапазон даних і вставити точкову діаграму
4. Додати лінію тренду.
5. Почергово спробувати усі доступні моделі визначення залежностей між факторами
6. Порівняти показники достовірності апроксимації

$$r^2_{\text{лінійна}}=0,009; r^2_{\text{експоненційна}}=0,0958; r^2_{\text{логарифмічна}}=0,0811; r^2_{\text{поліноміальна}}=0,125; r^2_1=0,873$$

**Відповідь:** Найбільш ефективною є поліноміальна модель

**Задача 9.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 2t + \frac{5}{t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	7
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri-Aristolochietum cleidis	9

Навести графічні докази

**Розв'язання**

Підставляємо час від показники часу в формулу і отримаємо показник динаміки за цією формулою на десятій рік сукцесії.

Час (t)	Показник динаміки (ST)
10	20,50

**Відповідь:** Найближчі показники із переліку екосистем має Galio veri-Aristolochietum cleidis

**Задача 10.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором кислотності та багаторічного режиму зволоження

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**Розв'язання**

1. Вибрати із запропонованої бази даних дані про змінність зволоження (FH) та режим кислотності (RC)
2. Внести в програму Excel.
3. Виділити діапазон даних і вставити точкову діаграму
4. Додати лінію тренду.
5. Обрати по чергово лінійну та логарифмічну залежність
6. Порівняти показники достовірності апроксимації для обох залежностей

$r^2_{\text{лінійна}} = 0,0046$ ;  $r^2_{\text{логарифмічна}} = 0,0038$ ;

**Відповідь:** Лінійна модель є більш ефективною, тому що її показник достовірності апроксимації вищий.

## ЗАДАЧІ З КУРСУ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

1. Встановити зміну показників відносної ентропії екосистем за надземною фітомасою та віком видів які в неї входять:

Вид	Роки фіксації даних									
	2004		2005		2006		2008		2010	
	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік
<i>Elytrigia repens</i>	1	1	3	1	1	1	1	1	4	1
<i>Agrostis tenuis</i>	3	1	2	1	3	1	2	1	1	1
<i>Equisetum arvense</i>	2	1	2	1	4	1	2	1	1	1
<i>Pyrus communis</i>	1	1	3	1	3	2	4	4	5	6

2. Встановити зміну показників відносної ентропії екосистем за надземною фітомасою та віком видів які в неї входять:

Вид	Роки фіксації даних									
	2004		2005		2006		2008		2010	
	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік
<i>Equisetum arvense</i>	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1
<i>Taraxacum officinalis</i>	2	1	2	1	2	1	2	1	3	1
<i>Elytrigia repens</i>	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1
<i>Pyrus communis</i>	<->	<->	1	1	2	2	2	4	3	6

3. Встановити зміну показників відносної ентропії екосистем за надземною фітомасою та віком видів які в неї входять:

Вид	Роки фіксації даних									
	2004		2005		2006		2008		2010	
	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Agrostis tenuis</i>	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
<i>Betula pendula</i>	2	1	3	1	4	1	5	1	6	1
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	<->	<->	1	1	2	2	2	4	4	6

4. Встановити зміну показників відносної ентропії екосистем за надземною фітомасою та віком видів які в неї входять:

Вид	Роки фіксації даних									
	2004		2005		2006		2008		2010	
	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік
<i>Equisetum arvense</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Achillea submillefolium</i>	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1
<i>Agrostis tenuis</i>	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Betula pendula</i>	2	1	3	2	4	3	6	4	7	6

5. Встановити зміну показників відносної ентропії екосистем за надземною фітомасою та віком видів які в неї входять:

Вид	Роки фіксації даних									
	2004		2005		2006		2008		2010	
	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік
<i>Equisetum arvense</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Taraxacum officinalis</i>	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
<i>Elytrigia repens</i>	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pyrus communis</i>	1	1	1	2	3	3	4	4	5	6

6. Встановити зміну показників відносної ентропії екосистем за надземною фітомасою та віком видів які в неї входять:

Вид	Роки фіксації даних									
	2004		2005		2006		2008		2010	
	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік
<i>Equisetum arvense</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Achillea submillefolium</i>	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1
<i>Agrostis tenuis</i>	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Betula pendula</i>	2	1	3	2	4	3	6	4	7	6

7. Встановити зміну показників відносної ентропії екосистем за надземною фітомасою та віком видів які в неї входять:

Вид	Роки фіксації даних									
	2004		2005		2006		2008		2010	
	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік
<i>Equisetum arvense</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Taraxacum officinalis</i>	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
<i>Elytrigia repens</i>	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pyrus communis</i>	1	1	1	2	3	3	4	4	5	6

8. Визначити кількість особин зайця русака (*Lepus europaeus*) в екосистемі з масою фотосинтезуючих організмів наведеною у таблиці. Маса однієї особини *Lepus europaeus* 5 кг.

Вид	Маса (кг)
<i>Dactylis glomerata</i>	1300
<i>Festuca pratensis</i>	400
<i>Poa pratensis</i>	200
<i>Trifolium pratense</i>	50
<i>Achillea submillefolium</i>	50

9. Розрахувати енергозапаси ценопопуляцій в екосистемах за вихідними даними:

*Vulpes vulpes* (Лисиця звичайна). – ?

*Nicrophorus vespillo* L. (Гробарик звичайний). – ?

*Streptomyces avermitilis* (Бактерія сапрофіт). – 630 МДж

*Lepus europaeus* (Заєць сірий). – ?  
*Poa pratense* (Тонконіг лучний). – ?

**10.** Розрахувати енергозапаси ценопопуляцій в екосистемах за вихідними даними:

*Nicrophorus huor* (Гробарик чорний). – ?  
*Dactylis glomerata* (Грястиця збірна). – ?  
*Microtus arvalis* (Полівка звичайна). – ?  
*Streptomyces foersteri* (Бактерія сапрофіт). – 12 кДж  
*Circus cyaneus* (Лунь польовий). – ?

**11.** Розрахувати енергозапаси ценопопуляцій в екосистемах за вихідними даними:

*Falco vespertinus* (Сокіл кобчик). – ?  
*Nicrophorus investigator* (Могильник дослідник) – ?  
*Streptosporangium vulgare* (Бактерія сапрофіт) – ?  
*Locusta migratoria* (Сарана перелітна). – 560 кДж  
*Trifolium pratense* (Конюшина лучна). – ?

**12.** Визначити кількість особин лисиці звичайної (*Vulpes vulpes*) в екосистемі з масою фотосинтезуючих організмів наведеною у таблиці. Маса однієї особини *Vulpes vulpes* 10 кг.

Вид	Маса (кг)
<i>Dactylis glomerata</i>	1500
<i>Festuca pratensis</i>	200
<i>Poa pratensis</i>	200
<i>Trifolium pratense</i>	50
<i>Achillea submillefolium</i>	50

**13.** Визначити кількість особин вовка (*Canis lupus*) в екосистемі з масою фотосинтезуючих організмів наведеною у таблиці. Маса однієї особини *Canis lupus* 50 кг.

