



**ДЗ «ЛУТАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК: ДНІ НАУКИ – 2022



**Збірник матеріалів
науково-практичної конференції,
присвяченої дням науки факультету
природничих наук**

21-29 квітня 2022 року

ДЗ «ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»



**«ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК:
ДНІ НАУКИ - 2022»**

**Збірник матеріалів
науково-практичної конференції,
присвяченої дням науки факультету природничих наук**

21-29 квітня 2022 року



Полтава, 2022

УДК 5/.6(06)

Ф18

Ф18 Факультет природничих наук: Дні науки – 2022 : зб. матеріалів доп. учасн. наук.-практ. конф./ Полтава. ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка. – Харків : «Друкарня Мадрид», 2022. 154 с.
ISBN 978-617-7988-14-3

У збірнику представлені матеріали учасників науково-практичної конференції присвяченої дням науки факультету природничих наук «Факультет природничих наук: Дні науки – 2022», яка відбулася 21-29 квітня 2022 року. У збірнику висвітлені результати наукових досліджень і розробок здобувачів, науково-педагогічних працівників, дослідників та практиків закладів вищої освіти та наукових установ України та зарубіжних країн.

Матеріали подано в авторській редакції.

ISBN 978-617-7988-14-3

© Колектив авторів, 2022

© ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, 2022

© «Друкарня Мадрид», 2022

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова конференції

Караман О. Л. доктор педагогічних наук, професор, ректор ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

Співголова

Жучок А. В. доктор фізико-математичних наук, проректор з науково-педагогічної роботи ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

Мацай Н. Ю. кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету природничих наук ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”.

Заступник голови конференції

Кирпичова І. В. кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та агрономії ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”.

Програмний комітет конференції

Беседа О. О. кандидат технічних наук, доцент кафедри біології та агрономії ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”.

Боярчук О. Д. кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”.

Вовк С. В. кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та агрономії ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”.

Гаврилюк Ю. В. кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри СПГ та екології, ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”.

Євтушенко Г. О. кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології та агрономії ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

Мельник І. Г. кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”.

Секретар організаційного комітету

Латка А. С. асистент кафедри біології та агрономії ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1

ОСВІТА: ПИТАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)

Іванова О., Вовк С. В., ПРО РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ СФОРМОВАНOSTІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ-БІОЛОГІВ	7
Мірошнік Б., Вовк С. В., КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	7
Сухаревська В., Вовк С. В., КІМНАТНІ РОСЛИНИ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНІЙ РОБОТІ З БІОЛОГІЇ	11
	14

СЕКЦІЯ 2

АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО: ПРОЄКТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ Й ПЕРСПЕКТИВИ

Аксьонов І. В., ЗАСТОСУВАННЯ В КОМБІНАЦІЯХ СХРЕЩУВАННЯ БАТЬКІВСЬКИХ ЛІНІЙ СОНЯШНИКУ З ВІДМІННИМИ МОРФОЛОГІЧНИМИ ОЗНАКАМИ	15
Беседа О. О., Мацай Н. Ю. МЕТОДИКА ПРОГРАМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ З УРАХУВАННЯМ МЕЗОРЕЛЬЄФУ СХОДУ УКРАЇНИ	18
Калінін Ю. В., Аксьонов І. В., СОРТОВА АГРОТЕХНІКА І ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	22
Коржова Н. О., Пасічник О. С., Маслійов С. В., СУЧАСНІ МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ	25
Маслійов Є. С., Мацай Н. Ю., ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЄКТ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ БЕЗ ЗРОШУВАННЯ З УРОЖАЙНІСТЮ КАЧАНІВ 90-110 Ц/ГА	28
Паталаха М. М., Аксьонов І. В., ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА	31

СЕКЦІЯ 3

БІОЛОГІЯ

Буг М. А., Литвиненко С. П. ДОСЛІДЖЕННЯ ОРНІТОКОМПЛЕКСІВ ПАРКОВИХ ТЕРИТОРІЙ М. ЛИСИЧАНСЬК ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	33
Гапон В. В., Євтушенко Г. О., ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД ПЛАСТИНЧАСТОВУСИХ ЖУКІВ МАР'ІНСЬКОЇ ОТГ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	36

СЕКЦІЯ 4

СУЧАСНІ НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ:

ЕКОЛОГІЯ, ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

Березенко К. С., Калашник К. В., Корогодін Я. С., ПРОБЛЕМИ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТ	39
Березенко К. С., Шевченко А. М., МЕТОДИ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ОДНОРІЧНИХ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН	42
Блінкова О. І., Гаврилюк Ю. В., ІНВАЗІЯ МЕЗОФАНЕРОФІТА, «ВИДА-ТРАНСФОРМЕРА» <i>PARthenocissus quinquefolia (L.) Planch</i> В МЕЖАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	44
Фіняк Л. В., Блінкова О. І. ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ	

Буньков В. С., Бордюгова О. І., КОМПОЗИЦІЙНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛІСОПАРКОВИХ ЛАНДШАФТІВ НА ПРИКЛАДІ ПАРКУ ШЕРВУД М. СТАРОБІЛЬСЬК	46
Демідова Н. В., ВИКОРИСТАННЯ РОДУ ГЕЙХЕРА (<i>HEUCHERA</i>) В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	49
Коробкова Г. В., Латка О. В. ВПЛИВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ МІСТА ХЕРСОН НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МАЛОЇ РІЧКИ ВЕРЕВЧИНА	51
Лазарев Д. О., ЧИСЕЛЬНІСТЬ БОБРА ЄВРОПЕЙСЬКОГО (<i>CASTOR FIBER</i>) В РАЙОНІ СТРІЛЬЦІВСЬКОГО СТЕПУ	54
Швиденко І. К., Райчук Л. А. ВИЗНАЧЕННЯ МАСШТАБІВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ ЗА ДОПОМОГОЮ ДЗЗ/ГІС НА ПРИКЛАДІ ЗАТОПЛЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ	56
Шкарупа О. Д., Бордюгова О. І. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КВІТУЧИХ ЧАГАРНИКІВ В ОЗЕЛЕНЕННІ М. СТАРОБІЛЬСЬК	59
СЕКЦІЯ 5	
ХІМІЯ, МЕДИЦИНА, БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ	
Боярчук О. Д., Грановський О. Е., Сидоренко О. М., ЗМІНИ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ГРАНУЛОЦИТОПОЕЗУ ПРИ РОЗВИТКУ ДВС-СИНДРОМУ	62
Галіч І., Потапенко Е., ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ТА МЕХАНІЗМУ ВЗАЄМОДІЇ ОЗОНУ З МЕТИЛНАФТАЛІНАМИ В ОЦТОВІЙ КИСЛОТІ	65
Горяник Є. В., Хорошилов Г. Є., ВИВЧЕННЯ ПОВЕДІНКИ 1-(2-АМІНО-2-ОКСОЕТИЛ)-2-ХЛОРОПІРИДИН-1-ІУМ БРОМІДУ В РЕАКЦІЯХ НУКЛЕОФІЛЬНОГО ЗАМІЩЕННЯ З АСИМЕТРИМИ СН-КИСЛОТАМИ	67
Ісаєнко І. П., Андреев П. Ю., Булкіна Д. О., РЕАКЦІЯ СУЛЬФОХЛОРУВАННЯ ГЕТАРЕНІВ ТА АРЕНІВ БЕНЗЕНОВОГО РЯДУ	71
Кременчук А., Потапенко Е, ОКИСНЕННЯ 2-НІТРОТОЛУЕНУ ОЗОНОМ В РІДКІЙ ФАЗІ	75
Кругченко О. О., Твердохліб Н. М., 2-АМІНОІНДОЛІЗИН-1-КАРБОКСАМІДИ В РЕАКЦІЯХ ГЕТЕРОЦИКЛІЗАЦІЇ	77
Купцова А. Г., Боярчук О. Д., СТАН МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ У ДІТЕЙ ІЗ ЗАХВОРЮВАННЯМИ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ	82
Кучеренко О. О., Силкіна К. В., ВІЛ-ІНФЕКЦІЯ – ВИЛКОВНА ЧИ НІ ?	83
Львов О. С., ЗАЛЕЖНІСТЬ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ГРУП РІЗНИХ ТИПІВ СТАТУРИ ВІД М'ЯЗОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ РІЗНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ	85
Парфілко О. А., Хорошилов Г. Є. МОЖЛИВІСТЬ КАСКАДНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ 1-(2-АМІНО-2-ОКСОЕТИЛ)-2-ХЛОРОПІРИДИН-1-ІУМ БРОМІДУ З ДИМЕРОМ МАЛОНОДИНІТРИЛУ	86
Пешкова В. О., Силкіна К. В., ФУНКЦІОНАЛЬНА ДИСПЕПСІЯ ТА ЇЇ РОЗПОВСЮДЖЕНІСТЬ У СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ПРИРОДНИЧИХ НАУК	88
Тарануха А. А., Бондаренко О. В., КОНТРОЛЬ БАКТЕРІАЛЬНИХ ЕНДОТОКСИНІВ У ЛІКАРСЬКОМУ ЗАСОБІ "ТРИЗИПН"	90
Фесік А. І., Твердохліб Н. М., ВИВЧЕННЯ РЕАКЦІЇ ДІАЗОТУВАННЯ НА СПОЛУКАХ ІНДОЛІЗИНОВОГО РЯДУ	92
	94

СЕКЦІЯ 6
ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГРАФІЯ:
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ ТА ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Гаврюшенко Г. В., НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКЛАДАННЯ РОЗДІЛУ «ОКЕАНИ» В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ «ГЕОГРАФІЯ МАТЕРИКІВ ТА ОКЕАНІВ»	96
Гаврюшенко Г. В., Денисенко Г. О., РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНОСТІ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ	100
Гаврюшенко Г. В., Старцева Л. О., МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ КЛІМАТУ АФРИКИ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОГРАФІЇ МАТЕРИКІВ ТА ОКЕАНІВ	104
Гаврюшенко Г. В., Собур Н. В., МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ПІВДЕННОЇ АМЕРИКИ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОГРАФІЇ МАТЕРИКІВ ТА ОКЕАНІВ	108
Дернов В. С., ПЕРША ЗНАХІДКА В КАРБОНІ ДОНБАСУ АМОНОІДЕЇ <i>WINSLOWOCERAS</i> ТА ЇЇ СТРАТИГРАФІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ	112
Dernov Vitaly, THE FIRST FIND OF MARINE FAUNA IN THE CARBONIFEROUS OF THE EASTERN CARPATHIANS, UKRAINE	116
Дернов В. С., Удовиченко М. І., ПЕРША ЗНАХІДКА В КАРБОНІ ДОНБАСУ ОРГАН-РОДУ <i>LISTRACANTHUS NEWBERRY ET WORTHEN, 1870 (CHONDRICHTHYES)</i>	118
Кисельов Ю.О., РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКА ВІЙНА: ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ	123
Кисельова О. О., РОЛЬ МАЛИХ РІЧОК У ВІДТВОРЕННІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЛУГАНЩИНИ	124
Мельник І. Г., ПРИРОДНО-РЕСУРСНИЙ, ДЕМОГРАФІЧНИЙ ТА ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	126
Мельник І. Г., Гринченко О. М., ПОТЕНЦІАЛ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ ГЕОГРАФІЇ В 10 КЛАСІ	131
Мельник І. Г., Мороз Н. Є., МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ СЕГМЕНТУ «НАСЕЛЕННЯ» В КУРСІ ГЕОГРАФІЇ 11 КЛАСУ (ПРОФІЛЬНИЙ РІВЕНЬ)	136
Каширіна А. В., Сопов Д. С., АНАЛІЗ СКЛАДУ І ВИКОРИСТАННЯ БАЗИ ДАНИХ АГЕНТСТВА НЕРУХОМОСТІ	140
Каширіна Л. М., Сопов Д. С., АНАЛІЗ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗАСОБАМИ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ	141
Киричок Л. А., Сопов Д. С., ВИЗНАЧЕННЯ ТЕНДЕНЦІЇ ЕРОЗІЙНО-АКУМУЛЯТИВНИХ ПРОЦЕСІВ НА УЛОГОВИННИХ ВОДОЗБОРАХ ГЕОДЕЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ ТОВ «УКРАЇНА» КУЙБИШЕВСЬКОГО РАЙОНУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ	146
Кисельков С. В., Сопов Д. С., ТІН-ПОВЕРХНІ В ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ	148
Сопов Д. С., ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННІ ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ НА ТЕРИТОРІЇ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	150
Уткіна К. І., ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В ЛУГАНСЬКІЙ ОБЛАСТІ	151

СЕКЦІЯ 1

ОСВІТА: ПИТАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)

*Іванова Олена, здобувач освіти зі спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) за другим (магістерським) рівнем,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник: **Вовк Сергій Володимирович,**
кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та агрономії,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»*

ПРО РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ СФОРМОВАНOSTI ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ-БІОЛОГІВ

У Законі України «Про освіту», Державній програмі «Вчитель» відбиті основні вимоги до підготовки педагогічних кадрів, професійного рівня сучасного вчителя, який має бути творчою, розвиненою особистістю, компетентний педагогом-вихователем [1; 2].

Компетентнісному підходу в освіті сьогодні приділяють першорядну увагу, оскільки про компетентності педагогічна громадськість заговорила у зв'язку з модернізацією освіти, а результати професійної підготовки фахівців оцінюються через сукупність певних компетенцій, які формуються, актуалізуються й активізуються в діяльності. Компетентнісний підхід виступає як новий до цілепокладання в освіті, а компетенція і компетентність стверджуються як нові цільові категорії, що означають зрушення професійної освіти від предметно-центричної орієнтації освітнього процесу до його спрямованості на особистість. Компетентнісний підхід – це підхід, що наголошує на результатах освіти, до того ж в якості результату розглядається не сума засвоєної інформації, а спроможність людини діяти в різних проблемних ситуаціях. Так, нові стандарти вищої освіти передбачають результати навчання у вигляді знань, умінь, комунікації, автономії та відповідальності. Отже, найважливішим чинником визнання компетентнісного підходу вважається перенесення акцентів від змісту до результатів, від знань до розвитку в особистості спроможності діяти практично, а також творчо використовувати набуті знання й досвід у різноманітних ситуаціях. При цьому заклад вищої освіти формує у випускника високу готовність до успішної професійної діяльності. В такій концептуальній схемі викладачі і здобувачі освіти націлюються на особистісно орієнтовані і діяльнісні моделі навчання.

Компетентнісний підхід, за визначенням О. Пометун, – це підхід, що «акцентує увагу на результатах освіти, які визнаються вагомими за межами системи освіти, висуває на перше місце не інформованість людини, а її вміння розв'язувати практичні проблеми» [3].

Компетентнісний підхід вчені трактують як:

– нову парадигму формування педагогічних кадрів, що передбачає включення в систему комплексної стандартизації якості вищої освіти таких новоутворень як конкурентоспроможність і конкурентоздатність;

– поступову переорієнтацію домінуючої освітньої парадигми з переважаючою трансляцією знань і формування навичок до створення умов для оволодіння комплексом компетентностей;

– надання переваги не поінформованості особистості, а її вмінню вирішувати проблеми;

– пріоритетну орієнтацію на цілі (вектори) освіти, якими є научуваність, самовизначення (самодетермінація), самоактуалізація, соціалізація, розвиток індивідуальності;

– систему характеристик працівника, які забезпечують можливість ефективно вирішувати не тільки актуальні, а й потенційні професійні завдання.

Спираючись на проведений аналіз літературних джерел, вважаємо за доцільне прийняти таку структурну модель професійної компетентності майбутнього педагога, яка буде складатись із чотирьох груп:

1. Інтегральна компетентність, яка є універсальною для фахівців різних спеціальностей.
2. Загальні компетентності, що є спільними для фахівців окремої галузі знань.
3. Спеціальні (фахові, предметні) педагогічні компетентності, що стосуються теорії і методики професійної освіти.
4. Спеціальні (фахові, предметні) біологічні компетентності, що стосуються змісту біологічних дисциплін, які необхідні для забезпечення майбутньої педагогічної діяльності.

Добираючи у нашому дослідженні критерії сформованості професійної компетентності майбутніх учителів-біологів, ми зважали на те, що: по-перше, процес її формування здійснюється у взаємозв'язку, цілісності та взаємовпливі особистості майбутнього фахівця, навчальної діяльності, сформованих педагогічних умов, життєвих подій і ситуацій професійної комунікації; по-друге, брали до уваги сутнісну характеристику та прогностичну модель системи професійної компетентності; по-третє, враховували роль і місце компетентності в структурі професійної діяльності; і, по-четверте, аналіз критеріїв мав би виявляти ступінь розвитку того чи іншого компонента професійної компетентності майбутніх учителів [3].

У нашому дослідженні ми аналізували наступні критерії у майбутніх учителів-біологів (табл. 1).

Таблиця 1

Критерії та показники сформованості професійної компетентності у майбутніх учителів

Критерії	Показники
Змістовно-когнітивний	<ul style="list-style-type: none"> – володіння фундаментальними знаннями в галузі спеціальних (біологічних) дисциплін; – володіння фундаментальними знаннями в галузі психолого-педагогічних, методичних дисциплін; – повнота знань про загальнокультурні і соціокультурні особливості, звичаї, традиції, норми і правила, цінності та переконання, схожості та розбіжності у культурах своєї країни та інших держав; – знання норм вербальної та невербальної комунікативної поведінки, необхідні для професійного та повсякденного спілкування; – знання про сутність і зміст професійної комунікативної діяльності майбутнього вчителя, способи та форми спілкування; – володіння основами самовиховання, самоконтролю, саморозвитку та самовдосконалення.
Мотиваційний	<ul style="list-style-type: none"> – усвідомлення вимог суспільства до професійної компетентності вчителів та налаштованість на її формування й удосконалення; – прагнення до збагачення знань; – готовність до подолання труднощів в організації професійної діяльності; – здатність до самореалізації та самовдосконалення у професійній сфері.
Діяльнісно-комунікативний	<ul style="list-style-type: none"> – вміння планувати, проводити, аналізувати інтерактивні форми роботи (диспут, батл-дискусію, рольову гру, тренінг, портфолію); – вміння раціонально застосовувати різні засоби навчання; – вміння обирати вербальну та невербальну поведінку згідно з педагогічною ситуацією;

	– здатність побудови цілісних, когерентних, логічних висловлювань у ході викладання фахової дисципліни.
Рефлексивний	вміння свідомо контролювати результати своєї діяльності, рівень власного розвитку, динаміку особистісного зростання.

Сформованість професійної компетентності у майбутніх учителів ми визначали за трьома рівнями, а саме: низький (продуктивний); середній (конструктивний); високий (креативний). Під рівнем сформованості досліджуваного феномена розуміємо характеристику навчальних досягнень здобувачів освіти у процесі оволодіння ними знаннями та вміннями, а також оцінку їхньої реальної поведінки у змодельованих ситуаціях професійної діяльності. У межах компонентної структури за обґрунтованими вище критеріями та показниками були визначені характеристики рівнів сформованості професійної компетентності у майбутніх учителів-біологів (табл. 2).