Вид	Маса (кг)
<i>Pinus sylvestris</i>	14000
<i>Vaccinium myrtillus</i>	550
<i>Trientalis europaea</i>	10
<i>Frangula alnus</i>	400
<i>Molinia caerulea</i>	40

**14.** Розрахувати енергозапаси ценопопуляцій в екосистемах за вихідними даними:

*Vulpes vulpes* (Лисиця звичайна). – ?  
*Nicrophorus vespillo* L. (Гробарик звичайний). – ?  
*Streptomyces avermitilis* (Бактерія сапрофіт). – 700 МДж  
*Lepus europaeus* (Заєць сірий). – ?  
*Festuca pratense* (Костриця лучна). – ?

**15.** Визначити показники динаміки за даними фітоценотичних таблиць.

Вид	Проективне покриття		Середнє значення показника динаміки для виду
<i>Achillea submillefolium</i>	2		3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	4	2	8,86
<i>Betula pendula</i>	2	2	14,26

<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	1	4	8,54
<i>Genista tinctoria</i>	1	1	8,25

16. Побудувати графік зміни синфітоіндикаційного показника динаміки на основі серії стандартних геоботанічних описів (проективне покриття в балах за оновленою шкалою Браун Бланке).

Вид	Роки			ST <sub>n</sub>
	2005	2006	2009	
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	1	3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	2	1	3	8,86
<i>Betula pendula</i>			2	14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>			3	8,54
<i>Genista tinctoria</i>			1	8,25
<i>Phleum pratense</i>	1	2		3,91
<i>Poa pratensis</i>	3	5	1	3,49
<i>Populus tremula</i>				12,19
<i>Salix caprea</i>			2	13,22
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1	11,42

17. Визначити показники динаміки за даними фітоценотичних таблиць.

Вид	Проективне покриття		Середнє значення показника динаміки для виду
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	4	1	8,86
<i>Betula pendula</i>	1	2	14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	2		8,54
<i>Genista tinctoria</i>	1	2	8,25

18. Визначити показники динаміки за даними фітоценотичних таблиць.

Вид	Проективне покриття		Середнє значення показника динаміки для виду
<i>Achillea submillefolium</i>	3	1	3,97

<i>Agrostis tenuis</i>	4	4	8,86
<i>Betula pendula</i>	1	2	14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	1	1	8,54
<i>Genista tinctoria</i>		1	8,25

19. Визначити показники динаміки за даними фітоценотичних таблиць.

Вид	Проективне покриття		Середнє значення показника динаміки для виду
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	2	1	8,86
<i>Betula pendula</i>		2	14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	1	5	8,54
<i>Genista tinctoria</i>	1	1	8,25

20. Побудувати графік зміни синфітоіндикаційного показника динаміки на основі серії стандартних геоботанічних описів (проективне покриття в балах за оновленою шкалою Браун Бланке).

Вид	Роки			ST <sub>n</sub>
	2005	2006	2007	
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	1	3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	2	1	4	8,86
<i>Betula pendula</i>				14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>			1	8,54
<i>Genista tinctoria</i>				8,25
<i>Phleum pratense</i>	1	2	1	3,91
<i>Poa pratensis</i>	3	5	2	3,49
<i>Populus tremula</i>				12,19
<i>Salix caprea</i>			1	13,22
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1	11,42

21. Побудувати графік зміни синфітоіндикаційного показника динаміки на основі серії стандартних геоботанічних описів (проективне покриття в балах за оновленою шкалою Браун Бланке).

Вид	Роки			ST <sub>n</sub>
	2005	2008	2009	
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	1	3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	2	4	3	8,86
<i>Betula pendula</i>		1	2	14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>		2	3	8,54
<i>Genista tinctoria</i>		1	1	8,25
<i>Phleum pratense</i>	1	1		3,91
<i>Poa pratensis</i>	3	1	1	3,49
<i>Populus tremula</i>				12,19
<i>Salix caprea</i>		1	2	13,22
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1	11,42

22. Побудувати графік зміни синфітоіндикаційного показника динаміки на основі серії стандартних геоботанічних описів (проективне покриття в балах за оновленою шкалою Браун Бланке).

Вид	Роки			ST <sub>n</sub>
	2007	2008	2009	
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	1	3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	4	4	3	8,86
<i>Betula pendula</i>		2	2	14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	1	2	3	8,54
<i>Genista tinctoria</i>		1	1	8,25
<i>Phleum pratense</i>	1	1		3,91
<i>Poa pratensis</i>	2	1	1	3,49
<i>Populus tremula</i>				12,19
<i>Salix caprea</i>	1	2	2	13,22
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1	11,42



23. Побудувати графік зміни синфітоіндикаційного показника динаміки на основі серії стандартних геоботанічних описів (проективне покриття в балах за оновленою шкалою Браун Бланке).

Вид	Роки			ST <sub>n</sub>
	2005	2006	2009	
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	1	3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	2	1	3	8,86
<i>Betula pendula</i>			2	14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>			3	8,54
<i>Genista tinctoria</i>			1	8,25
<i>Phleum pratense</i>	1	2		3,91
<i>Poa pratensis</i>	3	5	1	3,49
<i>Populus tremula</i>				12,19
<i>Salix caprea</i>			2	13,22
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1	11,42

24. Визначити показники динаміки за даними фітоценотичних таблиць.

Вид	Проективне покриття		Середнє значення показника динаміки для виду
<i>Achillea submillefolium</i>	2		3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	4	2	8,86
<i>Betula pendula</i>	2	3	14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	1	4	8,54
<i>Genista tinctoria</i>	1	1	8,25

25. Побудувати графік зміни синфітоіндикаційного показника динаміки на основі серії стандартних геоботанічних описів (проективне покриття в балах за оновленою шкалою Браун Бланке).