Таблиця 2

Рівні сформованості професійної компетентності у майбутніх учителів-біологів

Компоненти	Рівні	Характеристика
Змістовно-когнітивний	Низький	Володіють поверхневими теоретичними і практичними знаннями біологічних наук, не знають, як їх можна застосувати.
	Середній	Володіють гарними теоретичними і практичними знаннями біологічних наук, знають, як їх можна застосувати у стандартних ситуаціях.
	Високий	Володіють ґрунтовними теоретичними і практичними знаннями біологічних наук, знають, як і коли їх можна застосувати у стандартних та нестандартних ситуаціях.
Мотиваційний	Низький	Виявляють інтерес до професійної діяльності епізодично, не виявляють бажання долати труднощі, не прагнуть удосконалити свої знання та вміння.
	Середній	Проявляють інтерес до професійної діяльності, виявляють бажання долати труднощі, намагаються досягти вищого професіоналізму.
	Високий	Проявляють стійкий інтерес до професійної діяльності, впевнено долають труднощі, досягають вищого професіоналізму.
Діяльнісно-комунікативний	Низький	Застосовують (з допомогою викладача) засоби інноваційних технологій. Володіють поверхневими знаннями основних біологічних законів, теорій та понять, не знають, як їх можна застосувати.
	Середній	Вміють застосовувати засоби інноваційних технологій. Володіють гарними знаннями основних законів, теорій та понять біології, знають, як їх можна застосувати у стандартних ситуаціях.
	Високий	Впевнено застосовують різні засоби навчання та інноваційні технології. Володіють ґрунтовними знаннями основних біологічних законів, теорій та понять, знають, як і коли їх можна застосувати у стандартних та нестандартних ситуаціях.
Рефлексивний	Низький	Виявляють поверхневі вміння аналізу своєї професійної діяльності, не усвідомлюють недоліки своєї підготовки

	Середній	Виявляють гарні уміння аналізу своєї професійної діяльності, вміють їх застосовувати.
	Високий	Адекватно оцінюють свою професійну діяльність, усвідомлюють недоліки своєї підготовки.

Протягом 2020-2021 навчального року в умовах реального навчального процесу проводився констатувальний експеримент на базі кафедри біології та агрономії Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». До тестування було залучено 24 здобувача вищої освіти за другим (магістерським) рівнем за спеціальністю Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Метою констатувального експерименту було встановлення рівня сформованості професійної компетентності.

Результати сформованості професійної компетентності майбутніх учителів-біологів представлені на рис. 1. Більшість здобувачів освіти (майже 67 %) мають сумніви щодо сформованості у них професійної компетентності, тому оцінюють свій рівень як низький для того, щоб успішно здійснювати подальшу професійну діяльність.

Лише 7 % респондентів оцінюють рівень сформованості власної професійної компетентності як високий. Як правило, це студенти-відмінники.



Рис. 1. Розподіл рівнів сформованості професійної компетентності у майбутніх учителів-біологів (у %)

Для діагностики сформованості компонентів професійної компетентності також проводили анкетування студентів.

У результаті аналізу відповідей встановлено, що здобувачам освіти, які перебувають на низькому рівні сформованості професійної компетентності, властиве абстрактне (загальне) уявлення, байдуже ставлення, пасивний, епізодичний інтерес до опанування професійною компетентністю, часто він взагалі відсутній. Знання засвоюються формально. Діяльнісний компонент характеризується обмеженістю вмінь до формування професійної компетентності, повільним темпом роботи. Здобувач освіти, навчальні досягнення якого відповідають низькому рівню, переважно діє за підказкою, часто не може пояснити, на що спрямовані започатковані дії, не вміє працювати самостійно.

Здобувачам освіти, в яких виявлено середній рівень сформованості професійної компетентності, властива нестійка позитивна мотивація, епізодичний інтерес до формування професійної педагогічної компетентності. Запас базових знань дозволяє успішно виконувати типові завдання. Базові уміння загалом засвоєні, але недостатньо використовуються в практиці. На цьому рівні сформованості професійної компетентності здобувачі освіти вміють

контролювати та керувати своїми діями у традиційних обставинах, регулярно усувають недоліки навчальної та професійної підготовленості. Важливою умовою для віднесення здобувача освіти до групи середнього рівня навчальних досягнень була наявність у нього бажання досягти вищого професіоналізму, усвідомлення недоліків своєї підготовки.

Здобувачам освіти, які досягли високого рівня сформованості професійної компетентності, властива позитивна мотивація до діяльності, стійкий інтерес до її формування, ґрунтовні знання, наявні можливості пошуку нестандартних рішень та застосування їх на практиці, стійке й впевнене володіння знаннями, уміннями та навичками. У них спостерігається високий рівень сформованості навичок самостійної роботи, що надає діяльності творчого характеру. Майбутні вчителі вміють контролювати свої дії у стандартних і нестандартних педагогічних ситуаціях, адекватно оцінюють рівень власної підготовленості до формування професійної компетентності у процесі фахової підготовки.

Вважаємо, що педагогічними умовами формування професійної компетентності у майбутніх учителів-біологів у процесі вивчення фахових дисциплін є:

– створення у закладі освіти комунікативного середовища для майбутніх учителів, під яким розуміється особливим чином організований освітній процес, в якому здобувачі освіти матимуть можливість реалізувати набуті ними теоретичні знання та практичні навички з фахових дисциплін;

– формування у здобувачів освіти позитивної мотивації до майбутньої професійної діяльності, якій сприятиме створення позитивного психологічного клімату та партнерських відносин у процесі педагогічної взаємодії суб'єктів педагогічної діяльності;

– систематизація та узагальнення основних компонентів професійної компетентності майбутніх учителів з метою поглиблення теоретичних і практичних знань здобувачів освіти у сфері фахової діяльності.

Література

1. Закон України «Про освіту» №1060-ХІІ, зі змінами від 23 грудня 2010 року. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1060-12>.

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 28 березня 2002 р. № 379 «Про затвердження Державної програми «Вчитель». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/379-2002-п>.

3. Пометун О. Компетентністний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти. *Рідна школа*. 2005. № 1. С. 65–69.

Мірошнік Богдан, здобувач освіти зі спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) за другим (магістерським) рівнем,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Вовк Сергій Володимирович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та агрономії, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Реалізація чинної шкільної програми з біології вимагає від учителя такої організації пізнавальної діяльності учнів на уроці, яка б розвивала у них інтелектуальні здібності, творчу особистість, формувала ключові компетентності [7].

Процес вивчення об'єктів та процесів живої природи часто потребує використання натуральних об'єктів, таблиць, ілюстрацій підручника, які не завжди дають змогу педагогу пояснити суть біологічного явища або продемонструвати його. У цьому випадку на допомогу вчителю біології приходять сучасні інформаційні технології.

Сучасні інформаційні технології – це сукупність засобів, методів і прийомів збирання, зберігання, опрацювання, подання та передавання повідомлень, що розширює знання людей та розвиває їхні можливості щодо управління технічними та соціальними процесами [1, с. 49].

У методичній літературі досить часто термін «інформаційні технології» ототожнюється з інформаційно-комунікаційними технологіями, під якими розуміють «сукупність методів і технічних засобів збирання, організації, збереження, опрацювання, передачі та подання інформації, що розширює знання людей і розвиває їхні можливості щодо керування технічними і соціальними проблемами» [4, с. 25].

Психолого-педагогічні дослідження відкрили величезний дидактичний потенціал інформаційних технологій, довели, що їх використання дає змогу значно підвищити ефективність засвоєння матеріалу, оскільки під час роботи з такими засобами навчання в учнів активізуються всі види розумової діяльності. Переваги інформаційних технологій у порівнянні з іншими засобами навчання полягають у використанні їх у навчальному процесі як інтерактивного багатоканального інструмента пізнання [2].

Шкільний курс біології має вагомий потенціал для використання сучасних інформаційних технологій, оскільки викладання біології пов'язане з використанням великого обсягу різноманітної інформації, внаслідок чого застосування комп'ютерної техніки є надзвичайно ефективним, оскільки дає змогу ефективно опрацювати цю інформацію і подавати її у вигляді таблиць, схем, діаграм, визначити залежність між різними об'єктами і явищами, будовою та функціями.

Форм подачі матеріалу, які використовує вчитель біології на уроці з використанням комп'ютерних технологій багато: це презентація, електронні підручники, віртуальні лабораторні дослідження та практичні роботи, тести, тренінги тощо.

У процесі навчання біології використовуються різноманітні комп'ютерні програми, які мають різну дидактичну мету:

- програми-тренажери – для вироблення технічних навичок розв'язування задач; мають режими демонстрації прикладів-зразків, самостійної роботи і самоконтролю;
- навчально-демонстраційні програми – для ознайомлення з новим матеріалом у вигляді окремих, логічно поєднаних блоків; після кожного блоку подаються запитання для перевірки ефективності його засвоєння учнями;
- імітаційно-моделюючі програми – для вироблення навичок розв'язування проблеми, проведення експериментів з біологічними об'єктами й обробки результатів експерименту;
- навчально-ігрові програми – для активізація індивідуальної або групової пізнавальної діяльності учнів;
- комп'ютерні довідники – для тлумачення біологічних термінів і понять;
- програми для самоконтролю – для виявлення рівня навчальних досягнень учнів [3].

Використовуючи мультимедійні засоби навчання, учитель має змогу на високому рівні розвивати в учнів вербально-логічний, наочно-дієвий, просторовий, візуальний тип мислення, завдяки тому, що поєднується слухове й зорове сприйняття інформації [5].

Системне використання мультимедійних та інших технічних засобів навчання можливе протягом вивчення будь-якої навчальної теми, зокрема, це можуть бути:

- відео- й анімаційні фрагменти демонстрації біологічних явищ;
- комплекти завдань для самостійної та групової роботи зі зразками розв'язувань і можливістю перевірки результатів;
- включення в урок історичного, довідкового, табличного матеріалу;
- набори нестандартних творчих завдань креативного типу, для виконання яких учням потрібно проводити додатковий пошук та здійснювати перетворення інформації;

– анімаційні демонстрації, які використовуються у процесі пояснення, закріплення, систематизації навчального матеріалу [6; 8].

Використовувати сучасні інформаційні технології можливо на будь-якому етапі уроку біології.

Підготовка до уроку біології з використанням інформаційних технологій має відбуватися за певним алгоритмом:

1) Аналіз змісту уроку з метою встановлення можливості та доцільності використання інформаційних технологій для оптимізації навчальної діяльності школярів.

2) Постановка мети та завдань використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроці.

3) Прогнозування результатів діяльності з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

4) Визначення інформації, що забезпечує реалізацію навчальних завдань за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій.

5) Виявлення джерел навчальної інформації за темою уроку.

6) Вибір засобів інформаційних технологій, адекватних поставленим завданням та віковим особливостям учнів.

7) Визначення умов використання засобів інформаційних технологій.

8) Розробка і структурування завдань для учнів.

9) Розробка методики використання інформаційних технологій у процесі вирішення завдань.

10) Визначення етапів реалізації завдань засобами інформаційних технологій.

11) Аналіз результатів реалізації навчальних завдань за допомогою інформаційних технологій [9, с. 123].

Використання інформаційних технологій у процесі навчальної діяльності дає змогу досягнути якісно вищого рівня наочності уроків біології, значно розширює можливості активізації діяльності школярів, а безперервний зворотній зв'язок оживлює освітній процес, сприяє підвищенню його динамізму, що зрештою призводить до формування позитивного ставлення учнів до вивчення біології.

Література

1. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 240 с.

2. Головцова М. Використання ІКТ на уроках біології. *Директор школи*. 2011. № 11. С. 13–15.

3. Дорошенко Ю. О., Семенюк Н., Семко Л. Біологія та екологія з комп'ютером. Київ : Шкільний світ, 2005. 128 с.

4. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі : Навчальний посібник / Кадемія М. Ю., Шахіна І. Ю. Вінниця : ТОВ «Планер». 2011. 220 с.

5. Карнаухова М. М. Досвід проведення уроків біології за допомогою комп'ютерних технологій. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2007. № 2. С. 31–34.

6. Міронець Л. Використання комп'ютерних технологій у шкільному курсі біології. *Біологія. Шкільний світ*. 2007. № 36. С. 3–5.

7. Навчальна програма «Біологія» (6-9 класи) для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс] URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>

8. Неведомська Є. Комп'ютерні технології під час навчання біології. *Біологія і хімія в школі*. 2007. № 4. С. 10–14.

9. Олійник Л. Використання інформаційно-комунікаційних технологій під час підготовки та проведення уроків біології. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2008. № 1. С. 122–124.

Сухаревська Вікторія, здобувачка освіти зі спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) за першим (бакалаврським) рівнем,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник: **Вовк Сергій Володимирович**,

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та агрономії,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

КІМНАТНІ РОСЛИНИ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНІЙ РОБОТІ З БІОЛОГІЇ

Біологія – наука про життя, тому і завдання вчителя – навчити учнів сприймати шкільний курс біології як процес розкриття і пізнання таємниць живої природи. Кожен учитель прагне, щоб його заняття не лише були цікавими й пізнавальними, але й розвивали розумові і творчі здібності школярів. Досягти цього можна лише при правильній організації пізнавальної діяльності учнів. Специфічною особливістю викладання біології є широке використання натуральної наочності, постановка дослідів і спостережень з живими організмами. Уміле використання натуральних об'єктів у поєднанні з іншими засобами навчання, організація самостійної роботи учнів з живими рослинами на уроках і в позаурочний час відіграють важливу роль у рішенні навчально-виховних завдань.

Ботаніці, як першому з біологічних предметів, належить особливо відповідальна роль. Засвоюючи курс ботаніки, учень спостерігає і порівнює, аналізує, узагальнює, установлює причини й наслідки спостережуваних явищ, що відбуваються навколо нього.

В ефективному засвоєнні учнями навчального матеріалу значна роль належить методам навчання. У процесі навчання ботаніки найоптимальнішими методами навчання є наочні, основою яких є робота учнів із засобами наочності. Велику групу наочності складають натуральні об'єкти: гербарії та живі рослини, зокрема кімнатні рослини. Кімнатні рослини слід підібрати так, щоб вони не тільки прикрашали шкільні приміщення, а й могли бути використані при вивченні певних тем і окремих питань курсу ботаніки: для ознайомлення із зовнішньою і внутрішньою будовою рослин, їх біологією, для постановки дослідів і проведення спостережень, для ознайомлення із систематичними групами рослин.

Використовувати на уроках різні кімнатні рослини вчитель може з різноманітними дидактичними цілями – вивчення нового матеріалу з теми, закріплення знань, вироблення практичних умінь та навичок, повторення матеріалу з теми, узагальнення й систематизації знань.

У навчально-виховному процесі кімнатні рослини використовують досить часто, оскільки вони є доступними у будь-яку пору року. Оскільки серед них є представники різних екологічних груп, різних життєвих форм і родин, то вони можуть бути доречним демонстраційним матеріалом під час вивчення багатьох питань з морфології, анатомії, фізіології рослин. Кімнатні рослини, які легко розмножуються, можна використовувати як роздатковий матеріал для проведення демонстрацій (наприклад, дослідів, що підтверджують фотосинтез, дихання, випаровування води, поглинання коренем води; лабораторних досліджень та практичних робіт (наприклад, вибір видів кімнатних рослин для вирощування в певних умовах), дослідницького практикуму (наприклад, дослідження процесу росту вегетативних органів, спостереження за розвитком пагона з бруньки, вегетативне розмноження рослин тощо).

Таким чином, організовуючи роботу учнів з кімнатними рослинами, вчитель біології може:

- вивчати морфологію вегетативних та генеративних органів;
- навчити школярів правильно давати наукову назву рослин;

- вивчати анатомічні, морфологічні й фізіологічні особливості рослин різних екологічних груп;
- формувати в учнів практичні вміння розмножувати рослини вегетативно;
- організувати дослідницьку роботу школярів, спостереження з метою виявлення залежності умов зростання кімнатних рослин від їхнього еколого-географічного походження;
- проводити позакласну роботу (організувати гурток з кімнатного квітництва, вечори, конференції, вікторини про кімнатні рослини тощо).

Література

1. Блажесва Н. М. Використання кімнатних рослин як натуральних навчально-наочних посібників у процесі викладання біології в школі. *Біологія*. 2007. № 10 (квіт). С. 5–7.
2. Богданова О. К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі. Харків: Основа, 2003. 80 с.
3. Ботаніка : методичні матеріали / Упоряд. : В. Мишкін, І. Дзевєрін. Київ : Ред. загальнопед. газ., 2004. 111 с.
4. Загальна методика навчання біології. Навчальний посібник для студентів ВНЗ / За ред. І. В. Мороза. Київ : Либідь, 2006. 590 с.
5. Манекіна Н. М. Лабораторні заняття з ботаніки. Київ : Радянська школа, 1979. 112 с.
6. Методика викладання біології: Нестандартні форми проведення занять з біології в 6-10 кл. : Метод. посібник / В. І. Кузнєцова, О. П. Семененко, І. П. Іпатова, А. І. Чурилова. Харків : Скорпіон, 2002. 151 с.
7. Методика навчання ботаніки / За редакцією Падалко Н. В. і Федорової В. М. Київ : Радянська школа, 1976. 345 с.
8. Остапенко Д. І. Шкільні досліди з фізіології рослин : Пос. для вчителів. Київ : Рад. школа, 1980. 120 с.

СЕКЦІЯ 2

АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО: ПРОЄКТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ Й ПЕРСПЕКТИВИ

*Аксьонов Ігор Вікторович, доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри біології та агрономії,*

ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

ЗАСТОСУВАННЯ В КОМБІНАЦІЯХ СХРЕЩУВАННЯ БАТЬКІВСЬКИХ ЛІНІЙ СОНЯШНИКУ З ВІДМІННИМИ МОРФОЛОГІЧНИМИ ОЗНАКАМИ.

При отриманні гібридних комбінацій соняшнику в дослідах застосовували батьківські лінії, які характеризувалися не тільки лише високою комбінаційною здатністю, але і характеризувалися відмінними морфологічними ознаками. Метою дослідів було встановити який вплив морфологічні ознак рослин батьківських ліній мають на формування врожайності гібридних комбінацій.

Батьківські гомозиготні лінії, які було отримано в результаті самозапилення та відбору, оцінювалися за їх морфологічними ознаками рослин.

При порівнянні батьківських форм та їх гібридних комбінацій схрещування встановлено, що за морфологічними ознаками рослин найбільшою контрастністю по відношенню до материнських стерильних ліній відрізнявся зразок 97-3. Зразок відрізнявся формою, забарвленням та щільністю язичкових квітів. При середній щільності язичкових квітів у материнської форми

успадкування цієї ознаки відбувається за материнською формою, при високій щільності в гібридних комбінаціях спостерігається середня щільність квітів.

В усіх гібридних комбінаціях, із застосуванням батьківських форм з контрастним забарвленням язичкових квітів, спостерігається жовте забарвлення, яке було характерно материнським стерильним лініям.

Це свідчить про домінування жовтого забарвлення над іншими. Ознака жовтого забарвлення контролюється комплементарно взаємодіючими алелями різних генів. Такий характер успадкування типів забарвлення показує, що окремо жовтого забарвлення, за прояв інших типів забарвлення відповідають рецесивні алелі різних генів. Оранжево-жовте забарвлення язичкових квітів, яке було властиве зразкам 77, 97-3, 104, може контролюватися не одним геном, так як забарвлення квітів рослин F₁ залежало від взаємодії генотипів, що були задіяні в комбінаціях схрещування.

Форма язичкових квітів – «зрослі в трубочку, голчасті», що є маркерною ознакою зразку 97-3, успадковується рецесивно, що підтверджується її відсутністю в гібридах першого покоління.