Вид	Роки			ST <sub>n</sub>
	2005	2006	2009	
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	1	3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	2	1	3	8,86

Betula pendula			2	14,26
Chamaecytisus ruthenicus		1	3	8,54
Genista tinctoria			1	8,25
Phleum pratense	1	2		3,91
Poa pratensis	3	5	1	3,49
Populus tremula				12,19
Salix caprea			2	13,22
Veronica chamaedrys	1	1	1	11,42

**26.** Визначити показники динаміки за даними фітоценотичних таблиць.

Вид	Проективне покриття		Середнє значення показника динаміки для виду
Achillea submillefolium	1	1	3,97
Agrostis tenuis	4	1	8,86
Betula pendula	1	2	14,26
Chamaecytisus ruthenicus	2		8,54
Genista tinctoria	1	2	8,25

**27.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

Lemnetea de Bolós et Masclans 1955: Lemnetalia minoris de Bolós et Masclans 1955: Lemnion minoris de Bolós et Masclans 1955: *Riccietum fluitantis* Slavnić 1956 em. R.Tx. 1974, Lemnetum minoris Soó 1927, Spirodeletum polyrhizae W.Koch 1954, Lemnetum gibbae Miyawaki et J.Tx 1960, Lemnetum trisulcae Den Hartog 1963, Lemno-Salvinietum natantis Miyawaki et Tüxen 1960, Lemno-Spirodeletum polyrhizae W.Koch 1954; Stratiation Den Hartog et Segal 1964: Hydrocharitetum morsus-ranae Langendonck 1935, Lemno-Hydrocharitetum morsus-ranae Oberdorfer. 1957 Hydrocharito-Stratiotetum aloides (Van Langend. 1935) Westhoff in Westhoff et Den Held 1969, Salvinio-Hydrocharitetum (Oberdorfer 1957) Boscaiu 1966, Ceratophyllo-Hydrocharitetum Pop 1962; Utricularion vulgaris Passarge 1964: Lemno-Utricularietum vulgaris Soó 1947, Aldrovandetum vesiculosae Bohridi et Járαι-Komlódi 1959.

**28.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

Potamogetea Klika in Klika et Novak 1941: Callitricho hamulatae-Ranunculetalia aquatilis Passarge ex Theurillat in Theurillat et al. 2015: Batrachion fluitantis Neuhäusl 1959, Ranunculetum fluitantis Imchenetzky 1926, Myriophylletum alterniflori Chouard 1924; Ranunculion aquatilis. Passarge ex Theurillat in Theurillat, Mucina & Hájek 2015: Ranunculetum aquatilis Géhu 1961, Batrachietum circinnati Segal 1965, Hottonietum palustris R Tuxen 1937, Veronico beccabungae-Calitrichetum stagnalis (Oberd. 1957) T. Muller 1962; Potamogetalia Koch 1926: Ceratophyllion demersi Den Hartog et Segal ex Passarge 1996: Ceratophylletum demersi Corillion 1957, *Ceratophylletum submersi* Soó 1928; Nymphaeion albae Oberd 1957: Myriophyllo-Nupharetum Koch 1926, Numpharo lutei-Nymphaetum albae Tomasz 1977, Nymphaetum candidae Miljan 1958, Potameto-Nupharetum lutei Mull. et Gors 1960,

Polygonetum amphibii Soó 1927, Nymphoidetum peltatae Bellot 1951, Trapetum natantis Kárpáti 1963; Potamogion Libberd 1931: Potametum natantis Hild 1959, Potametum crispum Soó 1927, Elodeetum canadensis Nedelcu 1967, Myriophylletum spicati Soó 1927, Myriophylletum verticillati Gaudet ex Šumberová in Chytrý 2011, *Potametum praelongi* Hild 1959, Potametum trichoidis Tüxen 1974, Potametum obtusifolii (Sauer 1937) Carstensen 1955, Potametum pectinati Carstensen ex Hilbig 1971, Potametum lucentis Huek 1931, Potametum perfoliati Miljan 1933, Najadetum marinae Fukarek 1961, Najadetum minoris Ubrizsy 1961; Potamogeton graminei Westhoff et Den Held 1969 Potametum graminei Lang 1967.

**29.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

Littorelletea uniflorae Br.-Bl. et Tüxen in Westhoff et al. 1946: Littorelletalia uniflorae Koch ex Tx. 1937: Littorellion uniflorae Koch ex Klika. 1935: Eleocharito-Littorelletum uniflorae Chouard 1924, Ranunculo-Juncetum bulbosi Oberdorfer 1957, Isoëtetum lacustris Szańkowski et Kłosowski ex Čtvrtlíková et Chytrý in Chytrý 2011; Sphagno-Utricularion Th.Müll. et Görs 1960: Scorpido-Utricularietum minoris Th.Müll. et Görs 1960, Sparganio minimi-Utricularietum intermediae Tüxen 1937.

**30.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae Tx. 1937: Caricetalia fuscae Koch 1926: Caricion fuscae Koch 1926: Calamagrostietum neglectae Steffen 1931, Caricetum nigrae Braun 1915, *Parnassio palustris-Caricetum fuscae* Oberdorfer 1957; Scheuchzerietalia palustris R.Tx et Nordhagen 1937: Stygio-Caricion limosae Nordhagen 1943: Caricetum chordorrhizae Paul et Lutz 1941, Caricetum diandrae Osvald 1923, Caricetum heleonastes (Paul et Lutz 1941) Oberdorfer 1957, Caricetum lasiocarpae Koch 1926, Sphagno recurvi-Eriophoretum angustifolii (Hueck 1925) R. Tüxen 1958, Sphagno warnstorffii-Caricetum dioicae Gillet 1982; Scheuchzerion palustris Nordhagen 1936: Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae (Kästner et Flössner 1933) Krisai 1972, Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli Osvald 1923, Drosero intermediae-Rhynchosporium albae (Allorge & Denis 1923) Allorge 1926, Polytricho communis-Molinietum caeruleae Hadač et Váňa 1967, Scheuchzerietum palustris Tx. 1937, Sphagnetum fallacis-palustris Passarge 1999, Sphagno fallacis-Calletum palustris Passarge 1999, Sphagno fallacis-Phragmitetum australis (Jeschke 1961) Passarge 1999, Carici canescentis-Agrostietum caninae Tüxen 1937, Sphagno recurvi-Caricetum rostratae. Steffen 1931, Carici echinatae-Sphagnetum Soó 1944, Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis (Waren 1926) Dierssen 1982, Carici-Menyanthetum Soó 1955, com. Comarum palustre.

**31.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

Phragmiti-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak 1941: Nasturcio-Glicerietalia Pignatti 1953: Phalaroidion arundinaceae Kopecky 1961: Phalaroidetum arundinaceae Libb. 1931; Glycerio-Sparganion fluitans Br.-Bl et Siss in Boer 1942: Glycerietum fluitantis Nowiński 1930, Nasturtietum officinalis Gilli 1971, Sparganietum emersi Roli 1938; Oenathetalia aquatica Hejny ex Balátová-Tuláčková et al. 1993: Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae Passarge 1964: Sagittario-Sparganietum emersi R.Tx 1953, Oenanthetum aquatica Soó ex Neuhausl 1959, Glycerio fluitantis-Oenanthetum aquatica Egger 1933, Oenanthetum aquatica-Roripetum amphibiae Lohmeyer 1950, Eleochariteto palustris-Hippuridietum vulgare Passarge 1964, Eleocharitetum palustris Savič 1926, Butometum umbellati Philippi 1973, Butomo-Sagittarion sagittifoliae Losev in Losev et Golub 1988, Butomo-Alismatetum plantaginis-aquatica Slavniæ 1948, Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquatica Slavniæ Bolbrinker 1984; Phragmitetalia Koch 1926: Phragmition Koch 1926: Phragmitetum australis Savič 1926, Thelypterido palustris-Phragmitetum australis Kuiper ex van Donselaar et al. 1961, Typhetum angustifoliae Pignatti 1953, Typhetum latifoliae Nowiński 1930, Iridetum pseudocaori Egger 1933, Schoenoplectetum lacustris Chouard 1924, Acoretum calami Dagys 1932, Equisetum fluviatilis Nowiński 1930, Zizanietum latifoliae Akht. 1987, *Sparganietum erecti* Roll 1938, Glycerietum maximae Nowiński 1930 corr. Šumberová, Chytrý et Danihelka in Chytrý 2011, Scolochloetum festucaceae Mirkin et al. 1985; Magnocaricetalia Pignatti 1953: Magnocaricion elatae Koch 1926: *Cladietum marisci* Allorge 1921, Caricetum elatae Koch 1926, Caricetum buxbaumii Issler 1932, Caricetum hartmannii. Denisiuk 1967, Carici elatae-Calamagrostietum canescentis Jílek 1958, Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae

Zumpfe 1929, *Caricetum appropinquatae* Aszód 1935; *Magnocaricion gracilis* Géhu 1961; *Caricetum vesicariae* Chouard 1924, *Caricetum ripariae* Máthé et Kovács 1959, *Caricetum vulpinae* Nowinski 1927, *Caricetum acutiformis* Egger 1933, *Caricetum gracilis* Savič 1926, *Carici acutae-Glycerietum maximae* Jilek et Valisek 1964, *Carici-Rumicion hydrolapati* Passarge 1964, *Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperi* Boer et Sissingh in Boer 1942, *Callietum palustris* Vanden Berghen 1952.

**32.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

*Oxycocco-Sphagnetum* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et Paschier 1946; *Sphagnetalia medii* Kästner & Flössner 1933; *Sphagnion medii* Kästner and Flössner 1933; *Andromedo polifiliae-Sphagnetum megellanici* Bogdanovskaya-Gienez 1928, *Chamaedaphno calyculati-Sphagnetum* Konishchuk 2009, *Dactylorhizo incarnatae-Sphagnetum* Konishchuk 2009, *Dactylorhizo majalis-Sphagnetum* Konishchuk 2009, *Drosero rotundifoliae-Sphagnetum* Konishchuk 2009, *Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris* Hueck 1931, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum angustifolii* Hueck 1925, *Oxycocco microcarpi-Polytrichetum* Konishchuk 2009, *Oxycocco palustri-Sphagnetum* Konishchuk 2009, *Sphagnetum megellanici* Kästner et Flössner 1933, *Hammarbyo paludosae-Sphagnetum* Konishchuk 2009, *Ledo-Sphagnetum magellanici* Succop (1953) 1959, *Ledo-Sphagnetum fuscii* Du-Rietz 1921, *Ledo-Pinetum* R.Tx 1925.

**33.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

*Nardetea strictae* Rivas Goday et Borja Carbonell in Rivas Goday et Mayor López. 1966; *Nardetalia* Preis. 1950; *Violion caninae* Schwickerath 1944; *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae* Oberd. 1957, *Campanulo rotundifoliae-Dianthetum deltoidis* Balátová-Tuláčková 1980, *Calluno-Nardetum* Hrync 1959, *Nardo-Juncetum squarrosi* (Oberdorfer 1957) Passarge 1964, *Juncetum squarrosi* Oberdorfer 1934, *Luzula pallescens-Nardetum strictae*.

**34.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

*Trifolio-Geranieta* Th.Müll 1962; *Origanetalia* Th.Müll 1962; *Trifolion medii* Th.Müll 1962; *Agrimonio-Vicetum cassubicae* (Passarge 1967) Dengler et al 2006, *Agrimonio eupatoriae-Trifolietum medii* (T. Müller 1962) Dengler et al. 2003., *Trifolio-Melampyretum nemorosi* Dierschke 1973, *Vicetum sylvaticae* Oberd et Müll in Th.Müll 1962, *Vicio cassubicae-Trifolietum* Passarge 1979, *Artemisio-Peucedanum oreoselini* Passarge 1979; *Geranion sanguinei* Tüxen in Müller 1962; *Campanulo-Vicetum tenuifoliae* Krausch in Müller 1962, *Origano vulgaris-Vincetoxicetum hirundinariae* Kolbek et. Petříček ex Wojterska 2003, *Geranio-Anemonetum sylvestris* Th.Müller 1962, *Geranio-Trifolietum alpestris* Th.Müller 1962, *Trifolio medii-Astragaletum ciceris* Reichh. in Hilb., et al 1982; *Melampyro-Holcetalia* Passarge in Theurillat et al. 1995; *Melampyron pratensis* Passarge 1979; *Sedo maxi-Peucedanetum oreoselini* Brzeg 1983, *Lathyro montani-Melampyretum pratensis* Pass. 1967; *Teucrion scorodoniae* de Foucault, et al 1983; *Veronico officinalis-Hieracietum murorum* Klauk 1992.

**35.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

*Robinieta* Jurco ex Hadač et Sofron 1980; *Cheledonio-Robinieta* Jurco ex Hadač et Sofron 1980; *Balloto nigrae-Robinion pseudoacaciae* Hadač et Sofron 1980; *Cheledonio-Pinetum sylvestris* (Gorelov 1997) Davydov comb. nova prov., *Chelidonio-Acerion negundo* L. Ishbirdin et A. Ishbirdin 1991; *Cheledonio-Aceratum negundi* L. Ishbirdin et A. Ishbirdin 1991, *Poo nemoralis-Carpinetum* Kramarets et V.Sl.1995; *Cheledonio-Robinion* Hadač et Sofron in Chytrý 2013; *Cheledonio-Robinieta* Jurco 1963, *Impatienti parviflorae-Robinieta pseudoacaciae* Sofron 1967, *Sambuco nigrae-Robinieta* Scepka 1982; *Geo-Acerion platanoidis* L. Ishbirdina et A. Ishbirdin. 1991; *Geo-Aceretum platanoidis* L. Ishbirdina et A. Ishbirdin 1991; *Sambucetalia racemosae* Oberd. ex Doing 1962; *Sambuco-Salicion capreae* Tx. et Neum et Oberd.1957; *Sambucetum racemosae* Noifalaise in Lebr. et al. ex Oberd. 1973, *Salicetum capreae* Schreier 1955.

**36.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

*Vaccinio-Piceeta* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. *Piceetalia excelsae* Pawlowski et al. 1928; *Piceion* Pawlowski et al. 1928; *Eu-Piceetum* (Cajander 1921) Kielland-Lund 1962, *Querco-Piceetum* (W. Mat. 1952) W. MAT. et POLAK. 1955, *Sphagno girgensohnii-Piceetum* (Br.-Bl. 1939) Polak. 1962; *Pinetalia sylvestris* Oberdorfer 1957; *Dicrano-Pinion* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962; *Cladonio-Pinetum* Juraszek 1927, *Dicrano-Pinetum* Preising et Knapp ex Oberdorfer 1957, *Leucobryo-Pinetum* Mat. (1962) 1973, *Peucedano-Pinetum* W.Mat (1962) 1973, *Veronico incanae-Pinetum* Bulokhov et Solomeshch 2003, *Molinio-Pinetum* W.Mat et J.Mat 1973, *Vaccinio uliginosae-Pinetum* Kleist 1929.

**37.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

Carpino-Fagetea sylvaticae Jakucs ex Passarge 1968: Aceretalia pseudoplatani Moor 1976: Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani Klika 1955: Poo nemoralis-Tilietum cordatae Yakushenko 2004; Alnion incanae Pawłowski et al. 1928: Ficario-Ulmetum minoris Knapp 1942, Stellario nemorum-Alnetum glutinosae Lohm 1957, com. Carici brizoidi-Alnus glutinosa; Carpinetalia betuli Fukarek 1968: Aceri campestris-Quercion roboris Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015; Mercuriali perennis-Quercetum roboris Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015; Carpinion betuli Issl. 1931: Carici pilosae-Carpinetum R. Neuchasl et Neuchaslova 1964, Galeobdoloni luteae-Carpinetum Shevchyk Bakalya et V. Sl 1996, Tilio cordatae-Carpinetum Tracz 1962, Melampyro nemorosi-Carpinetum Pass 1957, Stellario holosteaе-Carpinetum betuli Oberdorfer 1957.

**38.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

Salicetea purpurea Moor 1958: Salicetalia purpureae Moor 1958: Salicion albae de Soó 1951: Salicetum albae Issler 1926, Myosotido palustris-Salicetum albae Shevchyk et V. Solomakha 1996, Poo nemoralis-Salicetum albae Shevchyk et V. Solomakha 1996, Salici-Populetum Meijer Drees 1936, Populetum nigro-albae Slavnić 1952, ; Salicion triandrae Müller et Görs 1958: Salicetum triandrae Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955, *Salici acutifoliae-Amorphaetum* fruticosae Senchylo et al 1999; Rubo caesi-Amorphion fruticosae Shevczyk et V. Solomakha 1996: Aristolochio-Salicetum albae Shevchyk et Solomakha 1996,; Galio veri-Aristolochion clematidis Shevchyk et V. Solomakha in Shevchyk et al. 1996: Galio veri-Aristolochietum clematidis Shevchyk et V. Solomakha in Shevchyk et al. 1996.

**39.** Визначити фітоценотичну структуру автотрофного блоку екосистем.

Bidentetea tripartiti Tx. et al. ex von Rochow 1951: Bidentetalia tripartiti Br.- Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944: Bidention tripartiti Nordhagen ex Klika et Hadač 1944: Polygonetum hydropiperis Passarge 1965, Bidentetum cernuae Slavnić 1951, Leersio-Bidentetum (Koch 1926) Poli et Tx. 1960, Bidentetum tripartitae Miljan 1933, Myosoto-Bidentetum frondosae O. Bolòs, J. M. Montserrat et A. M. Romo 1988, Junco bufonii-Bidentetum connatae (Timmermann 1993) Passarge 1996, Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati Oberdorfer 1957; Chenopodion rubri (Tüxen 1960) Hilbig et Jage 1972: Chenopodietum rubri Tímár 1950, Bidenti frondosae-Atriplicetum prostratae Poli et J. Tüxen 1960 corr. Gutermann et Mucina 1993, Xantiho riparii- Chenopodietum rubri Lohmeyer et Walther in Lohmeyer 1950.

**40.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками багаторічного режиму вологості та загального сольового режиму

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**41.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками багаторічного режиму вологості та кислотності ґрунту

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**42.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками багаторічного режиму вологості та змінності зволоження

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**43.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками багаторічного режиму вологості та вмісту доступного нітрогену

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**44.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками змінності зволоження та загального сольового режиму

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**45.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками змінності зволоження та кислотності едафотопу

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**46.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками змінності зволоження та вмісту нітратів і солей амонію.

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6

6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**47.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками загального сольового режиму та вмісту нітратів і солей амонію

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**48.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками загального сольового режиму та кислотністю ґрунту

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**49.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками вмісту доступного нітрогену та кислотністю ґрунту

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**50.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками багаторічного режиму вологості та освітленістю

№ опису	HD	FH	SL	LC	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**51.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками освітленості та загального сольового режиму

№ опису	HD	LC	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6

2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**52.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками загального сольового режиму та вмісту нітратів і солей амонію

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**53.** Побудувати модель лінійної залежності між показниками змінності зволоження та кислотності едафотопу

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**54.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
5	7	12	4
6	8	11	5
7	7	10	6
8	8	13	4
2	9	12	6
4	9	11	5
5	9	14	4
6	6	13	5
4	8	12	4
5	8	14	5

**55.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
7	4	12	7
8	5	11	8
7	6	14	8



8	4	13	6
9	6	12	6
7	5	14	6
8	4	12	5
7	5	11	7
8	4	10	9
9	5	13	5

**56.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
2	12	4	2
3	11	5	3
2	14	6	2
3	13	4	3
3	12	6	3
1	14	5	3
4	12	4	3
2	11	5	1
4	10	4	4
2	13	5	2

**57.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
5	7	12	4
6	8	11	5
7	7	14	6
8	8	13	4
2	9	12	6
4	9	14	5
5	9	14	4
6	6	13	5
4	8	12	4
5	8	14	5

**58.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
4	5	2	12
5	6	3	11
6	7	2	14
4	6	3	13
6	9	3	12
5	7	3	11
4	4	3	14
5	8	1	13
4	6	4	12
5	9	2	14

**59.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
5	7	4	6
6	8	5	6
7	7	6	6
8	8	4	5
2	9	6	5
4	9	5	5
5	9	4	4
6	6	5	4
4	8	4	7
5	8	5	7

**60.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
7	4	12	4
8	5	11	5
7	6	14	6
8	4	13	4
9	6	12	6
9	5	11	5
9	4	14	4
6	5	13	5
8	4	12	4
8	5	14	5

**61.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
4	12	7	5
5	11	8	6
6	14	7	4
4	13	8	6
6	12	9	5
5	11	9	4
4	14	9	5
5	13	6	6
4	12	8	4
5	14	8	6

**62.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
4	12	5	7
5	11	6	8
6	14	7	7
4	13	8	8
6	12	2	9
5	11	4	9
4	14	5	9

5	13	6	6
4	12	4	8
5	11	5	8

**63.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
4	14	7	14
5	14	8	13
6	12	7	12
4	11	8	11
6	14	7	14
5	13	8	13
4	12	7	12
5	11	8	11
4	13	9	15
5	11	9	14

**64.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
7	4	12	8
8	5	11	7
7	6	14	8
8	4	13	9
9	6	12	9
9	5	11	7
9	4	14	8
6	5	13	9
8	4	12	6
8	5	11	6