Морфологічною ознакою, яка може використовуватися в якості маркера, є пухирчастість листків рослин соняшнику. Встановлено, що в гібридних комбінаціях ця ознака має рецесивний характер успадкування. Успадкування відбувається за ознакою відсутність або слабка пухирчастість листків.

Механізми успадкування морфологічних ознак будуть встановлені за аналізом рослин F₂.

Аналізом встановлено, що морфологічні ознаки рослин соняшнику, які вивчалися і можуть бути використані в якості маркерів, мали рецесивний характер успадкування, нейтральну дію і не впливали на рівень формування врожайності самих зразків і їх гібридних комбінацій.

Аналіз морфологічних ознак батьківських форм показує, що зразки відновлювачів фертильності пилку поступалися за висотою рослинам материнської стерильної лінії ЗЛ62А та перевищували рослини материнської стерильної лінії ЗЛ42А. У всіх гібридних комбінаціях, окрім комбінацій з застосуванням батьківської форми 104, висота рослин перевищувала висоту рослин батьківських компонентів. У гібридних комбінаціях ЗЛ42А×104, ЗЛ62А×104 успадкування висоти рослин відбувалося за батьківською формою.

Рівень врожайності в отриманих гібридних комбінаціях визначався взаємодією генотипів, які були задіяні в комбінаціях схрещування.

Максимальну врожайність гібридів, де в якості материнської стерильної лінії була ЗЛ42А, формували гібридні комбінації ЗЛ42А×46 – 36,8 ц/га, ЗЛ42А×50 – 41,3 ц/га, ЗЛ42А×77 – 36,8 ц/га (табл. 1).

Таблиця 1.

Врожайність гібридних комбінацій соняшнику із застосуванням зразків за різними морфологічними ознаками, ц/га

Гібридна комбінація	Врожайність, ц/га	Гібридна комбінація	Врожайність, ц/га
ЗЛ42А×46	36,8	ЗЛ62А×46	39,9
ЗЛ42А×50	41,3	Л62А×50	32,2
ЗЛ42А×77	36,8	ЗЛ62А×77	32,6
ЗЛ42А×87-4	32,2	ЗЛ62А×87-4	32,2
ЗЛ42А×92	27,0	ЗЛ62А×92	23,1
ЗЛ42А×96	36,1	ЗЛ62А×96	29,4
ЗЛ42А×97-3	34,3	ЗЛ62А×97-3	31,7
ЗЛ42А×104	31,2	ЗЛ62А×104	25,9
ЗЛ42А×106	25,2	ЗЛ62А×106	30,0
ЗЛ42А×128-6	31,7	ЗЛ62А×128-6	31,8

НСР_{0,05} ц/га 3,13

Для зразків, які використовувалися в якості батьківських форм і сформували в гібридних комбінаціях з лінією ЗЛ42А найвищий рівень врожайності, були наявні морфологічні ознаки за якими вони відрізнялися від материнської форми.

Для зразку 46 була наявна морфологічна ознака – довгі сильно виражені крила листків, зразку 50 – великі «вушка» листків, зразку 77 – перехід зубців листків з помірних до грубих.

В гібридних комбінаціях морфологічні ознаки: довгі сильно виражені крила листків, перехід зубців листків з помірних до грубих мали рецесивний характер успадкування, морфологічна ознака: великі «вушка» листків – домігантний характер успадкування і не впливали на рівень формування врожайності в гібридів.

Гібридні комбінації із застосуванням материнської лінії ЗЛ62А формували нижчий рівень врожайності. Максимальний рівень врожайності 39,9 ц/га отримано в комбінації ЗЛ62А×46.

Гібридні комбінації із застосуванням зразку 97-3, який характеризувався найбільшою кількістю вираження контрастних морфологічних ознак формували середній рівень врожайності 34,3 та 31,7 ц/га.

Застосування в гібридних комбінаціях зразків 96 і 97-3 з мінімальним вмістом жиру в насінні не приводило до зниження олійності насіння в гібридних комбінаціях. Навпаки в окремих гібридних комбінаціях, з застосуванням даних зразків, спостерігався високий вміст жиру в насінні. В гібридних комбінаціях ЗЛ42А×96, ЗЛ42А×97-3, ЗЛ62А×96 від відповідно рівнявся 50,6; 50,0 і 51,5% (табл. 2).

Таблиця 2.

Прояв окремих кількісних ознак соняшнику в гібридних комбінаціях

Гібридна комбінація	Вміст жиру в насінні, %	Маса 1000 насінин, г	Гібридна комбінація	Вміст жиру в насінні, %	Маса 1000 насінин, г
ЗЛ42А×46	44,3	49,8	ЗЛ62А×46	45,1	60,0
ЗЛ42А×50	47,3	65,8	Л62А×50	51,5	51,9
ЗЛ42А×77	53,4	50,4	ЗЛ62А×77	48,2	61,4
ЗЛ42А×87-4	51,2	50,6	ЗЛ62А×87-4	47,1	59,5
ЗЛ42А×92	47,9	47,6	ЗЛ62А×92	49,7	46,3
ЗЛ42А×96	50,6	48,4	ЗЛ62А×96	51,5	53,9
ЗЛ42А×97-3	50,0	42,4	ЗЛ62А×97-3	47,1	50,2
ЗЛ42А×104	46,4	64,7	ЗЛ62А×104	46,4	35,5
ЗЛ42А×106	46,9	43,7	ЗЛ62А×106	44,9	44,2
ЗЛ42А×128-6	45,1	45,6	ЗЛ62А×128-6	43,8	43,8
НСР _{0,05}	2,76	4,62			

В гібридній комбінації ЗЛ62А×97-3 вміст жиру знижувався до рівня 47,3%.

Застосування в гібридних комбінаціях самозапиленних зразків 77 і 87-4 з максимальним вмістом жиру в насінні забезпечувало найвищу олійність насіння гібридів соняшнику 51,2 і 53,4% при їх схрещуванні з материнською стерильною лінією ЗЛ42А.

Таким чином, морфологічні ознаки – форма та забарвлення язичкових квітів, пухирчастість листової поверхні, сильно виражені крила листків, великі «вушка» листків, перехід зубців листків з помірних до грубих, які можуть бути використані в якості маркерів, мають рецесивний характер успадкування, не впливають на врожайність зразків і їх гібридних комбінацій.

Застосування в гібридній комбінації з лінією ЗЛ42А самозапиленого зразку соняшнику 50 з максимальною генетичною дистанцією, відмітними морфологічними ознаками в умовах 2013 р. забезпечує формування врожайності на рівні 41,3 ц/га.

Беседа Олександр Олександрович, здобувач вищої освіти, другого (магістратського) рівня освіти спеціальності 201 Агрономія

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Полтава, Україна

Науковий керівник: Мацай Наталія Юрївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Полтава, Україна

МЕТОДИКА ПРОГРАМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ З УРАХУВАННЯМ МЕЗОРЕЛЬЄФУ СХОДУ УКРАЇНИ

Один із шляхів успішного отримання високих і стабільних врожаїв – широке впровадження методу прогнозування та програмування врожайності сільськогосподарських культур, які визначаються наступними факторами: генетичною програмою; умовами вирощування, які обумовлені технологіями вирощування та погодними умовами вегетаційного періоду; взаємодією генотипу і навколишнім середовищем [1, с. 5-20].

Застосовуючи вище зазначені методи агроном повинен передбачити реакцію вибраних сортів та/або гібридів з урахуванням мезорельєфу Сходу України, застосовуючи різні агроприйоми у технологіях вирощування (в основі лежить вимога задоволення потреб рослин в життєво важливих ресурсах для отримання заданої врожайності з урахуванням норми висіву зернових культур після різних попередників).

При ознайомленні з фізико-географічною характеристикою Степу східної частини України та впливом мезорельєфу на ефективність вирощування пшениці озимої нами була комплексно проаналізовано характер певної комбінації компонентів природного середовища фізико-географічна характеристика дослідних ділянок, які розташовані в Луганській області [2, с. 5-20, 3].

Мета роботи полягає у дослідженні методики програмування врожайності пшениці озимої з урахуванням мезорельєфу Сходу України.

При програмуванні та моделюванні врожайності ми використовуємо реальну господарську врожайність (або врожайність у виробництві) встановлену на основі аналізу врожайності районованих сортів на дослідних ділянках з урахуванням мезорельєфу.

Для програмування величини врожаю необхідно визначити оптимальні співвідношення основних елементів структури продуктивності рослин агроценозів в посівах пшениці озимої. Формування елементів продуктивності рослин забезпечується комплексом агротехнічних заходів, які застосовуються у розробленій та впровадженій технології вирощуванні.

Знання параметрів структури продуктивності по етапах розвитку дозволяє своєчасно вносити корективи в технологію вирощування.

В різні роки, і навіть в один рік на різних полях і ділянках навіть враховуючи мезорельєф одного поля параметри продуктивності, які визначають програмовану врожайність, можуть значно змінюватися.

Одним із поширених способів програмування врожайності по елементам продуктивності є розробка моделі агроценозів в посівах пшениці озимої та в програмуванні врожайності за цим напрямом створення моделі агроценозу для вибору оптимальної стратегії проведення сільськогосподарських заходів застосовують в технології вирощуванні різні прийоми: системи основного та передпосівного обробітку ґрунту, внесення добрив, вибір сортів та/або гібридів, вибір строків сівби та норм висіву насіння та інше.

Шляхи управління продукційним процесом агроценозів може бути заданий при програмуванні повністю на весь час вегетації.

Якщо при програмуванні врожайності на основі моделювання агроценозу з обов'язковим урахуванням змін в організації застосування агроприйомів, на строки проведення яких можуть чинити вплив мезорельєф, зміна погодних умов, засміченість полів, організаційні фактори, агробіоценоз потребує оперативного управління. Для розробки моделей вирощування пшениці озимої використовуються динамічні моделі, які допускають оперативну зміну параметрів і, можливо структури продуктивності і структуру самої моделі відповідно до змін умов вирощування.

Всю систему дослідів, які відбуваються в посівах пшениці озимої, представляємо у вигляді блокової ієрархічної структури [1, рис. 6].

Блокова структура дозволяє вивчати, змінювати і деталізувати одні блоки, не змінюючи інших.

Як правило, число параметрів всередині блоків істотно більше числа параметрів, якими блоки з'єднуються між собою.

На основі блоків синтезуються цілісні динамічні моделі, які здатні прогнозувати зміну в часі ряду характерних параметрів рослин, в першу чергу біомасу всієї рослини і окремих її органів, починаючи від сходів (іноді від моменту посіву) до завершення вегетації (дозрівання).

Методи моделювання процесів формування врожайності дозволяють ставити чисельні експерименти і досліджувати, як зміна умов вирощування впливає на взаємодію елементів мезорельєфу системи ґрунт – клімат – агроприйоми – сорт, гібрид – агроценоз – врожайність.

Оволодіння способами розрахунків параметрів конструювання агроценозів пшениці озимої з урахуванням мезорельєфу із заданою структурою дозволяють у виробництві отримувати запрограмовану врожайність і визначати біологічну врожайність по продуктивності рослин.

Такий підхід у програмуванні врожайності може певною мірою імітувати функціонування агроценозів, визначати потенційну продуктивність рослин і в деякій мірі моделювати агротехнічні умови вирощування з метою отримання запрограмованої врожайності.

Моделі агроценозів дозволяють розглядати безліч варіантів взаємодії агроценозів і мезорельєфу [2, с. 5-20, 3], вивчати вплив різних поєднань факторів на врожайність культур і валовий збір продукції.

Дослідні моделі агроценозів пшениці озимої наведено в таблиці 1, розташовані у північно-східній степовій фізико-географічній зоні. Площа 26,7 тис. км². Клімат помірно континентальний з відчутними засухами. Середньомісячна температура: літня + 24,7 °С, зимня – 6,3 °С. Кількість опадів – 500 мм на рік. Луганська область належить до Українського степового зоогеографічного округу. Ґрунти області відрізняються значною строкатістю, різноманітністю (біля 200 видів). Переважаючими та найбільш цінними є чорноземи. Потужність найродючіших пластів досягає метра товщини, а іноді навіть більше. Поширені також дернові ґрунти.

Рельєф: поверхня області – хвиляста рівнина, що простягається від долини Сіверського Донця на північ та південь, де знаходиться Донецький кряж. Північно-східна частина області представляє собою рівнину з ярами, зарослими балками і відрогами Середньоруської височини, висота яких досягає 200 м та більше. Ця частина області порізана невеликими долинами лівих приток Сіверського Донця, які течуть у меридіональному напрямку та поділяють територію на ряд вододільних плато, придатних для використання у сільському господарстві. Уздовж лівого берега Сіверського Донця тягнеться порівняно неширока (16-18 км) терасова рівнина, складе на головним чином пісками.

Ландшафтний покрив Луганської області складають чорноземи, що сформувалися в результаті дернового процесу ґрунтоутворення, який розвивається під лугово-степовою рослинністю. У північній частині поширені чорноземи звичайні середньо- та малогумусні. В південній – чорноземи звичайні середньо- та малогумусні, дернові щепенюваті ґрунти. В долині Сіверського Дінця – чорноземні, дернові піщані ґрунти. Щорічне формування надземної та

підземної маси рослинного походження та її розкладання в умовах недостатньої вологи обумовлюють значну кількість гумусу, глибина якого варіюється від 50 до 130 см. Для Луганської області характерні два типи ландшафтів – степовий та лісовий [6, 7].

Об'єктом дослідження є прогнозування врожайності пшениця озима (*Triticum aestivum L.*) на різних елементах мезорельєфу Сходу України.

Наші дослідження проводяться на полях відділення науково-технічної підготовки з аграрного напрямку ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» та в Науково-дослідному центрі з актуальних проблем аграрних наук кафедри біології та агрономії розташовані в Луганській області. Площа дослідного поля переважно чорнозем звичайний слабозмитий легкоглинистий, фізико-хімічні показники: щільність ґрунту 1,22 г/см.куб. (при еталоні 0,9), агрохімічні показники вміст в орному шарі гумусу 4,12 % (при еталоні 6,2), азот, що легкогідролізується 109 мг/кг ґрунту (при еталоні 225), марганцю 24,1 мг/кг ґрунту (при еталоні 30), цинку 0,7 мг/кг ґрунту (при еталоні 1,5) та міді 0,57 мг/кг ґрунту (при еталоні 1,5) [3, 4, 5].

Таблиця 1.

Моделі агроценозів пшениці озимої при її вирощуванні з урахуванням мезорельєфу на дослідних ділянках 2021-2022 року

Якісні параметри агроценозу	Кількісні показники агроценозу		
	1 модель	2 модель	3 модель
Норма висіву насіння, млн. шт./га	4,0	4,25	5,0
фаза розвитку - сходи			
Кількість сходів, млн. шт./га	3,30	3,80	4,40
Польова схожість насіння, %	82,0	85,0	88,0
фаза розвитку – осіннє куціння рослин			
Кількість рослин, млн. шт./га	3,12	3,32	4,20
Площа листків, тис. м ² /га	9,0	10,0	19,0
Суха надземна біомаса, ц/га	6,0	7,0	9,0

Основним елементом програмування у визначенні показників передзбиральної густоти стояння рослин, збереження, виживання рослин є норма висіву схожого насіння.

Розрахунки норм висіву насіння у програмуванні дозволяють встановити необхідну кількість посівного матеріалу, отримувати оптимальну густоту стояння рослин з мінімальними витратами та втратами насіння.

Норми висіву при вирощуванні сільськогосподарських культур залежать не тільки від погодних умов вегетаційного періоду, а й від мезорельєфу, мети вирощування культури, способів сівби, посівних якостей насіння.

Норми висіву насіння встановлюються за вагою і за кількістю насіння, яке висівається на одиницю площі.

Для кожної ділянки норми висіву визначають з розрахунку посівної придатності насіння. Для розрахунку вагової норми висіву треба знати значення маси 1000 насінин і кількість насіння, яке висівається на 1,0 га в даній ґрунтово-кліматичній зоні вирощування культури.

Знаючи необхідну кількість рослин перед збиранням для отримання запрограмованого врожаю розраховують вагову норму висіву насіння.

Розрахунки вагової норми висіву виконують поетапно.

Першим етапом розрахунків є встановлення посівної придатності насіння.

Це пов'язано с тим, що у виробничих умовах насіннєвий матеріал, як правило, має посівну придатність нижче 100,0 %. Тому необхідно вести поправку в норму висіву з урахуванням фактичної посівної придатності.

Для кондиційного насіння обчислюють посівну придатність за формулою:

$$S_{SS} = \frac{P_{SS} \times L_{GS}}{100},$$

де S_{SS} – посівна придатність насіння, %;
 P_{SS} – чистота насіння, %;
 L_{GS} – лабораторна схожість насіння, %;

Посівна придатність насіння служить для внесення поправки в вагову норму висіву відповідно до конкретного насіннєвого матеріалу.

Другим етапом розрахунків є встановлення вагової норми висіву насіння на 1,0 га з урахуванням маси 1000 насінин, кількості насіння, яке необхідно, відповідно до технології вирощування, висіяти:

$$N_S = \frac{D_{PL} \times m}{10^6} \times k + k_{n.p.}^M$$

де N_S – вагова норма висіву насіння при 100,0 % посівної придатності, кг/га
 D_{PL} – передзбиральна густина стояння рослин, рослин/га;
 m – маса 1000 насінин, г;
 k – коефіцієнт поправки до норми висіву насіння з урахуванням пошкодження рослин в період вегетації від хвороб, шкідників, при проведенні механічних агроприйомів по догляду за рослинами (становить від 1,1 до 1,3).
 $k_{n.p.}^M$ – поправочний коефіцієнт враховуючий мезорельєф використання рослинами поживних речовин із ґрунту та добрив, (0,1 до 0,2) [1, додатки, табл. 17].

Третім етапом розрахунків є встановлення норми висіву схожого насіння з поправкою фактичну посівну придатність.

Норма висіву схожого розраховується за формулою:

$$N_{SS} = \frac{N_S}{S_{SS}} \times 100,$$

де N_{SS} – вагова норма висіву схожого насіння, кг/га;
 N_S – вагова норма висіву насіння при 100,0 % посівної придатності, кг/га
 S_{SS} – посівна придатність насіння, %.

При проведенні сівби бажано контролювати встановлену вагову норму висіву схожого насіння з урахуванням мезорельєфу ділянки. Контроль за нормою висіву схожого насіння виконується шляхом підрахунку висіяного насіння на 1,0 погонний метр відповідно до вагової норми висіву і кількості насіння яке повинно буди висіяно на 1,0 га.

Знання цих питань і вміння дає можливість застосувати знання з програмування врожайності на практиці, що дозволяє максимально наблизити польову схожість насіння до лабораторної, а збереження рослин до 100,0 %.

Це дасть можливість будувати систему виробництва рослинницької продукції на кількісній основі, враховувати вплив на формування врожайності та взаємодії всіх основних

факторів мезорельєфу та середовища вирощування, диференціювати агротехнічні прийоми до відповідності конкретних умов технологічного процесу, більш ефективно використовувати наявні ресурси господарства.

Література

1. Аксьонов І. В. Прогнозування та програмування врожайності сільськогосподарських культур: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія / І. В. Аксьонов, Н. Ю. Мацай, С. В. Маслійов, Ю. В. Гаврилюк, О. О. Беседа – Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». – Старобільськ: 2021. – 180 с.
2. Природничі науки: проєкти, дослідження, перспективи : Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. – Старобільськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2021. – 95-99 с.
3. Беседа О.О., Ревякіна О. О., Циганок Д. В., Ефективність вирощування озимої пшениці за умов оптимізації живлення в умовах Луганської області. Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 22 трав. 2019). Полтава : РВВ ПДАА, 2019. – С. 34-37.
4. Nikolayev, V. A., Binaliyev, I. F. (2017). Effect of different tillage techniques on soil structure and winter wheat yields. *Vestnik altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 8 (154), 18–23, (in Russian).
5. Маслійов С. В., Беседа О.О., Ярчук І. І., Циганок Д. В., Ромашенко С. С. Особенности осеннего развития озимой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы в Луганской области. *Агрология*, 3 (2) (2020), С. 80-84. Режим доступа: <https://doi.org/10.32819/020010>.
6. Географічні карти України <https://geomap.land.kiev.ua/fruitfulness.html>
7. Агрокліматичний довідник по Луганській області / Гол. ред. Ю.М. Власов – Луганськ: ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. – 216 с.

Калінін Юрій Володимирович, здобувач вищої освіти,
другого (магістерського) рівня освіти спеціальності 201 Агрономія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник: **Аксьонов Ігор Вікторович**, доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри біології та агрономії,
ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

СОРТОВА АГРОТЕХНІКА І ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

Соняшник є основною олійною культурою в Україні. Посівна площа в державі близько 6,0 млн. га обумовлюється зростаючим попитом на продукцію цієї олійної культури.

Соняшникова олія, що одержується в результаті переробки насіння, має високі харчові якості. В олії соняшнику міститься вітамін Е, що надає йому антиоксидантні властивості. Вміст жиру в насінні сучасних сортів та гібридів соняшнику досягає 50,0-54,0%.

При переробці насіння на олію одночасно отримують побічну продукцію – шрот і макуху, які можуть становити до 33-35% від маси насіння, яке переробляється для одержання олії. Макуха у своєму складі містить 5-7% жиру, а шрот містить 1%. Макуха та шрот в своєму складі містять до 33-35% білка, а також мінеральні солі, незамінні амінокислоти, вітаміни. З лущиння насіння соняшника виробляють фурфурол, етиловий спирт, кормові дріжджі.

Широкий спектр продукції, яка отримується при переробці товарного насіння соняшнику саме і обумовлюють зростаючий попит на вирощування соняшнику як з боку переробників, так і з боку споживачів продукції переробки насіння.

При вирощуванні соняшнику в сільськогосподарських підприємствах технології спрямовані на отримання високого рівня врожайності товарного насіння. Тому саме технологічні агроприйоми повинні бути спрямовані на створення оптимальних умов для росту та розвитку рослин, конструюванню агроценозів, які забезпечують найбільш максимальне формування врожайності.

Фактором, який спричиняє зниження врожайності соняшнику, негативно впливає на ріст та розвиток агроценозів культури є забур'яненість.

Недостатня увага агрономів до захисту посівів соняшника від бур'янів призводить до значного зниження врожайності сортів і гібридів соняшнику, тому що при цьому створюються сприятливі умови для зростання і масового розвитку бур'янів та навпаки дуже несприятливі умови для розвитку в агроценозі рослин соняшнику. Особливо це відбувається при вирощуванні низькорослих високопродуктивних гібридів, які пред'являють великі вимоги до умов зростання. Крім зниження запасів вологи у ґрунті і, відповідно, рівня мінерального живлення, бур'яни сприяють розвитку шкідників та хвороб.

Тому підвищення конкурентної здатності агроценозів гібридів соняшнику до бур'янів особливо важливо у тих випадках, коли вирощуються високоврожайні гібриди.

В посушливих умовах степу України в технології вирощування гібридів соняшнику особливу увагу приділяють не тільки доцільній підготовці ґрунту, але і оптимізації агроприймів за рахунок застосування елементів сортової агротехніки, які приводять до створення сприятливих умов розвитку рослин соняшнику, розкриття гібридами свого генетичного потенціалу продуктивності, підвищенню конкурентоздатності агроценозів по відношенню до бур'янів, раціонального використання агроценозами ґрунтової вологи.

Важливу роль в технології вирощування соняшнику грає густина стояння рослин, яка є елементом конструювання агроценозів, розташування рослин соняшнику на площі, спричиняє збільшенню листової поверхні агроценозів. Листова поверхня гібридів соняшнику займає особливе місце у формуванні врожайності.

Встановлено, що для отримання високої врожайності необхідно, щоб загальна площа листя агроценозу соняшнику перевищувала займану рослинами площу у 3-4 рази. У цьому випадку, завдяки кращому освітленню та забезпеченню листя вологою, в них активніше відбувається фотосинтез, а також інтенсивніший ріст рослин, формування квіток та налив насіння. При загущенні посівів рослини затіняють одна одну, гірше розвиваються, і їхня коренева система проникає в ґрунт на меншу глибину. Сильно загущені посіви соняшника прискорюють терміни наступу окремих фаз розвитку та дозрівання рослин. В цьому випадку відбувається сильніше усихання нижнього ярусу листя і рослини пригнічуються через зниження забезпеченості вологою, що зменшує накопичення сухої речовини на одиницю листової поверхні. Внаслідок чого відбувається значне зниження врожайності насіння соняшнику.

З урахуванням польової схожості насіння, яка, як правило, на 10-15% нижче за лабораторну, а також загибель рослин при поверхневому боронуванні та природній загибелі рослин (до 5%) необхідно робити поправки на норму висіву культури. Застосовуючи ефективні гербіциди, відпадає потреба у проведенні боронування, у своїй нормі висіву насіння можна збільшити на 10-15% стосовно оптимальної. При механічній боротьбі з бур'янами норму висіву соняшникового насіння рекомендується збільшити на 15-20%.

За даними досліджень при загущенні посівів з 30 до 70 тис./га відбувається зниження продуктивної площі кошика, кількості сім'янок у кошику, маси виконаних сім'янок із кошика, сухої біомаси вегетативних органів рослини та маси 1000 насінин.

Сорт соняшнику Прометей, порівняно з іншими гібридами і сортом, що досліджувався, має менші показники структури врожаю, за винятком виконаності сім'янок і маси 1000 насіння. Сорт Майстер перевершував гібриди Запорізький 28 і Дарій лише за показниками накопичення

сухої біомаси та маси 1000 насінин. Встановлено оптимальні густоти стояння рослин для сортів і гібридів соняшнику, що вивчаються, що забезпечують максимальну врожайність насіння. При посіві з міжряддями 70 см в досить посушливих умовах вона становить для ранньостиглого сорту Прометей 60-70 тис./га, для середньостиглих гібридів соняшнику Запорізький 28, Дарій та середньостиглого сорту Майстер 40-50 тис./га. За оптимального загущення посівів гібриди Запорізький 28, Дарій та сорт Майстер формують урожайність насіння в середньому на 26,5% вище, ніж сорт Прометей.

Густота стояння рослин слабо впливає на олійність насіння у сортів і гібридів. Олійність підвищувалася на 0,8% тільки при загущенні посівів з 30 до 60 тис./га, але потім знижувалася при 70 тис./га. Вміст олії в насінні в основному визначається біологічними особливостями сортів та гібридів та погодними умовами в період зростання та наливу насіння. При високих середньодобових температурах повітря і дефіциті вологи в ґрунті в цей період розвитку рослин, в порівнянні зі сприятливими умовами, олійність насіння, в середньому за густотою стояння рослин, знижувалася у рослин сорту Прометей на 4,1%, гібридів на 1,0% і сорту Майстер на 0,9%.

Таким чином, норма висіву насіння соняшника великою мірою залежить від величини насіння та запланованої густоти стояння рослин і становить близько 55-60 тис. шт./га.

Іншим важливим елементом сортової агротехніки в технології вирощування соняшнику є строки сівби, які чинять значний вплив на продуктивність таа врожайність гібридів соняшнику.

Сівба насіння в оптимальні терміни визначає отримання дружніх сходів соняшнику, подальший ріст та розвиток рослин в агроценозах. Хоча насіння соняшнику починає проростати при температурі ґрунту 5-7⁰С, але при сівбі соняшника в такі ранні терміни, сходи рослин починають з'являтися з великим запізненням – через 24-26⁰С і більше днів. При цьому відзначається висока засміченість посівів та поява ослаблених та недружніх сходів. Насіння і паростки соняшника, що знаходяться тривалий час у ґрунті, сильно ушкоджуються шкідниками, в результаті агроценози гібридів зріджуються.

Запізнення зі строками сівби (при температурі шару ґрунту на глибині 10 см 16-18⁰С) різко знижує врожайність соняшника. До цього часу верхній шар ґрунту зазвичай буває висушеним, що перешкоджає дружній появі сходів, тому що частина насіння потрапляє в сухий ґрунт і сходить лише після випадання опадів або гине за наявності провокаційної вологи. Терміни появи сходів на таких полях розтягнуті, що зумовлює подальший нерівномірний розвиток рослин.

Таким чином, гібриди соняшнику відрізняються від сортів меншою висотою рослин і облиственістю, слабкішою конкурентною здатністю до бур'янів. Розробка елементів сортової агротехніки встановлення оптимальних густот стояння та строків сівби окремо по кожному гібриду соняшнику, з урахуванням їх біологічних властивостей, сприяє створенню сприятливих умов для максимального пригнічення бур'янів, дозволяє утримувати поля у чистому стані, забезпечує раціональне використання агроценозами ґрунтової вологи, більш високого рівня розкриття гібридами свого генетичного потенціалу продуктивності.

Коржова Наталія Олександрівна здобувач вищої освіти,
третього (докторського) рівня освіти спеціальності 201 Агронія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Пасічник Олександр Сергійович, здобувач вищої освіти,
першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 201 Агронія,
Науковий керівник: **Маслійов Сергій Володимирович**,
доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри біології та агрономії,
ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

СУЧАСНІ МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ

Селекція (від лат. - вибір, добір) – це наука про шляхи та методи створення нових і поліпшення вже існуючих сортів культурних рослин, порід свійських тварин і штамів мікроорганізмів з цінними для практики ознаками і властивостями (Бажана, 2003).

Завдання селекції випливають з її визначення - це виведення нових і вдосконалення вже існуючих сортів рослин, порід тварин і штамів мікроорганізмів. Сортом, породою і штамом називають стійку групу (популяцію) живих організмів, штучно створену людиною і має певні спадкові особливості. Всі особини всередині породи, сорту і штаму мають подібні, спадково закріплені морфологічні, фізіолого-біохімічні та господарські ознаки і властивості, а також однотипну реакцію на фактори зовнішнього середовища. Основними напрямками селекції є:

1. висока врожайність сортів рослин, плодючість та продуктивність порід тварин;
2. якість продукції (наприклад: смак, зовнішній вигляд, лежкість плодів і овочів, хімічний склад зерна - вміст білка, клейковини, незамінних амінокислот і т. д.);
3. фізіологічні властивості (скоростиглість, посухостійкість, зимостійкість, стійкість до хвороб, шкідників і несприятливих кліматичних умов);
4. інтенсивний шлях розвитку (у рослин - чуйність на добрива, полив, а у тварин - «оплата» корми і т. п.) [1].

Основними методами селекції рослин є відбір та гібридизація. Для відбору необхідна наявність гетерогенності, тобто відмінностей, різноманітності у використовуваній групі особин. В іншому випадку відбір не має сенсу, він буде неефективний. Тому спочатку здійснюється гібридизація, а потім після появи розщеплення - відбір.

Розрізняють дві основні форми штучного відбору: масовий і індивідуальний.

Масовий відбір - це виділення цілої групи особин, що володіють цінними ознаками. Найчастіше він використовується при роботі з перехрестноопилюючими рослинами. У цьому випадку сорт не є гомозиготним. Це сорт-популяція, що володіє складною гетерозиготністю за багатьма генами, що забезпечує йому пластичність у складних умовах середовища і можливість прояву гетерозисного ефекту. Основною перевагою методу є те, що він дозволяє порівняно швидко і без великих витрат сил покращувати місцеві сорти, а недоліком - те, що не може контролюватися спадкова обумовленість відбираються ознаки, в силу чого часто нестійкі результати відбору.

Європейські продукти харчування відомі своєю безпечністю, поживністю та високою якістю. Наразі «Зелений курс» ЄС (European Green Deal) має на меті зробити їх глобальним стандартом сталого розвитку харчової промисловості з урахуванням кліматичних змін. Для цього в сільськогосподарському секторі необхідно значно зменшити використання хімічних пестицидів та добрив, а також викиди парникових газів, тоді як частку земель з органічним землеробством слід збільшити. У планах чітко визначено сфери дій, які є важливими для сталого управління; водночас у них сформульовано нові завдання для сільськогосподарської галузі, перед котрою постав складний комплекс вимог. Відповідно, фермери потребують інноваційних рішень. Однією

з галузей, яка може й повинна зробити важливий внесок для цього, є селекція рослин – з-поміж іншого завдяки використанню величезного різноманіття генетичних ресурсів рослин [2].

Джерелом потенційної небезпеки, пов'язаної зі споживанням зернової продукції, можуть стати ріжки – гриби, які утворюють на рослині видовжені зерноподібні ядра (склероції). Ці тіла ріжків містять алкалоїди, які в разі перевищення певних граничних значень можуть бути шкідливими для людей і тварин. Спори ріжків потрапляють до рослини через відкриті квіточки під час цвітіння. Швидке закриття квіточки шляхом прискороного запилення на сьогодні є найефективнішим захисним механізмом від ріжків. Ураженню ріжками переважно сприяє нестача пилку та вологі погодні умови під час цвітіння. Оскільки жито потребує перехресного запилювання, воно страждає від цієї хвороби сильніше, ніж самозапильні злаки. Для боротьби з грибокком для фермерів насамперед важливим є зменшення та синхронізація періоду цвітіння жита – наскільки це можливо, а також застосування різноманітних заходів щодо захисту врожаю. Вирішальним чинником є вибір гібрида жита.

У співпраці з дослідниками з Гоенгаймського університету, Інституту рослинної генетики та дослідження культурних рослин ім. Лейбніца та Інституту Юліуса Кюна селекціонерам KWS вдалося значно зменшити вразливість нових гібридів жита до ураження ріжками. Дослідження було зосереджено на гені відновлення фертильності пилку Rfp1, знайденому в стародавньому місцевому сорті іранського жита. Rfp1 стимулює рослину виробляти значно більшу кількість пилку, ніж в інших гібридах, з цим геном. Це покращує запилення, скорочує період цвітіння та підвищує захист від ріжків. Власне на цьому й ґрунтується інноваційна технологія KWS – PollenPlus [2].

Озире жито надзвичайно важливе для світової економіки та харчових традицій тих семи країн, де ця культура вирощується на понад 90 тис. га землі (Білорусь, Данія, Німеччина, Польща, Російська Федерація, Іспанія та Україна). За останні шість десятиріч урожайність жита зросла в європейських країнах та в усьому світі. Це можна пояснити розширенням площі вирощування гібридного жита та збільшенням зусиль із селекції гібридного жита. Зокрема в Європі, а саме в Німеччині та Данії, це призвело до збільшення врожайності до 4,2 та 5,2 т/га відповідно (дані FAOSTAT, 2020).

Цукрові буряки – це важлива культура в європейському сільському господарстві: вони є частиною регіонального постачання цукру та вирішальним елементом для збалансованої сівозміни.

Церкоспороз – хвороба, спричинена збудником *Cercospora beticola*, – є однією з найшкочодочинніших у світі захворювань цукрових буряків: вона може спричинити близько 50% втрат урожаю. Деякі сорти вже мають ступінь захисту, однак натомість ця ознака компенсується зниженням урожайності. Звісно, що фермери можуть використовувати фунгіциди для боротьби з хворобою. Однак застосування цього варіанта дедалі більше обмежується через розвиток стійкості проти пестицидів та нормативними вимогами щодо скорочення використання фунгіцидів.

Селекціонерам KWS наразі вдалося розробити нові сорти зі стійкістю проти церкоспори в поєднанні з високою врожайністю. Вони домоглися цього, використавши дуже високу стійкість проти церкоспори, виявлену в дикого буряка (*Beta vulgaris* підвид *maritima*). Близька спорідненість цих двох видів надала можливість за допомогою традиційних методів селекції перенести бажану характеристику дикого буряка безпосередньо в матеріал для селекції цукрових буряків. Нові сорти дають змогу ще більше підвищити рівень стійкості у поєднанні з високою врожайністю та зменшити використання фунгіцидів.

Ці приклади демонструють, як різноманіття генетичних ресурсів рослин можна успішно використовувати для розробки вдосконалених сортів сільськогосподарських культур. Сучасні

селекціонери працюють з інструментарієм різних технологій селекції, який постійно розвивається.

Корисним доповненням є нові технології, як-от, наприклад: «генетичні ножиці» CRISPR/Cas, за відкриття яких дослідниці Дженніфер Дудна та Еммануель Шарпентьє торік були нагороджені Нобелівською премією з хімії. Завдяки простоті та стабільності цих методів можна швидше та точніше розробити нові рішення, які терміново потрібні, зважаючи на зміни клімату та засади аграрної політики [2].

Однак чинне законодавство ЄС щодо цих методів селекції наразі фактично унеможливує їх застосування. Тому потрібна далекоглядна правова база, в якій буде враховано та переосмислено науковий прогрес.

Дослідницький проект PILTON (стійкість пшениці завдяки застосуванню нових методів селекції проти грибків – збудників хвороб), який нещодавно започаткований асоціацією з майже 60 селекційних компаній, має на меті продемонструвати, як нові методи селекції можуть вирішити проблеми сталого розвитку та майбутнього сільського господарства (bdp-online.de) [2].

Для того щоб забезпечити себе доброякісною їжею і сировиною і при цьому не привести планету до екологічної катастрофи, людству необхідно навчитися ефективно змінювати спадкову природу живих організмів. Тому не випадково головним завданням селекціонерів в наш час стало вирішення проблеми створення нових форм рослин, тварин і мікроорганізмів, добре пристосованих до індустріальних способів виробництва, стійко переносять несприятливі умови, що ефективно використовують сонячну енергію і, що особливо важливо, що дозволяють одержувати біологічно чисту продукцію без надмірного забруднення навколишнього середовища. Принципово новими підходами до вирішення цієї фундаментальної проблеми є використання в селекції генної та клітинної інженерії.

Біотехнологія вирішує не тільки конкретні завдання науки і виробництва. У неї є більш глобальна методологічна завдання - вона розширює і прискорює масштаби впливу людини на живу природу і сприяє адаптації живих систем до умов існування людини, тобто до ноосфери. Біотехнологія, таким чином, виступає в ролі потужного чинника антропогенного адаптивної еволюції.

У біотехнології, генетичної та клітинної інженерії багатообіцяючі перспективи. При появі все нових і нових векторів людина з їх допомогою буде впроваджувати потрібні гени в клітини рослин, тварин і людини. Це дозволить поступово позбутися багатьох спадкових хвороб людини, змусити клітини синтезувати необхідні ліки та біологічно активні сполуки, а потім - безпосередньо білки і незамінні амінокислоти, що споживаються в їжу.

Література

1. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. — М.: Наука, 1987. — 512 с.
2. Журнал ЗЕРНО, 2021 №3 (180).
3. Зозуля О. Л., Мамалига В. С. Селекція і насінництво польових культур. — К.: Урожай, 1993. — 416 с.
4. Селекція // Юридична енциклопедія : [у 6 т.] / ред. кол. Ю. С. Шемшученко (відп. ред.) [та ін.]. — К. : Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 2003. — Т. 5 : П — С. — 736 с. — ISBN 966-7492-05-2.