**65.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
12	4	5	7
11	5	6	8
14	6	7	7
13	4	8	8
12	6	2	9
11	5	4	9
14	4	5	9
13	5	6	6
12	4	4	8
11	5	5	8

**66.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
4	12	7	5
5	11	8	6

6	14	7	4
4	13	8	6
6	12	9	5
5	11	9	4
4	14	9	5
5	13	6	6
4	12	8	4
5	14	8	6

**67.** Порівняти зв'язок між показником динаміки та рівнем антропогенної трансформації для двох типів екосистем

Екосистема 1		Екосистема 2	
ST	HE	ST	HE
5	7	4	6
6	8	5	6
7	7	6	6
8	8	4	5
2	9	6	5
4	9	5	5
5	9	4	4
6	6	5	4
4	8	4	7
5	8	5	7

**68.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників багаторічного режиму вологості та загального сольового режиму

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**69.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників багаторічного режиму вологості та кислотності ґрунту

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**70.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників багаторічного режиму вологості та змінності зволоження

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7

4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**71.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників багаторічного режиму вологості та вмісту доступного нітрогену

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**72.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників змінності зволоження та загального сольового режиму

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**73.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників змінності зволоження та кислотності едафотопу

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**74.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників змінності зволоження та вмісту нітратів і солей амонію.

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**75.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників загального сольового режиму та вмісту нітратів і солей амонію

№	HD	FH	SL	NT	RC
---	----	----	----	----	----

опису					
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**76.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників загального сольового режиму та кислотністю ґрунту

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**77.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників вмісту доступного нітрогену та кислотністю ґрунту

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**78.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників багаторічного режиму вологості та освітленістю

№ опису	HD	FH	SL	LC	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**79.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників освітленості та загального сольового режиму

№ опису	HD	LC	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7

7	14	5	6	6	7
---	----	---	---	---	---

**80.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників загального сольового режиму та вмісту нітратів і солей амонію

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**81.** Визначити тип найбільш ефективної моделі для опису взаємодії показників змінності зволоження та кислотності едафотопу

№ опису	HD	FH	SL	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	6
3	16	5	8	4	7
4	14	4	7	6	7
5	15	6	7	7	6
6	15	5	8	6	7
7	14	5	6	6	7

**82.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 2t + \frac{5}{t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	7
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri-Aristolochietum cleidis	9

Навести графічні докази

**83.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 1.5t + \frac{4}{t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	10
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri-Aristolochietum cleidis	7

Навести графічні докази

**84.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 1.5t + \frac{15}{2t^2}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	11

Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri- Aristolochietum cleidis	7

Навести графічні докази

**85.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = t - \frac{20}{t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	7
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri- Aristolochietum cleidis	12

Навести графічні докази

**86.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = t + \frac{5}{2t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	13
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri- Aristolochietum cleidis	7

Навести графічні докази

**87.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 2t + \frac{5}{2t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	7
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri- Aristolochietum cleidis	14

Навести графічні докази

**88.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = t + \frac{5}{2t^3}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	15
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri- Aristolochietum cleidis	7

Навести графічні докази

**89.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:



$$ST = 2t - \frac{3}{2t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	16
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri-Aristolochietum cleidis	7

Навести графічні докази

**90.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 2t + \frac{4}{t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	17
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri-Aristolochietum cleidis	7

Навести графічні докази

**91.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 3t - \frac{104}{t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	18
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri-Aristolochietum cleidis	7

Навести графічні докази

**92.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 4t - \frac{205}{t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	19
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri-Aristolochietum cleidis	7

Навести графічні докази

**93.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 5t + \frac{500}{t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	7
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri-Aristolochietum cleidis	21

Навести графічні докази

**94.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 2t + \frac{4}{t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	20
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri-Aristolochietum cleidis	7

Навести графічні докази

**95.** До якої із трьох екосистем буде здійснено перехід за 10 років відновлення рослинності, якщо модель її динаміки описується формулою:

$$ST = 2t + \frac{4}{t}$$

Екосистеми	Показники динаміки
Calamagrostietum epigii	5
Cheledonio-Aceratum negundi	8
Galio veri-Aristolochietum cleidis	7

Навести графічні докази

**96.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором сольового режиму та кислотності

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**97.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між факторами багаторічного режиму вологості та кислотності

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**98.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором вмісту нітрогену та багаторічним режимом зволоження

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7

3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**99.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором сольового режиму та кислотності

№ опису	HD	FH	SL	RC
1	12	5	5	6
2	13	6	6	7
3	16	5	4	7
4	14	4	6	7
5	15	6	7	6
6	15	5	6	5
7	14	5	6	7

**100.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором змінності зволоження та кислотності

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**101.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором вмісту доступного нітрогену та кислотності

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**102.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором кислотності та змінності зволоження

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**103.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором сольового режиму та вмісту доступного нітрогену

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**104.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором кислотності та багаторічного режиму зволоження

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**105.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором сольового режиму та змінності зволоження

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**106.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором сольового режиму та вмісту нітрогену

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	7
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**107.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором сольового режиму та кислотності

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	6
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6

6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**108.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором сольового режиму та кислотності

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	5
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

**109.** Порівняти ефективність лінійної та логарифмічної моделі для взаємодії між фактором сольового режиму та кислотності

№ опису	HD	SL	FH	NT	RC
1	12	5	5	5	6
2	13	6	6	6	7
3	16	8	5	4	6
4	14	7	4	6	7
5	15	6	6	7	6
6	15	5	5	6	5
7	14	6	5	6	7

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. Біляєв М. Моделювання і прогнозування стану довкілля : підручник для студентів вищих навчальних закладів / М. М. Біляєв, В. В. Біляєва, П. С. Кіріченко ; Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна МОН України. - Кривий Ріг: Вид. Р. А. Козлов, 2016.- 207 с.
2. Моделювання та прогнозування стану довкілля. Лабораторний практикум. – Електронний навчальний посібник / Під ред. В.Б. Мокіна. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 84 с.
3. Моделювання та прогнозування стану довкілля: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «бакалавр». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2016. - 221 с.
4. Системний аналіз та проектування ГІС. – Електронний навчальний посібник / Є. М. Крижановський, В.Б. Мокін, А.Р. Ящолт, Л.М. Скорина. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 127 с.
5. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестоपालов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с