Маслійов Євген Сергійович, аспірант спеціальності 201 «Агрономія»

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник: Мацай Наталія Юрїївна

декан факультету природничих наук, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЕКТ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ БЕЗ ЗРОШУВАННЯ З УРОЖАЙНІСТЮ КАЧАНІВ 90-110 Ц/ГА

Цукрова кукурудза є цінною овочевою культурою. За змістом сухої речовини, вуглеводів, жиру, по калорійності, а також за смаковими якостями і поживністю зерна в молочно-воскової стиглості вона перевершує всі широко поширені овочеві культури. Білок цукрової кукурудзи містить в значній кількості такі незамінні для організму людини амінокислоти, як лізин і триптофан.

Дослідженнями встановлено, що в 1 кг зерна цукрової кукурудзи в молочної стиглості міститься: протеїну до 25 г, масла до 8 г, вуглеводів до 135 г, фосфору до 775 мг, кальцію до 60 мг, заліза до 3,2 мг. Крім того, вона містить велику кількість таких вітамінів, як тіамін (вітамін В₁) – до 100 мг, ніацин (вітамін РР) – 11 мг, рибофлавін (вітамін В₂) – 0,76 мг, аскорбінову кислоту (вітамін С) – 65 мг, каротин і ін. При консервуванні зерна кількість вітамінів майже повністю зберігається [1].

В Україні цукрова кукурудза обробляється переважно в південних та південно-східних районах, де зосереджені її основні посівні площі і норма споживання її населенням значно вище, ніж в інших регіонах країни. В останні роки цукрова кукурудза користується великим попитом у населення інших районів нашої країни. Для задоволення потреби населення необхідно збільшити виробництво і розширити посівні площі під цукровою кукурудзою в ряді нових районів.

Одним з таких районів для вирощування цукрової кукурудзи є Лісостеп України. За своїми біологічними особливостями цукрова кукурудза цілком придатна для вирощування в цій зоні. Тут виробництво цукрової кукурудзи цілком можливо і рентабельно. Найбільший овочівник М.В. Ритов ще в кінці минулого століття писав про користь розведення і розширення посівних площ під цією, поки ще мало відомої, овочевою культурою в Лісостепу України.

В останні роки цукрова кукурудза все більше зустрічається в виробничих посівах, на громадських городах і присадибних ділянках. Незважаючи на це, виробничі посіви цукрової кукурудзи в цих районах ще обмежені, а сортимент її вкрай бідний. Незначне поширення цукрової кукурудзи є результатом недостатнього знання її біології та агротехніки вирощування [2].

Елементи проекту й параметри

1. Ґрунтово-кліматичні фактори. Експериментальні дослідження виконували протягом 2017–2019 рр. на навчально-науковій базі агрономічного профілю Луганського національного університету імені Тараса Шевченка та в умовах фермерського господарства "Венера-2005" Старобільського району Луганської області.

Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи звичайні на лісових породах з товщиною гумусового шару 65-80 см. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрінім) – 3,8-4,2 %, валового азоту – 0,21-0,26 %, рухомого фосфору – 84-115 мг/кг і обмінного калію (за Чиріковим) – 81-120 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину була нейтральною або слаболужною. Об'ємна маса шару ґрунту 0-30 см – 1,30-1,35 г/см³, загальна шпаруватість – 49-51 % [3].

Погодні умови в роки досліджень були неоднаковими. За ступенем зволоження були близькими до середніх багаторічних показників. Середньорічна кількість опадів була на рівні 496,5 мм. Середня температура повітря (березня – серпень) за роки досліджень була в межах 14-16 °С, що на 1,43 °С більше за середньо багаторічні показники. Найжаркішими місяцями

виявилися липень, серпень (середньомісячні температури повітря липня за роки дослідження були в межах 21,8 °С, а серпня 21,6 °С) [4].

2. Місце в сівозмінах та попередники. Розміщують в овочевих та польових сівозмінах. У польових сівозмінах після озимих зернових, зернобобових, однорічних трав на зелений корм, кукурудзи на силос та зелений корм, баштанних. В овочевих – після зеленних культур, цибулі, огірків, томатів, картоплі. Не можна висівати після капусти та коренеплодів. Для запобігання перезапиленню висівають її не ближче ніж 50 м від інших підвидів. Посіви розміщують не ближче, ніж 300 м від автомобільних доріг й 10 км від промислових підприємств.

3. Обробіток ґрунту та добрива. Основний обробіток включає одно-дворазове лушення на глибину 10-12 см дисковими луцильниками та полицеву оранку на глибину 27-30 см. Весняний обробіток складається з боронування важкими або середніми боронами поперек або під кутом до напрямку оранки та 2-3 культиваций з одночасним боронуванням чи шлейфуванням. Мінеральні добрива вносилися: відразу після збирання попередника перед лушенням – Аміачна селітра $\text{NH}_4\text{:NO}_3$ 1:1 у нормі 100 кг/га; безпосередньо перед оранкою – Діамоній фосфат $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, N:P 18:46, у нормі 150 кг/га. Норми мінеральних добрив уточнюють за "Агрохімічними характеристиками ґрунтів і паспортами полів" та розрахунками норм добрив на заплановану урожайність за нормативами витрат діючих речовин на одиницю продукції з урахуванням забезпеченості ґрунту поживними речовинами:

$$D = \frac{Y * H * Kp}{C},$$

D – річна норма добрив кг/га, діючої речовини (без показника C), або ц/га фізичної маси (з показником C);

Y – запланована урожайність, т/га;

H – нормативи затрат д. р. з мінеральних добрив на 1 т продукції, кг (вибирати з довідників);

Kp – поправочний коефіцієнт на забезпеченість ґрунту азотом, фосфором, калієм (див. "Агрохімічна характеристика ґрунтів і паспорта полів" або вибирати з довідників);

C – вміст діючої речовини у мінеральному добриві (вводять до формули при необхідності розрахунку певного виду добрив) [5].

4. Сортимент цукрової кукурудзи (на одному прикладі).

КОНКУРЕНТ



Фото 1. Трилінійний середньоранній гібрид Конкурент.

Переваги: Для консервної та переробної промисловості.

Оригізатори: Інститут сільського господарства степової зони НААН України, Синельниківська селекційно-дослідна станція ІСГСЗ НААН України.

Трилінійний середньоранній гібрид.

Визнаний перспективним для поширення в Україні на 2010 рік.

Рекомендована зона вирощування – Степ, Полісся.

Напрямок використання – для консервної та переробної промисловості.

Рослина висотою 170-185 см. Коренева система добре розвинута. Стебло пряме, середньої товщини. На стеблі розташовано 14-16 листків. Ширина листкової пластинки: 9,0-10,5 см. Волоть середня за розміром, довжиною 28-32 см. Пиляки білого кольору. Пилкоутворююча здатність добра. Висота кріплення нижнього качана 46-53 см.

Качан циліндричний, довжиною 18-20 см, діаметр у середній частині 4,6-4,8 см. Кількість рядів зерен 16-18, вага 150-160 г. Вихід зрізаного зерна з качана технічної стиглості становить 55-63%. Стрижень тонкий, білого кольору.

Зерно жовте цукрового типу. В повній стиглості зморшкувате, в технічній стиглості світло-жовте округле. Довжина зерна 8,1-9,2 мм. Смакові якості вище середніх – 4,6-4,8 бала. Вміст цукрів в зерні технічної стиглості – 16,5%.

Потенційна врожайність кондиційних качанів в технічній стиглості в зоні Степу на богарі – 7,19-9,24 т/га, в зоні Полісся – 10,72-11,21 т/га, в умовах зрошення – 18,1-19,9 т/га [6].

5. Сівба. У 3 декаді квітня та 1-2 декадах травня при стійкому прогріванні 10 см шару ґрунту до 10-12 °С. Глибина загортання насіння – 6-8 см. Використовують сівалки УПС-8, СУПН-8, Gaspardo SP8F70.5.800 та ін. Спосіб сівби – рядковий з міжряддями 70 см. Густота стояння рослин для ранньостиглих сортів – 45-50 тис./га, середньоранніх та середньостиглих – 40-45 тис./га. Одночасно з сівбою проводять внесення мінеральних добрив суміш: Діамоній фосфат $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, N:P 18:46, у нормі 60 кг/га + Ам'ячна селітра NH_4NO_3 1:1 у нормі 60 кг/га.

5. Догляд за посівами. Боротьбу з бур'янами ведуть без застосування гербіцидів. Починають догляд з досходового боронування відразу після сівби. Культивуацію міжрядь

проводять у фазі 3-5 листків стрілчатими лапами з бритвами, вдруге – при формуванні 6-8 листків стрілчатими лапами з загортачами. У кінці травня – на початку червня посіви обробляють інсектицидами або біопрепаратами – лепідоцид чи бітоксібацилін – 2 кг/га.

6. Збирання врожаю. Качани цукрової кукурудзи збирають у молочному стані зерна в обгортках, бажано в ранні години з подальшим доведенням їх до кондицій у пунктах переробки. Термін зберігання свіжої продукції необхідно скорочувати до мінімуму. При ручному збиранні виламування качанів проводять вибірково в 2 етапи.

Література

1. Шмараев Г. Е. Сахарная кукуруза // под ред. акад. ВАСХНИЛ Д. Д. Брежнева. Ленинград. Колос, 1970. - 52 с.
2. Циков В. С., Конопля Н. И., Маслиёв С. В., Орлянский Н. А. Агроекологические приемы выращивания пищевой кукурузы. Монография. Воронеж. Изд. Феникс, 2014. - 204 с.
3. Маслійов С. В. Екологічно безпечна технологія контролювання бур'янів у посівах харчових підвидів кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. К. 2016. № 6 (237). С. 6 – 8.
4. <https://www.gismeteo.ru/diary/12128/>. Дневник погоды.
5. Супутник агронома. Агросфера. Україна. м. Дніпропетровськ, 2005. С. 95.
6. Черенков А. В., Черчель В. Ю., М. С. Шевченко та ін. Каталог сортів та гібридів сільськогосподарських культур. ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ: «Роял Принт», 211. 60 с.

Паталаха Микола Миколайович, здобувач вищої освіти,
другого (магістерського) рівня освіти спеціальності 201 Агрономія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник: **Аксьонов Ігор Вікторович**, доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри біології та агрономії,
ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”.

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА

Конкуренція в агроценозі соняшнику (характер взаємовідношень між рослинами) генетично обумовлена. Тому ,реалізація гібридом або сортом соняшнику свого генетичного потенціалу продуктивності обумовлюється всім комплексом агротехніки і в тому числі одним з елементів сортової агротехніки – строком сівби. Сортова реакція рослин на зміну строків сівби обумовлюються скоростиглістю, рівнем водоспоживання гібриду або сорту. Зміна темпів росту та розвитку рослин в залежності від умов вирощування, які створюються в агроценозі при зміні строку сівби дає змогу в умовах виробництва підвищити одночасно як стійкість рослин агроценозу соняшнику до абіотичних факторів середовища, забур'яненості посівів, так і наблизити фактичну врожайність до рівня генетичної потенційної врожайності, що закладена в генотипі внаслідок проведення селекційної роботи по створенню сортів і гібридів.

Зміна строків сівби, сівба соняшнику в більш пізні терміни дозволяють застосовувати безгербіцидну технологію вирощування.

При вчасному та якісному виконанні усіх агроприймів в технології вирощування соняшнику стає можливим відмовитися від внесення гербіцидів при застосуванні сівби в рекомендовані або пізні терміни, залежно від групи стиглості вибраного для вирощування гібриду чи сорту.

Для соняшнику найбільш небезпечні бур'яни, які розвиваються протягом першого місяця після появи сходів культури. Вчасне проведення системи зяблевого обробітку ґрунту, агроприймів з догляду за рослинами в комплексі з елементом сортової агротехніки – строком сівби – можуть забезпечувати ефективне безгербіцидне вирощування цієї культури при

скороченні енерговитрат на закупку та внесення гербіцидів з дотриманням екологічних вимог до охорони навколишнього середовища.

В безгербіцидних технологіях, коли застосовують зміну строку сівби як фактора відмови від внесення гербіцидів, витрати енергії на всіх видах робіт в технологічному процесі на 3,4% менші при вирощуванні соняшнику, ніж в технологічному циклі з внесенням гербіцидів. З економічної точки зору енерговитрати в технології на внесення гербіцидів значно більші, ніж енерговитрати на проведення міжрядних обробітків, які можуть забезпечити в комплексі із пізніми строками сівби, ефективно пригнічення бур'янів в агроценозі соняшнику саме без застосування гербіцидів.

Особливу увагу застосування різних строків сівби слід приділяти на полях, які підвержені сильному рівню засміченості і застосовується мінімальний, безполицевий основний обробіток ґрунту. На полях, де замість оранки застосовують безполицевий, поверхневий обробітки ґрунту, відростання паростків, які розвиваються з бруньок коренепаросткових бур'янів, посилюється ще сильніше, особливо це спостерігається у вологі вегетаційні періоди. Тому на засмічених, особливо коренепаростковими бур'янами строк може виявляти позитивний вплив ріст та розвиток агроценозів соняшнику за рахунок зниження рівня засміченості.

У цьому плані принципово важливо не тільки скорочувати енерговитрати в технологічному вирощуванні соняшнику при мінімальному обробітку ґрунту, але і намагатися перейти на принципово нові агроприйоми при одночасному виконанні декількох агрооперацій, скорочення кількості прийомів з догляду за посівами.

Проведені дослідження показують, що сівба соняшнику в пізній строк дає змогу вирощувати соняшник на мінімальному обробітку ґрунту без застосування ґрунтового гербіциду під передпосівну культивацію за рахунок більшого пригнічування пізніх ярих бур'янів передпосівною культивацією.

Варіювання строками сівби сприяє зміні забур'яненості посівів на безгербіцидному фоні при мінімальному обробітку ґрунту, не впливаючи на зміну забур'яненості ґрунту при поліпшеному зябу.

При вирощуванні соняшнику при різних обробітках ґрунту, строки сівби впливали на тривалість періоду вегетації культури. При оптимальному строкові сівби період від сівби до збирання у гібриду Запорізький 28 складав 94 дні, у сорту Прометей – 89 днів. Сівба соняшнику в пізній строк сприяла скороченню тривалості періоду вегетації на 6 днів у гібриду і на 7 днів у сорту.

Безгербіцидне вирощування дозволяло отримувати один рівень врожайності з гербіцидним фоном при оранці, коли сівбу здійснювали в оптимальний строк без гербіцидів; та за обох способів обробітку ґрунту, коли сівбу проводили в пізній строк. При цих агроприйомах вирощування врожайність гібриду Запорізький 9 рівнялася 2,94-3,01 т/га, сорту Прометей 2,15-2,20 т/га (табл. 1).

Таблиця 1. Врожайність соняшнику залежно від агроприйомів вирощування, т/га

Основний обробіток ґрунту	Гібрид Запорізький 28		Сорт Прометей	
	Гербіцидний фон (контроль)	Безгербіцидний фон	Гербіцидний фон (контроль)	Безгербіцидний фон
Оптимальний строк сівби (контроль)				
Поліпшений зяб, оранка на 25-27 см (контроль)	2,99	3,00	2,17	2,20
Мінімальний, КПЕ-3,8	3,01	2,65	2,20	1,89

на 12-14 см				
Пізній строк сівби				
Поліпшений зяб, оранка на 25-27 см	2,95	2,97	2,16	2,19
Мінімальний, КПЕ-3,8 на 12-14 см	2,94	2,95	2,15	2,16

НІР₀₉₅ т/га гібрид, сорт 0,10-0,12; обробіток ґрунту 0,13-0,14;
строк сівби 0,06-0,09; гербіцидний фон 0,09-0,11.

Застосування пізнього строку сівби сприяло зменшенню забур'яненості агроценозу соняшнику при мінімальному обробітку та одночасно сприяло формуванню одного рівня врожайності як на безгербіцидному, так і на гербіцидному фонах.

Гібрид Запорізький 28 та сорт Прометей були здатні формувати один рівень врожайності при мінімальному обробітку ґрунту (як при оранці) без застосування гербіцидів тільки при їх сівбі в пізній строк.

Таким чином, зниження рівня засміченості агроценозів соняшнику, досягнення гібридами та сортами рівня врожайності якого мого ближче до свого генетичного потенціалу продуктивності можливо на основі застосування оптимізації агроприймів, поєднання їх в єдиному технологічному комплексі з пізнім строком сівби відповідно до біології сорту, гібриду кліматичним умов на основі урахування ресурсоекономічності та природо-охоронності. Це надає дати змогу рослинам агроценозів реалізувати існуючі природні ресурси для формування максимальної кількості біологічної продукції.

Отже, правильно розроблений комплекс агроприймів та застосування в технологічному циклі пізнього строку сівби забезпечує підвищення врожайності агроценозів соняшнику до рівня генетичного потенціалу гібридів та сортів, створює оптимальну екологічну модель – агроприйоми-ґрунт-рослина. Така модель з оптимальними параметрами може служити своєрідним еталоном, що забезпечує високу продуктивність агроценозу сортів і гібридів соняшнику при одночасному зниженні енерговитрат за рахунок відмови від внесення ґрунтових гербіцидів під передпосівну культивуацію.

СЕКЦІЯ 3 БІОЛОГІЯ

Бут Микола Анатолійович, магістрант спеціальності 091 Біологія

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Литвиненко Сергій Павлович, асистент кафедри біології та агрономії

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРНІТОКОМПЛЕКСІВ ПАРКОВИХ ТЕРИТОРІЙ М. ЛИСИЧАНСЬК ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Парки та сквери населених пунктів є територіями, де максимально відтворюються природні умови для існування птахів. Завдяки різноманіттю рослинності формуються гніздові стації для певних орнітокомплексів. Дослідження орнітофауни населених пунктів дозволяє визначити певні закономірності формування біорізноманіття урбанізованих територій.

Метою наших досліджень було вивчення фауни птахів, які мешкають на території паркових зон міста Лисичанськ Луганської області. До завдань досліджень входило з'ясування видового складу орнітокомплексів парків та скверів м. Лисичанськ з урахуванням територіальних

та сезонних змін. Дослідження проводили протягом 2020-2021 років. Територіально були обстежені 6 паркових територій міста Лисичанськ. Для з'ясування видового різноманіття використовували маршрутний метод. Визначення птахів проводили візуально та по голосах. Зібраний матеріал групували за систематичними та екологічними групами а також за статусом перебування на території [1]. Аналіз матеріалу дозволив зробити припущення тенденцій розвитку різноманіття та запропонувати заходи що до його збільшення.

Видове різноманіття орнітофауни досліджуваних територій складало 44 види, більшість яких належала до Ряду Горобцеподібні (*Passeriformes*), – 31 вид (70,5% від загальної кількості видів). Розподіл видів за територіями був нерівномірним. Найбільш різноманітний видовий склад спостерігався на території привокзального скверу (43 види – майже 98%) та парку біля заводу ГТВ (33 види – 75% від загальної кількості), що пояснюється територіальними особливостями (велика площа та різноманітний склад флори, наявність р. Сіверський Донець біля скверу). Із інших паркових зон найбільше орнітологічне різноманіття мав міський парк (28 видів – 64%), бо він складається із дерев та чагарників значного віку, має більшу ярусність, що створює різноманітні гніздові стації. Інші території налічували не більше 43% від загальної кількості визначених видів.

З досліджених видів 21 належить до осілих і зустрічається на території парків та скверів цілорічно, 19 видів – перелітні і зустрічаються тільки в гніздовий період, 2 види з'являються на території паркових зон тільки на зимівлі (це грак та чиж). Зграї зимуючих видів з'являються на території міста наприкінці жовтня-початку листопада і кочують у пошуках їжі до початку квітня.

Птахи, що гніздяться в паркових зонах Лисичанська за гніздовими стаціями поділялися на:

1) наземно-гніздових (соловейко східний, крижень) – гнізда утворюють на поверхні землі в траві або в очереті;

2) птахи, що гніздяться в чагарниках (сорокопуд терновий, коноплянка, вівсянка звичайна);

3) птахи, що гніздяться відкрито в кронах дерев (сойка, сорока, зяблик та інші – 23 види);

4) дуплогнізники (всі види дятлів, синиця блакитна, горобець польовий, одуд, шпак, повзик, підкоришник – 9 видів);

5) птахи, що обирали для гніздування об'єкти антропогенного походження (стовпи, альтанки, будинки та ін.: галка, синиця велика, горобець хатній, плиска біла, горихвістка-чорнушка, припутень – 6 видів)

Аналізуючи екологічну структуру орнітокомплексів паркових територій, ми спиралися на класифікації за середовищем існування, топічний та трофічний аспекти. З точки зору середовища існування птахи, що спостерігались на території парків Лисичанська, всі, за винятком крижня, були дендрофілами (мешканцями деревинної рослинності – лісів, закритих просторів). Крижень та плиска біла – це єдині представники лімнофілів (мешканців коловодяних та водяних просторів): 3.06.2020 р. крижня з виводком із 4-х пташенят ми спостерігали в р. Сіверський Донець з берега привокзального скверу, а плиска біла присутня майже на всіх ділянках.

Топічний аналіз був проведений за кожною територією окремо. Серед представників орнітонаселення кожної території ми виявили наступні групи: синантропи (птахи, що перейшли до існування майже виключно на території населених пунктів); дендрофіли (птахи лісонасаджень); убіквісти (види-універсали, що здатні існувати в різних умовах); гідрофіли (птахи, які прив'язані до водних та коловодяних просторів). На території привокзального скверу 70% птахів представлені дендрофільною групою, 16% – убіквістами, інші топічні групи становили по 7%. В парку заводу ГТВ, теж переважали дендрофільні види – 67%, убіквістів – 16%, синантропів – не більше 10%. Найбільш близьким цих територій по топічному розподілу видів був міський парк: 64% дендрофілів, по 16% убіквістів та синантропів. В інших парках спостерігалась тенденція зменшення дендрофілів (47-50%), збільшення синантропних видів (22-

40%) та убіквістів (16-22%). Найбільша кількість синантропних видів та видів-убіквістів спостерігалася в парках, що розташовані ближче до центру міста та мають меншу загальну площу.

Дослідження трофічної структури орнітокомплексів паркових ділянок показали, що найбільшою групою в гніздовий період були ентомофаги (33% від загальної кількості видів) та еврифаги (32%); фітофаги склали 19%, хижаки – 9%, фіто-ентомофаги – 7%. Майже у всіх дослідних ділянках спостерігалася різноманітність трофічних груп птахів.

В привокзальному сквері та парку біля заводу ГТВ переважали дендрофільні види – 67%, убіквістів було 16%, синантропів – не більше 10%. В інших парках спостерігалась тенденція зменшення дендрофільів (47-50%), збільшення синантропних видів (22-40%) та убіквістів (16-22%).

Ураховуючи чисельне співвідношення особин різних видів, ми виділили фонові види для літнього та зимового періодів. У літній період ядро майже всіх орнітокомплексів складали припутень, горлиця садова, горобець хатній, горобець польовий, синиця велика, горихвістка-чорнушка, зеленяк, сорока звичайна, ворона сіра, сойка. Але були й відмінності в домінуванні видів в орнітокомплексах. На території привокзального скверу та парку біля заводу ГТВ домінували представники горобиних: горобець польовий, синиця велика, зеленяк, сорока звичайна, плиска біла, сойка. В парках, що межували із усіх боків з житловими забудовами, домінували припутень та горлиця садова, горобець хатній, синиця велика, горихвістка-чорнушка, галка, ворона сіра. Всі перелічені види відрізнялися великою щільністю (від 15 до 32 особин на 1 га). Щільність особин – це досить умовний показник, оскільки птахи дуже рухливі, і їх скупчення можуть бути зумовлені різними факторами (наявність їжі, наявність зручної гніздової стації та інше). Основу орнітокомплексів паркових зон складають види-синантропи з високим рівнем урбанізації (на що вказує їх осілість на місцях існування).

Взимку ядра орнітокомплексів дещо змінюються. В парках з'являються зграйки горобиних, що мігрують у пошуках їжі. Це чижі, омелюхи, коноплянки та інші. Ці зграйки постійно мігрують по території не тільки парків, але й залітають на територію міста (переважно у приватний сектор) або на прилеглі до міста поля та лісосмуги. Тому віднести їх до видів, формуючих ядра орнітокомплексів, неможливо. Але на досліджуваних територіях є й постійні мешканці. До них ми віднесли горобців польового та хатнього, синицю велику, припутня, грака, ворону сіру, галку. В зимовий період на територію міста мігрують великі зграї граків із південних районів (в той час як місцеві граки мігрують у північні райони). Граки утворюють змішані зграї разом із галками, воронами сірими і тримаються на території міста. Ці зграї використовують паркові зони та сквери (з деревами великого віку) для комунальної ночівлі. Вдень зграя розсіюється по місту в пошуках корму. На околицях міста домінували вівсянки, в'юрки звичайні, граки, ворони сірі. Причини домінування цих видів взимку пов'язані з відповідними кормовими базами. Наприклад, синиця використовує різноманітний корм, у тому числі антропогенного походження. Важливу роль відіграє і доброзичливе ставлення людей, які підгодовують птахів взимку. Синиці збирають корм у тріщинах стін, на балконах будинків, у сміттєвих контейнерах. Ворони сірі, галки і граки взимку кожен день мігрують від місць ночівлі (в житлових масивах) до місць харчування (смітників і звалищ).

Цікавий факт зимової міграції – це «днювання» (днівки) сови вухатої на території парків (це парк імені Ю. О. Гагаріна). Вони обирають великі дерева (переважно тополі або сосни чи ялини). Таким чином сови врятовуються від пресу з боку яструба великого.

Якщо розглядати значення птахів у ценозах, то це, перш за все, підтримка екологічного балансу видових угруповань шляхом участі у ланцюгах живлення (наприклад, сприяння розповсюдженню плодів та насіння). З господарської точки зору можна виділити наступні аспекти: боротьба з комахами – шкідниками рослин парків, садів, лісосмуг (вівсянки, синиці, шпаки та інші); боротьба з гризунами (сови, воронів); санітарне значення (ворони, граки, сойки,

галки). Слід зазначити і медико-ветеринарні аспекти – перенос небезпечних хвороб (наприклад, голуби можуть бути переносниками орнітозу та інших інфекційних хвороб). Значення птахів міста має не тільки біологічні, а й виховні аспекти. Необхідність приваблення птахів у парках і скверах населених пунктів, особливо у великих містах, пов'язана переважно з естетично-психологічним аспектом. У старих деревостанах місця для гніздування знаходять найрізноманітніші види птахів, від тих, що влаштовують гнізда у дуплах або серед гілок дерев і кущів на різній висоті, до тих, які мостять свої кубельця лише на землі. За санітарними лісівничими нормами в будь-якому лісонасадженні може бути не більше трьох відсотків старих дерев, у більшості яких протягом їхнього життя власне і утворюються природні дупла, тріщини, заглибини, що використовують птахи. При санітарному догляді насаджень такі дерева спилують. Розвішування штучних гніздівель може значною мірою компенсувати нестачу дупел у приміських лісопарках, внутрішніх парках, скверах і садах міста.

Таким чином, на території парків міста Лисичанськ зустрічається 44 види птахів, 48% з яких є осілими. Найбільше пташине різноманіття має привокзальний сквер, що розташований в заплавної зоні р. Сіверський Донець (98% від загальної кількості видів). В орнітофауні паркових зон Лисичанська 53 % займають птахи, що гніздяться відкрито в кронах дерев. У гніздовий період на всіх територіях переважають види-ентомофаги та еврифаги. Ентомофаги для досліджуваної території є перелітними птахами. Отже, в зимовий період, безперечно, лідируючі позиції займають птахи-еврифаги. Види, які склали ядро орнітокомплексів паркових зон м. Лисичанськ, це – *Streptopelia decaocto*, *Motacilla alba*, *Lanius collurio*, *Pica pica*, *Corvus cornix*, *Ficedula striata*, *Parus major*, *Passer domesticus*, *Fringilla coelebs*, *Chloris chloris*, *Emberiza citrinella*. Це все гніздові види, частина з яких є осілими, а тому зустрічаються і взимку. Основу орнітокомплексів паркових зон складають 11 видів. Для збільшення орнітологічного біорізноманіття у м. Лисичанськ ми пропонуємо залучати школи та інші навчальні заклади для встановлення годівниць взимку та дуплянок і шпаківень влітку. На цей час в м. Лисичанськ відбуваються активні бойові дії, тому продовжити наші дослідження неможливо. Ми маємо припущення, що видовий та чисельний склад птахів міста буде значно змінений, оскільки руйнуються їх гніздові стації саме в період гніздування. Питання моніторингу орнітофауни м. Лисичанськ буде актуальним, а існуючі дані дадуть змогу зробити порівняльний аналіз в майбутньому.

Література

1. Фесенко Г. В., Бокотей А. А. Анований список українських наукових назв птахів фауни України. Київ-Львів, 2007. 112 с.

Гапон Валентина Вікторівна, магістрантка спеціальності 091 Біологія

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Євтушенко Галина Олександрівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології та агрономії

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД ПЛАСТИНЧАСТОВУСИХ ЖУКІВ МАР'ІНСЬКОЇ ОТГ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Scarabaeoidea – велика, різноманітна, всесвітньо поширена група комах. Це одне з найбільших надсімейств твердокрилих, що налічує за приблизними оцінками більше 25000 видів, причому щороку описуються ще до 200 нових видів. Пластинчастовусі жуки складають найважливішу ланку загального біорізноманіття і грають істотну роль у функціонуванні екосистем. *Scarabaeoidea* мешкають в більшості наземних біотопів: у кронах дерев, у травостой, в ґрунті, в гніздах птахів, в норах ссавців, в термітниках і мурашниках. За типом харчування серед них є фітофаги, копрофаги, сапрофаги, міцетофаги, кератофаги; є навіть ектопаразити.

Метою наших досліджень є вивчення видового складу родини *Scarabaeoidea* на території м.Красногорівка Мар'їнської ОТГ Донецької області. До завдань дослідження входило:

1. Виявити видовий склад пластинчастовусих м.Красногорівка
2. Проаналізувати трофічні групи пластинчастовусих.
3. Виявити зоогеографічні групи пластинчастовусих.

Об'єкт дослідження – фауністичні комплекси пластинчастовусих на території м. Красногорівка. Предмет дослідження – таксономічна структура, ареалогічна та екологічна структура пластинчастовусих жуків на території м.Красногорівка.

Під час дослідження проводили збір матеріалу класичними методами (збір вручну, косіння ентомологічним сачком, використання пасток).

Збір матеріалу проводився у весняно-літній період у 2020 та 2021 роках.

При ідентифікації жуків використовували ряд визначників: Плавильщиков Н.Н. «Определитель насекомых», Горностаев Г.Н. «Определитель отрядов и семейств насекомых фауны России», Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. «Определитель насекомых европейской части СССР», Якобсон Г.Г. «Определитель насекомых».

Було зібрано 16 видів, які належать до 15 родів та 8 підродин:

1. Підродина *Coprinae*. Рід *Caccobius Thomson. C. schreberi Linnaeus, 1767*

Копрофаг. Віддає перевагу свіжому гною корів, рідше - коней, овець, ведмедів і свиней, людські екскременти. Під купками гною викопує короткі (10-20 см) вертикальні норки з кількома розгалуженнями внизу, що закінчуються овальними грудочками перероблених екскрементів, що містять яйце або личинку. Літ починається в квітні, але найбільш рясний в кінці літа – липні-серпні. Окремі екземпляри "працюють" під купками екскрементів до жовтня [Кабаков, 2006]. 13.07.2020 – 3 екз.; 05.06.2021 – 2 екз.

2. Підродина *Cetoniinae*. Рід *Cetonia Fabricius. C. aurata Linnaeus, 1758*

Фітофаг. Шкідник декоративних рослин. Жуки ведуть денний спосіб життя і активні в жарку, сонячну погоду. У хмарну погоду жуки малоактивні, нерухомо сидять на квітках рослин і не літають. У похмуру і холодну погоду спускаються на землю і ховаються під розетками листя, поблизу коренів рослин; вночі більшість жуків також спускаються на землю. Літ жуків може тривати від 2,5 до 4,5 місяців [Медведев, 1964]. 03.07.2020 – 5 екз.; 04.07.2020 – 4 екз.; 11.07.2020 – 5 екз.; 02.06.2021 – 3 екз.; 05.06.2021 – 6 екз.; 10.06.2021 – 4 екз.

3. Рід *Netocia Costa. N. ungarica Herbst, 1790*

Харчується на рослинах родини *Asteraceae*. Масовий літ жуків припадає на травень-червень. Бронзовки активні в спекотні сонячні дні, коли вони літають, харчуються і спаровуються. У хмарні і холодні або дощові дні вони частково нерухомо сидять на рослинах, а частково спускаються до поверхні землі, де ховаються під розетками листя, в дерновини злаків, біля коріння. На ніч значна частина жуків також спускається до землі, особливо при наявності роси. Найбільш жвавими бувають жуки (при ясній і теплій погоді) з 9 до 13 годин. Типовий мешканець степів з чорноземним і каштановим ґрунтом, а також сухих солонуватих ґрунтів; зустрічається він також на продуктах руйнування вапняків і крейди; легких ґрунтів уникає і не зустрічається на пісках, супіщаних чорноземах, глинистих пісках. Поодинокі випадки знаходження угорської бронзовки на легких ґрунтах відзначені лише на північному кордоні її ареалу. Уникає також сильно зволжених ділянок, тому не зустрічається в річкових заплавах, хоча в поодиноких випадках туди залітає. Як світлолюбива комаха не зустрічається в лісах при достатній повноті насаджень [Медведев, 1964]. 11.07.2020 – 2 екз.

4. Рід *Tropinota (Epicometis) Mulsant. T. hirta Poda, 1777*

Фітофаг. Харчується бутонами та квітками рослин, личинка розвивається у землі та харчується корешками та перегноем. Зустрічаються у різних ландшафтних зонах віддає перевагу сухому відкритому простору, переважно з більш щільним ґрунтом, наприклад чорноземи,

каштанові ґрунти, але досить звичайний і на пісках. На солончаки, в пошуках їжі, залітає, але, мабуть, там не розмножується. Жуки які перезимували з'являються на поверхні навесні, в різний час, залежно від широти місцевості, кліматичних умов, особливостей ґрунту, зокрема прогріває мості. Судячи з того, що зниження чисельності виду починається приблизно через 3 тижні після початку літа, можна вважати, що середня тривалість життя жука (після виходу на поверхню навесні) 3 тижні [Медведев,1964]. 10.07.2020 – 3 екз.; 15.05.2021 – 2 екз.

5. Рід *Oxythyrea Mulsant*. *O. funesta Poda*, 1761

Фітофаг. Вид зустрічається також поблизу галявин лісу і багатих квітами луґів. Літ починається з травня по липень [Медведев,1964]. 15.05.2021 – 1 екз.

6. Підродина *Rutelinae*. Рід *Phyllopertha Stephens*. *P. horticola Linnaeus*, 1758

Фітофаг. Літ починається з середини травня і закінчується в середині серпня. Личинки і жуки є сільськогосподарськими шкідниками. Жуки пошкоджують листя і квітки капусти, огірків, буряка, гороху, злаків і багатьох деревних і чагарникових плодкових культур. Личинки живляться корінням зернових культур, буряка, конюшини, плодкових дерев і багатьох інших рослин. 12.06.2021 – 20 екз.; 20.06.2021 – 19 екз.

7. Підродина *Dynastinae*. Триба *Oryctes*. Рід *Oryctes Illiger*. *O. nasicornis Linnaeus*, 1758.

Даних про точний тип харчування не має. За одними даними афагія, по іншим можуть харчуються соком рослин. Будова ротового апарату говорить на користь останнього. Жуки літають з весни до середини літа, іноді до початку осені. Днем жуки не літають і зазвичай ховаються на землі і в дуплах дерев. Років починається до настання повної темряви і триває майже всю ніч [Медведев,1960]. 04.07.2020 – 4 екз.

8. Рід *Pentodon Hope*. *P. idiota Herbst*, 1789

Фітофаги. Жуки які перезимували в ґрунті виходять на поверхню навесні і живуть до середини літа, а окремі особини тримаються до кінця літа. Як показують спостереження в лабораторії, жуки можуть жити до 2 років. Жуки активні як вдень (їх літ, повзання та харчування спостерігаються в теплі сонячні дні), так і в сутінки – до настання повної темряви; нерідко вони летять вночі на джерело світла. Жуки живляться соковитими зеленими рослинами. Вони не можуть виповзати на рослини і тому харчуються на поверхні ґрунту, а нерідко зариваються у верхній шар ґрунту біля основи рослини і вигризають у кореневої шийки або в верхній частині кореня ямки різної величини, а більш тонкі рослини перегризають зовсім [Медведев,1960]. 04.07.2020 – 2 екз.; 10.07.13 – 3 екз.; 02.07.2021 – 3 екз.; 10.06.2021 – 2 екз.

9. Підродина *Melolonthinae*. Триба *Melolonthini*. Рід *Melolontha Fabricius*. *M. melolontha Linnaeus*, 1758

Фітофаг. Шкідник сільського господарства. Чисельний вид. Віддає перевагу добре прогріваються пухкі ґрунти і уникає затінених і сильно задернелих ділянок. Період льоту припадає на травень-червень, самок до початку липня. Тривалість генерації 4 роки. В окремі роки літ буває коротшим, іноді менше місяця. Спочатку з'являються поодинокі, а через 6-7 днів - у період масового льоту співвідношення статей буває 1: 1, а в кінці літа переважають самки. Жуки літають ввечері, після заходу сонця. Під час літа жуки сідають на дерева і харчуються листям. Після закінчення літа жуки сідають на дерева, де проводять іншу частину доби [Медведев,1951]. 03.07.2020 – 1 екз.

10. Рід *Polyphulla Harris*. *P. alba Pallas*, 1773

У імаго характерна афагія. Личинка шкідник сільськогосподарських культур. Пошкоджує у ґрунті коріння плодкових дерев, виноградної лози. Мешкає на пісках, пісках річкових терас, піщаних дюнах морських узбереж і на барханних пісках пустель. Літ жуків на Чорноморському узбережжі України припадає на липень. Вдень закопуються в піски, активні і літають в сутінках. Самка мало рухома і зазвичай сидить на невисоких рослинах, самці ж добре літають [Медведев,1951]. 10.07.2020 – 1 екз.