### Додаткова

1. Бех Х.О., Бовсунівська Т.М., Хом'як І.В. Відновлення трав'яного покриву лісових насаджень після дії пірогенного фактора // Матеріали ІІ всеукраїнської науково-практичної конференції «Українське Полісся: проблеми та тренди сучасного розвитку». Ніжин: НДУ ім. Гоголя, 2022. С. 95-97.
2. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. — К., 1993.
3. Божинська А.Б., Хом'як І.В. Відновлювана рослинність річки Тетерів в районі міста Радомишль. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 88
4. Бондар С.С., Хом'як І.В. Тератрансформаційні стратегії освоєння незаселених субстратів. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 16.
5. Голубець М. А. Екосистемологія. — Львів : Поллі, 2000. — 316 с.
6. Дідух Я.П. Популяційна екологія
7. Закон України про екологічну експертизу. — К., 1995.
8. Золенко І., Хом'як І.В. Перспективи використання *Tusilago farfara* L. з метою тератрансформації та рекультивациі. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 32.
9. Ivan Khomiak, Oleksandr Harbar, Nataliia Demchuk, Iryna Kotsiuba, and Iryna Onyshchuk Above-ground phytomas dynamics in autogenic succession of an ecosystem. *Forestry ideas*, 2019, vol. 25, No 1 (57): 136–146.
10. Іванова Я., Хом'як І.В. Відновлювана рослинність на околицях кар'єрів Північнобрідського родовища габро . // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 100
11. Козин М.С., Хом'як І.В. Синтаксономічна та екозоологічна характеристика природного джерела «Кам'яний брід» . // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 104
12. Крисаченко В. С. Екологічна культура. — К., 1996.
13. Куліковська В.С., Хом'як І.В. Угрупування сегетальної рослинності центральної частини міста Житомир. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої

освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 93

**14.** Лаврик О.Д., Весельська Е.В., Хом'як І.В. Перспективи збереження ландшафтного біорізноманіття Словечансько-Овруцького кряжу шляхом створення національного природного парку. // Матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції «Українське Полісся: проблеми та тренди сучасного розвитку». Ніжин: НДУ ім. Гоголя, 2022. С. 16-18.

**15.** Лещенко Д., Хом'як І.В. Рекультивацийний та тератрансформаційний потенціал *Carex hirta* L. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 54

**16.** Макарчук Н., Хом'як І.В. Відновлювана рослинність долини річки Жерев в районі села Білокоровичі. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 74

**17.** Макарчук Н.О. Хом'як І.В. Відновлювана природна рослинність долини річки Жерев. // Матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції «Українське Полісся: проблеми та тренди сучасного розвитку». Ніжин: НДУ ім. Гоголя, 2022. С. 28-30.

**18.** Моделювання і прогнозування стану довкілля: Підручник / Лаврик В.І., Боголюбов В.М., Полетаєва Л.М., Юрасов С.М., Ільїна В.Г. / За ред. докт. техн. наук В.І.Лаврика. - К.: ВЦ «Академія», 2010. - 400с.

**19.** Мозговий Р., Хом'як І.В. Поширення далекосхідної гречки сахалінської *Falloria sachalinensis* (F.SCHMIDT) NAKAI. в місті Радомишль. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 57.

**20.** Підкаура Е., Хом'як І.В. Еколого-ценотичний профіль середньої течії річки Тетерів. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 35.

**21.** Соловійова А., Хом'як І.В. Поведінкові стратегії інвазійних видів рослин. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 44

**22.** Хижняк М. І., Нагорни А. М. Здоров'я людини та екологія. — К., 1995.

**23.** Хільчук В.В., Хом'як І.В. Оселища водних комахоїдних рослин околиць села білокоровичі. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 21.

**24.** Хом'як І.В., Демчук Н.С., Коцюба І.Ю., Ястребова Я.В. Еколого-ценотична характеристика популяції *Heraclеum sosnowskyi* Manden на території Центрального Полісся 2019. Екологічні науки № 1(24). Т. 2 . С. 126-129.

**25.** Хом'як І.В., Онищук І.П. Коцюба І.Ю., Брень А.Л., Шкилюк Ю.В. Рецензія на монографічне видання «Продромус рослинності України». 2020. Екологічні науки № 2(29). Т. 1 . С. 170-173.

**26.** Хом'як І.В. Адольф без бомби (чому математику важливо вчити усім). Світогляд.2020 № 6 (86)С. 69.

**27.** Хом'як І.В. Екологічні аспекти поширення бортництва на території Полісся / «Бортництво Полісся: архаїчна традиція у сучасному вимірі». Київ. Мистецтво. С. 135-139.

**28.** Хом'як І.В. Вплив інвазій видів-трансформерів на динаміку рослинності перелогів Українського Полісся. Біоресурси і природокористування. ТОМ 10, № 1-2 (2018). С. 29-35.

**29.** Хом'як І.В. Вплив умов середовища на напрям первинних сукцесій в районі виходів лесових порід Правобережного Полісся. Питання біоіндикації та екології. – 2015. – Вип. 20, № 1. - С. 35-46.

30. Хом'як І.В. Динаміка надземної фітомаси під час автогенних сукцесій на перелогах для території Правобережного Полісся. Екологічні науки. 2016. № 12-13. С. 33-39.
31. Хом'як І.В. Динаміка флори перелогів Українського Полісся. // ScienceRise:Biological Science – 2018, №1 (10). С 8-13.
32. Хом'як І.В. Нове місцезнаходження *Botrychium lunaria* (Ophioglossaceae) на території Центрального Полісся К. УБЖ №2. 2014. С. 206-208.
33. Хом'як І.В. Особливості антропогенного впливу на природну динаміку екосистем Українського Полісся. Екологічні науки. 2018. №1 (20) том 2. С. 69-73.
34. Хом'як І.В. Проблема екотону в класифікації екосистем. // Наукові записки НаУКМА. – 2011. Т119. С. 70-72.
35. Хом'як І.В. Фітоіндикаційна характеристика трансформації рослинних угруповань відновлюваної рослинності Центрального Полісся. // Екосистеми їх оптимізація та охорона. 2011. Вип. 5 (24). С. 58-65.
36. Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз передклімаксичних стадій розвитку екосистем // Питання біоіндикації та екології – 2013. Вип. 18, №1. С. 20-29
37. Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз ступеня трансформації екосистем Центрального Полісся. // Питання біоіндикації та екології – 2012. Вип. 17, №1. С. 3-11.
38. Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз трансформаційних процесів водно-болотних угідь. // Заповідна справа в Україні. – 2013. вип. 1. Т.19., С. 38-42.
39. Хом'як І.В. Характеристика асоціацій *Agrostio-Populetum tremulae* та *Epilobio-Salicetum carpeae* класу *Epilobietea angustifoliae* для Правобережного Полісся. УБЖ №4. 2016. С. 239-254.
40. Хом'як І.В., Василенко О.М., Гарбар Д.А., Андрійчук Т.В., Костюк В.С., Власенко Р.П., Шпаковська Л.В., Демчук Н.С., Гарбар О.В., Онищук І.П., Коцюба І.Ю. Методологічні підходи до створення інтегрованого синфітоіндикаційного показника антропогенної трансформації. Екологічні науки. 2020, № 5 (32). Т. 1 . С. 136-141.
41. Хом'як І.В., Гарбар Д.А., Андрійчук Т.В., Костюк В.С., Власенко Р.П. Динаміка відновлюваної рослинності піщаних кар'єрів Житомирського Полісся Екологічні науки. 2021, № 6 (39). С 204-207.
42. Хом'як І.В., Глобальні екологічні проблеми з точки зору астроекології. Екологічні науки. 2021, № 6 (39). С 154-157.
43. Хом'як І.В., Гринковська А.В., Весельська Е.В. Проблеми і перспективи синфітоіндикаційного аналізу меж та активності планетарних аномалій // Аномальні явища: методологія і практика досліджень: зб. наук. праць / під заг. ред. А.С. Білика. – К.: Знання, 2020
44. Хом'як І.В., Демчук Н.С., Василенко О.М. Фітоіндикація антропогенної трансформації екосистем на прикладі Українського Полісся. Екологічні науки. 2018. №3 (22). С. 113-118.
45. Хом'як І.В., Зарічна М.С., Демчук Н.С., Костюк В.С., Василенко О.М., Власенко Р.П., Гарбар Д.А. Вплив зарегулювання течії на динаміку екосистем річки Лісна (Житомирська область) Екологічні науки. 2021 № 2(35). С 45-48.
46. Хом'як І.В., Козин М.С., Коцюба І.Ю., Василенко О.М., Власенко Р.П. Обґрунтування необхідності охорони витоків малих річок на прикладі Словечансько-Овруцького кряжу. Екологічні науки. 2022. № 1 (40). С 28-32.
47. Хом'як І.В., Мшанецька В.В., Костюк В.С., Шпаковська Л.В., Демчук Н.С., Андрійчук Т.В., Онищук І.П. Оцінка екоозологічного потенціалу території за допомогою аналізу синфітоіндикаційних моделей динаміки. Екологічні науки. 2020, № 6 (33). Т. 1 . С. 178-184.
48. Хом'як І.В., Онищук І. П. Поширення *Polystichum aculeatum* (L.) Roth. (*Dryopteridaceae*) на території Словечансько-Овруцького кряжу // Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія. – 2018. – Том 1. – С. 48-51.
49. Хом'як І.В., Шамоніна М.І. Тераформативний потенціал представників роду осокові (*Carex*). // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і



молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 12.

**50.** Хом’як, І. В., Демчук, Н. С., Гарбар, Д. А. (2021) *Екосистемологія. Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт*. ЖДУ ім. І. Франка, Житомир. 62 с.

**51.** Хом’як, І. В., Костюк, В. С., Гарбар, О. В., Демчук, Н. С., Андрійчук, Т. В., Власенко, Р. П., Гарбар, Д. А., Онищук, І. П., Шпаковська, Л. В., Омельчук, М. О. (2021) Особливості розміщення оселищ із різним ступенем антропогенної трансформації. *Екологічні науки*. 2021, (7). pp. 67-71.

**52.** Хомяк І.В. Гарбар О.В. Никончук Є. Демчук Н.С. Гарбар Д.А. Еколого-ценотична характеристика популяції *Hedera helix* L. (Araliaceae) на території Словечансько-Овруцького краю. *Lesia Ukrainka Eastern European National University Scientific Bulletin Series: Biological Sciences*, 2019, 3 (387). – С. 32-37.

**53.** Червона книга України: Рослинний світ. — К., 1996.

**54.** Червона книга України: Тваринний світ. – К.: 1994

**55.** Черняєва О.П., Золенко І.С., Лещенко Д.Є., Хом’як І.В., Відновлення природної рослинності на порушених екотопах – основа для тератрансформаційних моделей // *Матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції «Українське Полісся: проблеми та тренди сучасного розвитку»*. Ніжин: НДУ ім. Гоголя, 2022. С. 56-59.

**56.** Черняєва О.П., Хом’як І.В. Тератрансформаційний потенціал *Elymus repens* (L.) GOULD. // *Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 18.*

**57.** Юрковська О.М. Бовсунівська Т.М., Хом’як І.В. Цитостатичні властивості кореня борщівника сосновського // *Матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції «Українське Полісся: проблеми та тренди сучасного розвитку»*. Ніжин: НДУ ім. Гоголя, 2022. С. 136-138.

**58.** Bren A., Khomiak I., Khomiak O. Application of a comprehensive analysis of renewable vegetation of sand quarries. // *Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції” – Житомир : ЖДТУ, 2021. С. 74*

**59.** Bren A., Khomiak I., Khomiak O. Modern tendencies of changes of methodological approaches to studying of the restoration natural vegetation in post-mining areas // *Матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції «Українське Полісся: проблеми та тренди сучасного розвитку»*. Ніжин: НДУ ім. Гоголя, 2022. С. 10-12.

**60.** Kapets N. V. Barsukov O. O., Vynokurov D. S., Khomyak I. V. Pioneer lichen communities of the Teteriv River Basin (Ukraine). *Acta Botanica Hungarica* 2018. 60(3–4), pp. 331–355.

**61.** Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. Phytoindicators of ecosystem dynamics in Ring-banc Ukrainian Polissia *ScienceRise:Biological Science*. – 2018 №4 (13) P. 25-30.

**62.** Khomyak I. V., Onischuk I. P., Kotsyuba I. Yu.. Ecological spectra of the most abundant Lumbricid (Okigohaeta, Lumbricidae) species of the Central Ukrainisn (Polissa) *Vestnik zoologii*, 50(6): 553–556, 2016

**63.** Oleksandr Harbar, Ivan Khomiak, Iryna Kotsiuba, Nataliia Demchuk and Iryna Onyshchuk. Anthropogenic and natural dynamics of landscape ecosystems of the Slovechansko-Ovruchsky ridge (Ukraine). *Soc. ekol. Zagreb*, Vol. 30 (2021.), No. 3. P. 347-367.

**64.** Vlasenko Ruslana, Khomiak Ivan, Harbar Oleksandr, Demchuk Nataliia (2020) Lumbricides as a bio-indicators of the influence of electrical transmission line in the conditions of Ukrainian Polissia. *Travaux du Muséum National d’Histoire Naturelle “Grigore Antipa”* (63 (1)). pp. 4-18.

**65.** Vlasenko Ruslana, Khomiak Ivan, Harbar Oleksandr, Demchuk Nataliia (2020) Lumbricides as a bio-indicators of the influence of electrical transmission line in the conditions of Ukrainian Polissia. *Travaux du Muséum National d’Histoire Naturelle “Grigore Antipa”* (63 (1)). pp. 4-18.

Навчальне видання

ХОМ'ЯК Іван Владиславович

**ЗБІРНИК ЗАДАЧ**  
**з моделювання та прогнозування стану довкілля**

Підп. до друку 30.06.2022.

Формат 60x84/16. Папір офсетний Гарнітура Times New Roman Суг. Друк різнографічний.

Ум. друк. арк. 1,6 Обл.-вид. арк. 15,8

Наклад 100 пр.

Зам. №

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка

10008, м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ЖТ № 10 від 07.12.2004 р.

електронна пошта (E-mail): zu@zu.edu.ua