11. Під *Rhizotrogus Latreille. R. aestivus Olivier, 1789*

Імаго не харчується. Личинка харчується корінням рослин. Шкідник цукрового буряку, яблуні, дуба. Вид поширений в лісостеповій та степовій зонах. Живе на чорноземах і інших щільних ґрунтах, але також зустрічається (особливо в посушливих районах) на пісках. Літ жуків відбувається в кінці травня - початку червня. Жуки роями в'юються навколо листяних порід протягом години після заходу сонця [Медведев, 1951]. 10.07.2020 – 1 екз.; 10.05.2021 – 2 екз.

12. Підродина *Scarabaeinae*. Під *Gymnopleurus Illiger. G. mopsus Pallas, 1781*

Копрофаг. Харчується навозом копитних тварин, хижаків, гризунів. Населяє аридні біотопи: степи і пустелі різних типів. Активна діяльність жуків спостерігається з квітня по вересень [Кабаков, 2006]. 03.07.2020 – 2 екз.

13. Під *Onthophagus Latreille. O. ovatus Linnaeus, 1767*

Копрофаг. Віддає перевагу більш ксерофітні стації: південні схили піщаних пагорбів, долини річок і узлісся лісів; на півдні більш звичайний в гірських лісах, піднімаючись до абсолютних висот порядку 2600 м (Кавказ). Харчується послідом копитних тварин, гризунів, хижаків і екскрементами людини. Іноді в масі зустрічається на гнилих овочах, рідко на падали. Відзначений також на гниючих грибах і в квітах *Arum maculatum* з падальним запахом. За літо змінюється одна-дві генерації жуків: весняна (квітень - червень) і осіння (вересень - листопад). Зимують іноді в норах гризунів і кротів, де активний і взимку [Кабаков, 2006]. 10.06.2021 – 3 екз.

14. Під *Onthophagus Latreille O. taurus Schreber, 1759*

Копрофаг. У південних районах ареалу звичайний. На півночі приурочений до пещаних ґрунтів річкових терас, в найбільш прогрітих ділянках зі степовою рослинністю. На півдні заходить в лісові стації і піднімається досить високо в гори (до 3000 м на Західному Памірі). Особливо часто зустрічається на берегах струмків і річок; не уникає і засоленіх ґрунтів морських узбереж. Активний з березня (Чорноморське узбережжя Кавказу) по вересень, в більш північних районах з травня. Харчується послідом копитних тварин, особливо корів. Іноді зустрічається скупченнями до десятків особин [Кабаков, 2006]. 10.06.2021 – 5 екз.

15. Підродина *Lethrinae*. Під *Lethrus Scopoli. L. apterus Laxmann, 1770*

Фітофаг. Стації зазвичай степові, мелові та глинисті схили. Зимують в ґрунті. Навесні, звичайно, в квітні, вилазить з нірки і починає жити різними трав'янистими рослинами. Рослини жуки зрізають своїми щелепами, цим займаються як самки так і самці. Жуки особливо активні і найбільш шкідливі в період яйцекладки, коли заготовляють корм для свого потомства. Зрізаючи масу листя і пагонів, вони завдають великої шкоди виноградникам, особливо прилеглим до цілинних і перелогових земель. [Николаев, 2003] 04.07.2020 – 2 екз.; 10.06.2021 – 1 екз.

16. Родина *Geotrupidae*. Під *Geotrupes Latreille. G. stercorarius Linnaeus, 1758*

Копрофаг. Харчується коров'ячим навозом. Живуть у лісах та сільськогосподарських угіддях. Харчуються частіше вночі, в основному, коров'ячим гноєм. І риють під ним норки, які можуть бути 60 см в глибину [Кабаков, 2006]. 11.07.2020 – 1 екз. Таким чином, на території с. Красногорівка було знадено 16 видів, які належать до 15 родів та 8 підродин. Із них 5 видів є копрофагами, 11 видів – фітофаги.

СЕКЦІЯ 4

СУЧАСНІ НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ:

ЕКОЛОГІЯ, ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

Березенко Катерина Сергіївна, старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології,

ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

Калашиник Кирило Віталійович, здобувач освіти 3 курсу спеціальності 101 Екологія,

ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

Корогодін Ярослав Сергійович, здобувач освіти 3 курсу спеціальності 101 Екологія,

ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

ПРОБЛЕМИ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТ

Шумове забруднення є одним з видів забруднення навколишнього середовища. Шум має негативний вплив на фізіологічний і психологічний стан людей та тварин [9].

Вивчення шумового або звукового забруднення докільця не є таким розповсюдженим в порівнянні з іншими формами, наприклад повітря, води, ґрунту, світла і радіації. Причиною є те, що негативні наслідки інших форм забруднення на людей мають більш виражений характер. Незважаючи на це, шумове забруднення створює серйозні проблеми для здоров'я людей у зоні безпосереднього впливу [8].

Шум оточуючого природного середовища становить 30 - 60 децибел. За сучасних умов до природного фону додаються виробничі і транспортні шуми, рівень яких може перевищувати 100 децибел, наприклад: салон автомобіля - 70 дБ, відбійний молоток – 90 дБ, важкий грузовик – 100 дБ, концерт популярної музики – 110 дБ, блискавка – 130 дБ, реактивний літак на відстані 25 м – 140 дБ, старт космічного корабля – 150 дБ [6].

Серед найпоширеніших джерел шумового забруднення є гучна музика з концертів, культові споруди, такі як церкви та мечеті, політичні мітинги, наземний та повітряний транспорт, спортивні змагання, будівельні та промислові об'єкти, побутові джерела: гучномовні пристрої, ліфти, телевізори, радіоприймачі, музичні інструменти тощо.

Відповідно до рекомендацій Всесвітньої організації охорони здоров'я максимальний допустимий рівень шуму – до 85 децибелів.

Денні та тижневі межі по навантаженню:

80 дБ: 5,5 години на день і 40 годин на тиждень;

85 дБ: 1,75 години на день і 12,5 години на тиждень;

90 дБ: 30 хвилин на день та 4 години на тиждень;

95 дБ: 10 хвилин на день та 1,25 години на тиждень;

100 дБ: кілька хвилин на день та 20 хвилин на тиждень [10].

Поєднання із шумом забруднення повітря та вібрацій викликають задуху, запаморочення, порушення уваги та втому у школярів та студентів. У дорослих шумове навантаження може впливати на підвищення кров'яного тиску і зниження когнітивних функцій [7].

Для мегаполісів шумове забруднення докільця складається з усіх вищезазначених чинників, але й контроль за його рівнем знаходиться на доволі високому рівні, що обумовлено розвитком інфраструктури та концентрацією контролюючих органів.

Моніторинг стану докільця у малих містах України, особливо тих, які знаходяться у сільській місцевості, проводиться менш комплексно та періодично, у порівнянні із мегаполісами. Крім того, існує певний штамп у сприйнятті екологічної ситуації населених пунктів з населенням до 50 000 як задовільної, а рівень шумового забруднення невисоким.

Сто років тому рівень шуму на центральних вулицях міст не перевищував 60 дБ [1]. Сучасні населенні пункти можуть мати дуже інтенсивний трафік, розташовуватися поруч із потужним підприємством тощо, але місцезнаходження житлового сектору залишається незмінним інколи з понад сторіччя. Дуже часто планування території міста не дозволяє ввести захисні зелені насадження.

Дослідження були спрямовані на вивчення та аналіз рівня шумового забруднення в центрі міста Старобільськ та проведені у грудні 2021 року.

Населення міста складає близько 16 тис. осіб. Густота населення - 1291 осіб/км² [4].

На території міста серед підприємств, які функціонують, є елеватор, молокозавод, районне об'єднання «Сільгосптехніка», ТОВ «Старобільський машинобудівний завод».

Мережа міського транспорту представлена єдиним маршрутом, який єднає віддалені райони міста. Більшість мешканців міста та району пересуваються власним автотранспортом, або використовують приміські рейси. Через центр міста пролягають траси Н21, Т1302, які спрямовують транспортний потік вантажних автомобілів–зерновозів до елеватора.

Найбільше шумове забруднення від автомобільного транспорту відбувається під час гальмування та руху на першій швидкості до 40 км/год, яка є обов'язковою під час переміщення автотранспорту населеними пунктами, а у житлових масивах та на пішохідних переходах не повинна перевищувати 20 км/год [3].

Відповідно Державних будівельних норм України, виділяють зони акустичного дискомфорту для житлових масивів відносно їхнього розташування до джерела шуму:

- 0 – 100 м – несприятлива зона;
- 100 – 200 м – малосприятлива зона;
- 200 – 300 м – достатньо сприятлива зона;
- 300 – 400 м – сприятлива зона [2].

ВООЗ рекомендує знижувати шум, що виробляється автомобільним транспортом, до еквівалентного рівня добового шуму нижче 53 децибел (дБ), оскільки шум від руху автомобільного транспорту вище за цей рівень асоціює з негативними наслідками для здоров'я, а в нічний період шум не повинен перевищувати 45 дБ, оскільки в даний період шумове забруднення негативно впливає сон [11].

На території міста виділяємо житлові масиви з різним рівнем шумового забруднення (комфорту), який зумовлений: відсутністю шумозахисних приміщень, екранів при розташуванні житлової забудови безпосередньо в зоні, прилеглий до транспортних магістралей, розташуванням магістральних вулиць на підвищених частинах пагорбів по відношенню забудови, нерівномірністю та недосконалістю шумозахисних смуг із зелених насаджень на узбіччях автошляхів; незначними за розмірами санітарно-захисними зонами.

Згідно з діючим в Україні законодавством, рівень шуму визначається на відстані на відстані семи метрів (норматив), користуючися формулою (1):

$$V_7 = 46 + 11,8 \log N + \sum n \quad (1)$$

де: N – інтенсивність руху автотранспорту авто/год, $\sum n$ – сума поправок, яка враховує відхилення умов від типових [5].

За результатами досліджень та розрахунків було встановлено, що в центрі міста Старобільськ відстань від лінії житлового сектору до смуги транспортного потоку складає від 1,5 – 10 м, що не відповідає сучасним нормативам (ДБН В.1.1-31:2013). На більшості ділянок вулиць відсутні шумозахисні зелені насадження, а там, де вони наявні, дерева мають надто високу крону та не виконують шумозахисної функції для одноповерхових будинків. Центром міста пересувається велика кількість машин із вантажопідйомністю 20 -30 т. Інтенсивність транспортного потоку становить до 1000 од. / год. Рівень шуму в «години пік» складає 90 – 100 дБ тривалість якого становить 6-8 годин на добу, що є перевищенням рекомендованих ВООЗ норм.

Таким чином, у м. Старобільськ житловий сектор, заклади освіти, сектор обслуговування розташовані в зоні акустичного дискомфорту. Рівень шуму в центрі міста перевищує небезпечний.

Одночасно в даному населеному пункті відсутня можливість для створення зелених шумозахисних зон, які були б ефективними для першої лінії забудови, відсутня можливість зміни забудови міста. Частина будівель мають статус пам'яток історії або архітектури.

Для подолання вищезазначеної проблеми можемо рекомендувати владі міста змінити маршрути ватажних машин, міжміського транспорту з метою зменшення шумового забруднення в центрі міста Старобільськ.

Література

1. Абракітов В. Е. Моделювання процесів випромінювання та розповсюдження транспортного шуму. - Вісник Харківського національного автомобільно-дорожного університету. - 2012. - Вип. 59. - С. 163-167.
2. Державні будівельні норми України. Захист територій, будинків і споруд від шуму ДБН В.1.1-31:2013. – 85 с.
3. ПДР України. Параграф 12.- 2021 р.
4. Статистичний збірник «Чисельність наявного населення України» на 1 січня 2021 року - С. 31. 8. ПДР України. Параграф 12.- 2021 р.
5. Чорна В.І., Кацевич В.В. Екологія міських систем. Практикум. Навчальний посібник. – Дніпро. – 2019.- С. 102 – 110.
6. Яворський Б.М., Детлаф А.А., Лебедев А.К. Довідник з фізики. Для інженерів та студентів вищих навчальних закладів. Пер. з 8-го, переробл. і випр., рос. вид. — Тернопіль: Богдан, 2007. — 1040 с. — ISBN 966-692-818-3.
7. Nazneen, S., Raza, A. & Khan S 2020 Assessment of noise pollution and associated subjective health complaints and psychological symptoms: analysis through structure equation model Environ. Sci. Pollut. Res. 27 21570–21580
8. Rawaa Al-Isawi, Intidhar Jabir Idan, Afrah Abood Hassan. Investigation of Noise Pollution in an Educational Building. - ICAUC ES 2021 - IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 961 (2022) 012068 // doi:10.1088/1755-1315/961/1/012068.
9. Singh N and Davar S C 2004 Noise Pollution-Sources, Effects and Control. – Journal Human Ecology.- P. 16-181. – #7.
10. World Health Organization. Make Listening Safe, 2015
11. World Health Organization Regional Office for Europe UN. Environmental Noise Guidelines for the European Region City. - Copenhagen . – Denmark, 2018 – 181 p.

Березенко К. С., здобувач вищої освіти, другого (магістерського) рівня освіти спеціальності 206 Садово-паркове господарство,

ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

Науковий керівник: Шевченко Анатолій Михайлович, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

МЕТОДИ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ОДНОРІЧНИХ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН

Створення садивного матеріалу декоративних рослин постійно вдосконалюється за допомогою нових технологій і вирощування системи для забезпечення нового, високоякісного рослинного матеріалу для одного з найвимогливіших ринків в галузі садівництва. Крім того, сектор декоративного виробництва стикається з кількома проблемами, такі як збільшення витрат на

виробництво, нові та старі шкідники та хвороби, зміна клімату та необхідність адаптації до екологічних стресів, необхідність збереження і охорона навколишнього середовища, і конкуренція з іншими продовольчими та енергетичними культурами в умовах площ та природних ресурсів. Тому необхідні інноваційні ідеї та нові технології для використання у вирощуванні та розмноженні декоративних рослин для підтримки існуючих практик, а також для розвитку наступне покоління систем вирощування з підвищеним вирашем, включаючи більш ефективні системи розмноження та вирощування з нижчими витратами, пов'язані зі стійким виробництвом і практики управління [8].

Ландшафтний дизайн сучасного міста неможливо уявити без яскравих красиво квітучих клумб. Для їх створення використовують однорічні та багаторічні рослини.

Багаторічні рослини - рослини, розвиток яких відбувається понад два вегетаційні періоди [2]. Багаторічні декоративні рослини або мають постійне місце розташування, або з настанням осінньо-зимового періоду переміщуються до місць зимівлі (стосується тропічних рослин). Останнє потребує значних коштів. Для багаторічних рослин, які зимують та мають постійне розташування, є небезпека вимерзання генеративних бруньок, що призводить до неможливості одержання квітучих декоративних пагонів у весняний період [1].

Однорічні квіткові рослини – це ті, що проходять всі стадії розвитку (від насіння до насіння) протягом одного вегетаційного сезону. В умовах середньої кліматичної зони, в якості однорічних культивують рослини тропічного клімату, які часто використовують як килимові культури [3].

Однорічні рослини перед багаторічними мають певні переваги:

- одночасний початок цвітіння;
- більша кількість квіток, що утворюються;
- менша кількість доглядових процедур під час вегетаційного періоду;
- можливість комбінації різних сортів рослин та кольорів оцвітіння на невеликій площі;
- стійкість до змін умов навколишнього середовища.
- можливість щорічної (щосезонної) зміни дизайну об'єкту ландшафтного дизайну.

Наприклад, багаторічні ампельні рослини під час періоду холодів до наступної вегетації потребуватимуть приміщення з відповідними кліматичними умовами (температура, освітлення, зволоження, підгодовування, заміна субстрату із вкороченням кореневої системи, оброблення засобами захисту рослин від шкідників та хвороб тощо).

Існують два способи вирощування однорічних рослин: розсадний (відбувається у парниках та теплицях у терміни, що будуть давати за період, що відповідає біологічним особливостям виду та сорту рослини утворенню генеративних пагонів у певні дати) та безрозсадний (прямий посів в ґрунт у періоди, що відповідають строкам сівби). Так, наприклад, сальвія зацвітає через 8-9 тижнів від дня посіву в ґрунт, а чорнобривці через 6-7 тижнів [4].

Розглянемо особливості методики вирощування однорічних рослин розсадним методом. Залежно від термінів одержання квітучих рослин залежать і терміни посіву насіння. За стандартною технологією насіння висівають у захищений ґрунт з першої декади лютого по третю декаду березня, в залежності від терміну цвітіння рослини.

Для посіву насіння використовують пластмасові контейнери або ящики, також можуть бути використані торф'яні горщики. У будь-якому випадку матеріал ємності для субстрату повинен мати високу теплопровідність. Дно повинно мати дренажні отвори для стікання зайвої води при поливі, що буде запобігати загніванню кореневої системи та сприяти кращій аерації. Перед посівом якщо контейнери чи ящики є багаторазовими, їх необхідно обробити антисептичними препаратами.

Деякі види рослин можуть потребувати попередньої підготовки до висадки, як наприклад, представники родини *Brassicaceae*. Для пророщування використовують чашки Петрі, насіння

викладають на фільтрувальний папір, змочений дистильованою водою та витримують за температури +4-+6°C протягом трьох діб. Після холодової стратифікації насіння пророщують при цілодобовому освітленні за температури 20 - 24°C до появи сім'ядольних листочків. Після чого відбувається посадка рослин у субстрат, який складається з двох частин родючого ґрунту, двох частин піску та однієї частини універсальної торфосуміші з рН 5,5 - 6,5. Паростки продовжують вирощувати під поліетиленою плівкою за цілодобового освітлення впродовж трьох – п'яти діб. Полив здійснюють водою зі зниженою твердістю [5, 6].

Інший спосіб розсадного методу – прямий висів насіння у субстрат, як наприклад, вирощують дуже популярну на території України петунію. Для її вирощування використовують легкий субстрат з великим вмістом гумусу та неорганічного нітрогену, з рН 5,5-6,5. Підготовлений субстрат просіюють і зволожують. Після чого насіння рівномірно розсипають по поверхні, зверху присипають шаром піску або субстрату 1-2 мм і обприскують з пульверизатору. Оскільки насіння у петунії дуже дрібне їх рекомендує змішувати із сухим піском. Контейнери або ящики накривають склом, створюючи цим парниковий ефект. Температура для проростання насіння в межах +20°C. +23 ° C [7].

У період проростання насіння та початкового розвитку сіянців ретельно стежать за вологістю субстрату. Контейнери або ящики із посівами 1-2 рази на добу відкривають для провітрювання та обприскують водою. Сходи з'являються на 5-10 добу, контейнери чи ящики виставляють світ, для профілактики та лікування грибних захворювань їх обробляють розчином фунгіциду. Пікірування сіянців проводять у фазі 1-2 справжніх листків. Рослини висаджують по одному в пластикові контейнери або касети розміром осередків 4x5, 5x5, 5см або 8x8x7см. Ємності заповнюють тим же субстратом, що при посіві. Розпікіровану розсаду вирощують за температурі +14...+16°C, контролюючи вологість субстрату та вносячи вчасно мінеральні добрива [9].

Таким чином, залежно від виду однорічної рослини, географічних, екологічних та економічних умов можна обирати спосіб вирощування для досягнення максимального ефекту при вирощуванні в культурі.

Література

1. Горбенко Н. Є. Однорічні декоративні рослини у квітковому оформленні Львова. - Збірник науково-технічних праць: Озеленення населених місць. Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.9. – С. 172 – 176.
2. Закон України «Про насіння і садивний матеріал». - Відомості Верховної Ради України, 2003, № 13, ст.92. Редакція від 16.10.2020, підстава - 124-IX
3. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць : підручник. [для студ. ВНЗ] / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2005. – 456 с.
4. Маурер В.М. Декоративне розсадництво. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 264 с
5. Соколов І.Д. та ін. Генетика: практикум: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів.-К.:Арістей, 2003.-176 с.
6. Харченко В.Є., Березенко К.С. Спосіб вирощування *Matthiola longipetala* (Vent.) DC у лабораторних умовах. - Патент на корисну модель № 54338. – МОН, 2010.
7. Adams S.R. The effects of temperature, photoperiod and photosynthetic photon flux on the time to flowering of *Petunia*. - "Express blush pink".- Social Horticultural, 1998. - Vol. – 123. - N4. - P. - 557-580
8. Jean Carlos Cardoso, Wagner Aparecido Vendrame. Innovation in Propagation and Cultivation of Ornamental Plants. - Horticulturae 2022, 8, 229. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8030229>
9. Sink K.C. *Petunia* / K.C. Sink // Berlin etc: Springer., 1987

Блінкова Олена Ігорівна, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри садово-паркового господарства та екології,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Гаврилюк Юлія Володимирівна, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач кафедри садово-паркового господарства та екології,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ІНВАЗІЯ МЕЗОФАНЕРОФІТА, «ВИДА-ТРАНСФОРМЕРА» *PARTHENOCISSUS QUINQUEFOLIA* (L.) PLANCH В МЕЖАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Інвазія ліановидних кущів призводить до зменшення видового багатства природних лісів та порушенню їх сукцесії [1–4]. Одним з найбільш небезпечних ліановидних антропофітів (за сучасними даними проміжне положення між епекофітами та агріофітами), є види роду *Parthenocissus* Planch., які в умовах сьогодення вже натуралізувалися в лісових екосистемах [2, 3]. Зазначений рід має складну таксономічну історію, морфологічний та молекулярний філогенетичний аналіз [4].

Для аналізу адаптивної стратегії модельного мезофанерофіта *P. quinquefolia* підібрано лісові біотопи у межах Лісостепу України (Полісько-Придніпровський край, Північно-Східно-Придніпровська височина). ПП відрізняються між собою екологічними умовами, структурою ценозу та ступенем антропогенної трансформації. Всього було закладено 6 пробних площ та проаналізовано 6 ценопопуляцій. ПП1-ПП2 закладені на території Вінницького лісництва, 32 квартал, 5 та 7 виділи, тип лісу – свіжа грабово-дубова діброва (червень, 2016 року), ПП3 – зелена зона м. Вінниця (парк «Дружби народів»). ПП4-ПП5 закладені на території Дахнівського лісництва, 11 квартал, тип лісу – свіжий дубово-сосновий субір (червень 2017 р.). ПП6 – Черкаський міський парк «Сосновий бір» (червень 2018 р.).

За проведеною оцінкою місцезростань та аналізом інтенсивності впливу екологічних загроз було виявлено ступінь антропогенної трансформації екотопу та ранжирування ПП за градієнтом відповідних змін екологічних умов (табл. 1). Ступінь антропогенної трансформації екотопу, сформовані різні екологічні умови та ценотична приуроченість відрізняють між собою досліджені популяції чужорідного виду.

Таблиця 1

Антропогенна трансформація місцезростань *P. quinquefolia*

№ цено-популяції	К-ть ос.	ПП (%)	Екологічні загрози	Ступінь антропогенної трансформації
1	58	25	Випас, рекреаційне навантаження, збір лікарських рослин, грибів	помірний
2	74	31	Випас, рекреаційне навантаження, збір лікарських рослин, грибів рубки, залісення невідповідним культурами, близькість транспортної мережі	середній
3	125	68	Рекреаційне навантаження, урбанізація, транспорт, комунально-побутові відходи	сильний
4	35	14	Випас, рекреаційне навантаження, збір лікарських рослин, грибів рубки	помірний
5	58	21	Випас, рекреаційне навантаження, збір лікарських рослин, грибів рубки	середній
6	123	75	Рекреаційне навантаження, урбанізація, транспорт, ЛЕП, комунально-побутові відходи, 1 звалище	сильний

Аналіз значень показників основних екологічних чинників показав, що вид має широкий діапазон значень як едафічних так і кліматичних чинників. За відношенням до кріорежиму вид є морозостійким, гемістенотопним субкріофітом. Континентальність – субконтинентальний геміевритоп, омброрежим – субомброфітний гемістенотоп. За характеристикою едафатопу інтродуцент прекрасно адаптується до змін нітратного, кислотного (гемістенотопний субацидофіл) та сольового режимів ґрунту. За відношенням виду до водного режиму – гемістенотопний мезофіт, змінність вологи – геміевритопний гемігідроконтрастофіл. За відношенням до аерованості ґрунту, *P. quinquefolia* – гемістенотопний геміаерофоб, рослина помірно аерованих ґрунтів з тимчасовим зволоженням ґрунтовими водами. Лімітуючими едафічними чинниками є освітленість та трофність ґрунту.

Спільною рисою для досліджених ценопопуляцій є порушення умов місцезростання, зміна едафічних умов, освітлення тощо. Кожна досліджена ценопопуляція має характерні значення морфометричних параметрів, які змінюються в досить широких межах залежно від екологічних чинників та на градієнті антропогенного впливу. Зокрема, у межах досліджених ценопопуляцій висота пагона *P. quinquefolia* змінювалась у діапазоні від $\min 8,6 \pm 0,43$ м (ПП4) до $\max 19,0 \pm 0,95$ м (ПП6). Найбільші значення висоти зафіксовано на ПП3 та ПП6 з сильним рівнем антропогенної трансформації. Аналогічна тенденція характерна для зміни значень діаметра пагона, чим вище рослина, тим більше її діаметр, тому найбільші значення діаметра зафіксовано на ПП3 та ПП6. В межах ПП1–ПП2 та ПП3–ПП4 цей показник має приблизно однакові значення \min та \max морфометричного параметра

Значення параметрів $N_{\text{мг}}$ та $L_{\text{м}}$ є найменш мінливими, зв'язку між зміною їх значень на градієнті антропогенної трансформації та зміною екологічних чинників не виявлено. Дані параметри є найбільш стабільними фракціями для досліджених ценопопуляцій *P. quinquefolia*, які можна вважати діагностичними для виду в умовах антропогенної трансформації. Значення числа досліджених генеративних органів (в нашому випадку, кількості квіток) змінювалась від $34 \pm 1,7$ шт (ПП4) до $79 \pm 3,9$ шт (ПП6). Цікаву тенденцію відмічено у варіюванні числа довжини суцвіття. Цей показник є також мінливою фракцією, найвищі значення притаманні для ценопопуляцій ПП3, ПП4 та ПП6 з найбільш рівнем трансформації. Аналіз морфометричних параметрів листків показав, що отримані дані варіюють, вегетативні показники змінюються в широких межах різних ценопопуляцій. Найменша ширина листка зафіксовано для ценопопуляції №ПП6 ($5,3 \pm 0,3$ см), найбільша – для №ПП3 ($13,0 \pm 0,7$ см).

Наші дослідження показали залежність між мінливістю морфометричних параметрів та зміною екологічних умов ґрунту. Порівняльну характеристику фундаментальної та реалізованої екологічних ніш *P. quinquefolia* та біоморфологічні параметри мінливості виду на градієнті збільшення дії антропогенного чинника можна використовувати в якості екосистемного біоіндикатора.

Загалом, встановлено, що для дослідженого чужорідного виду характерним є збільшення толерантності до зміни абіотичних екологічних чинників через адаптаційний механізм та розширення реалізованої екологічної ніші внаслідок захоплення нових для виду екоотопів. З нашої точки зору, на градієнті екологічної толерантності чужинець рухається до еврибіонтності, ослаблення свого стану та розвитку залежно від коливань впливу чинників у часі та просторі, перш за все антропогенного та абіотичних.

Література:

1. Coladoanto M. *Parthenocissus quinquefolia*. In: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). 1991. 35 p.
2. Vegh B., Schmidt G., Dioszegi M. 2015. Characteristics of invasive taxa of *Parthenocissus* in the Buda Arboretum, Hungary. *Scientific Papers - Series B, Horticulture*. № 59. 2015. P. 427–434.

3. Zajac I., Jaskiewicz K., Jedrzejewska E., 2015. Distribution of invasive alien species of vascular plants in Suwalski Landscape Park. (Rozmieszczenie stanowisk inwazyjnych gatunków roślin naczyniowych w Suwalskim Parku Krajobrazowym). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica*. № 22(1). 2015. P. 65–78.
4. Yurkonis K.A., Scott J.M. Invasion impacts local species turnover in a successional system. *Ecology Letters*. Volume 7, Issue 9. 2004. P. 764–769.

Фіняк Лілія Василівна, здобувач освіти 2 курсу спеціальності 101 Екологія,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник: **Блінкова Олена Ігорівна**,

доктор біологічних наук, професор кафедри садово-паркового господарства та екології

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ

У процесі свого розвитку людство поставило під загрозу існування природних екосистем і природних комплексів, які являються необхідною умовою збереження біологічної різноманітності і екологічного балансу планети. Цей факт ставить під сумнів подальше існування самого людства. Найбільше досягнення людства в охороні екосистем – це надання охоронного статусу цінній природній території. В Україні саме природні заповідники і національні природні парки є об'єктами ПЗФ з суровим режимом охорони територій. Розвиток і удосконалення цих форм являється істотним фактором збереження екосистем у природному стані, зниження процесу зменшення біорізноманіття, підтримки екологічного балансу планети. Збереження природи і покращення якості оточуючого середовища являється пріоритетним напрямком діяльності держави і суспільства [2].

Серед всього переліку природних регіонів нашої країни варто виділити заповідні екосистеми саме Луганської області, оскільки питання охорони степових біомів є ключовим на рівні стійкої охорони. На сьогодні степовий тип рослинності виявився найбільш трансформованим в Україні. Луганська область знаходиться в зоні різнотравно-типчаково-ковилових степів. Рослинність в результаті діяльності людини зазнала великих змін. Велика частина території області розорана, лише на схилах ярів, в долинах річок і в заповідниках збереглися ділянки степової рослинності. Фауна області представлена типовими степовими і лісовими тваринами. Степові види поширені переважно в Донецько-Донських степах та на Кряжі; лісові види проникають на територію області з північного заходу уздовж річища Дінця.

Загалом, ПЗФ Луганщини має недавню історію, яка починається із заснування 1931 року бабакового заказника «Стрільцівський степ». Хронологія становлення заповідної території:

1. 1931 р. – Стрільцівський степ (з 1947 р. заказник республіканського значення; нині як відділення Луганського природного заповідника)
2. 1974 р. – Ботанічний заказник «Юницький» (оголошений Постановою Ради Міністрів УРСР № 500 від 28 жовтня 1974 р.)
3. 1968 р. – Станично-Луганський заповідник (Придінцівська заплава) (нині як відділення Луганського природного заповідника)
4. 1969 р. – створення низки об'єктів ПЗФ регіонального значення (Рішення виконкому Луганської обласної Ради народних депутатів № 72 від 4.02.1969).
5. 1975р. – Постанова Кабінету Міністрів УРСР про створення і включення до складу Луганського заповідника відділення «Провальський степ».

Наразі, природно-заповідний фонд Луганської області становить 138 територій, які розташовані на площі понад 72 тис. га. Він представлений заповідними територіями різних

категорій, які створені для охорони рідкісних і типових, унікальних та естетичних територій та ландшафтів, популяцій та угруповань рослин, тварин та грибів. На відповідній території встановлений обмежений режим природокористування, заборонено втручання, яке може призвести до трансформації природних екосистем. Станом на 2014 рік до складу природно-заповідного фонду Луганської області входять: 1 національний природний парк, 1 природний заповідник, 1 регіональний ландшафтний парк, 45 заказників, 18 заповідних урочищ, 61 пам'ятка природи, 7 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва [3, 4]. Кількість об'єктів і територій ПЗФ за останнє десятиліття зросла на 40 %, а їхня площа – майже у 5 разів порівняно з даними за 2007 р. [4] (рис. 1, 2). ПЗФ області за даними до 2000 р. становив 101 об'єкт загальною площею 14,2 тис. га, в тому числі: 1 природний заповідник (Луганський Державний заповідник), 25 заказників, 15 заповідних урочищ, 52 пам'ятки природи, 8 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва [3].

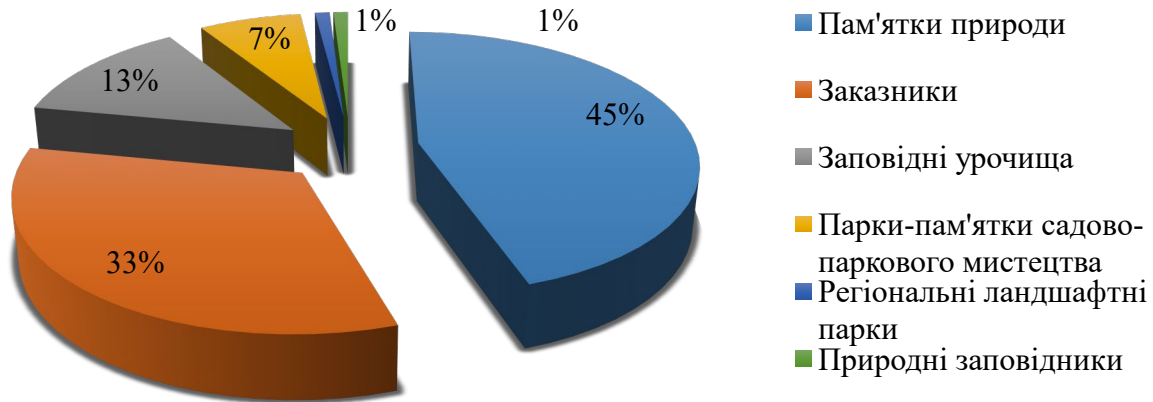


Рис. 1. Діаграма кількісного співвідношення територій на об'єктів природно-заповідного фонду Луганської області різних категорій (станом на 01.01.2007) від загальної площі ПЗФ області

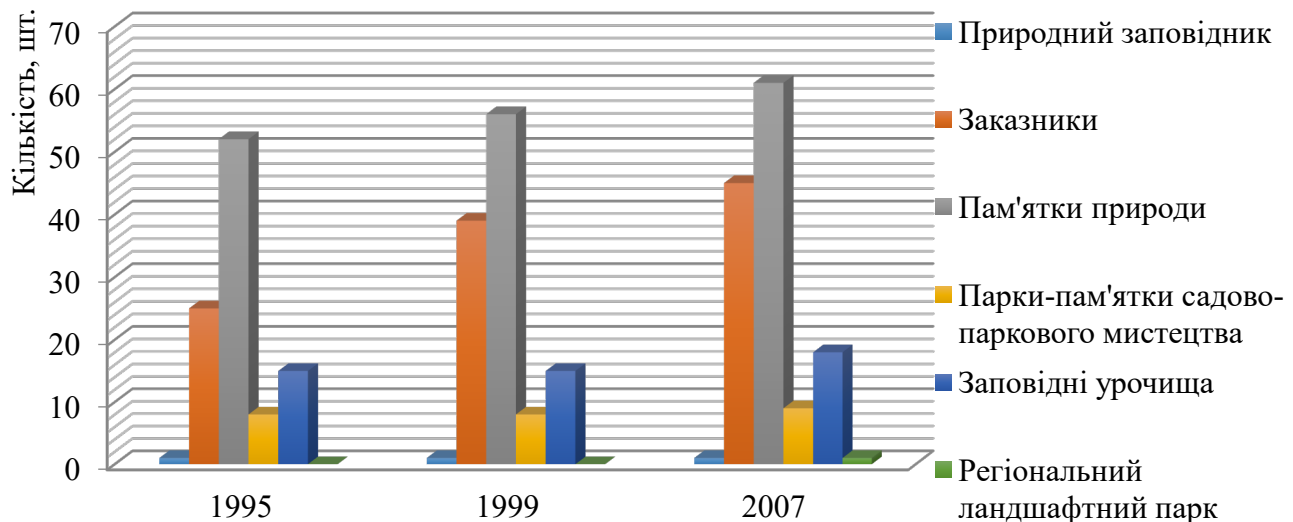


Рис. 2 Динаміка структури природно-заповідного фонду Луганської області

В Луганській області є поліпшення умов для збереження територій та об'єктів природно-заповідного фонду як національного надбання, забезпечення подальшого науково обґрунтованого розвитку заповідної справи в межах України на основі визнання її соціального, економічного та екологічного значення для усталеного розвитку держави. Серед основних тенденцій розвитку варто відзначити: визначення регіональної стратегії розвитку заповідної справи; зміцнення

наукових, організаційних, правових, фінансових, матеріально-технічних та інших засад розвитку заповідної справи; оптимізація мережі природних і біосферних заповідників, національних природних парків, територій та об'єктів природно-заповідного фонду; активізація наукових досліджень на базі заповідних територій, посилення науково-методичного забезпечення та координація роботи заповідників і національних природних парків, розробка наукових та організаційних засад заповідної справи; сприяння підвищенню ролі заповідної справи в екологічному та патріотичному вихованні громадян та підготовці фахівців тощо [2].

Отже, головна мета подальшої роботи – це пошуки шляхів оптимізації заповідної справи в Луганській області. В перспективі необхідно здійснити теоретичні і практичні розробки, спрямовані на оптимізацію відносин людського суспільства і природи; забезпечувати систему заходів, спрямовану на збереження унікальних і типових ландшафтів, природних комплексів, біологічного різноманіття, в тому числі генофонду рослинного і тваринного світу. Саме такі положення визначаються як основні тенденції розвитку заповідної справи на території Луганської області.

Література:

1. Арапов О.А. та ін. Природно-заповідний фонд Луганської області. Довідник. 3-е вид. доп. перер. Луганська: Віртуальна реальність, 2013. 224 с.
2. Байдіков А.Ю. Природно-заповідний фонд - шлях виховання патріотизму та екологічної культури. Географія. 2010. № 7. С. 29–30.
3. Борозенец В.А., Тихонюк П.С. Заповедная Луганщина. Луганск, 2000. 91 с.
4. Луганщина – край турботи та надії: за матеріалами річного звіту про стан навколишнього середовища в Луганській області у 2006 році / уклад. В. В. Плющев; заг. ред. О.А. Арапов; Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Луганській області. Луганськ, 2007. 137 с.

Буньков Віталій Сергійович, здобувач освіти спеціальності 206 Садово-паркове господарство, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник: **Бордюгова Олена Іванівна**, асистент кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

КОМПОЗИЦІЙНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛІСОПАРКОВИХ ЛАНДШАФТІВ НА ПРИКЛАДІ ПАРКУ ШЕРВУД М. СТАРОБІЛЬСЬК

У лісах рекреаційного призначення одним із суттєвих місць займає ландшафтний фактор – завдяки позитивному впливу на стан здоров'я та самопочуття людей. При веденні господарства в лісопаркових госпчастинах зелених зон доводиться окремі їх площі перетворювати в лісопарки, тобто більш пристосовані об'єкти для масового відпочинку людей. При цьому за основу композицій беруться існуючі, як правило, природного походження лісостани. Саме на їх основі і створюються необхідні пейзажі, близькі за своїм виглядом до природних ландшафтів даного фізико-географічного району. У лісопаркових ландшафтах розрізняють пейзажі далеких, середніх та коротких перспектив [3].

На основі багатьох досліджень, проведених у лісопарках, рекомендовано три основні категорії ландшафтів для лісопарків України:

- I – ландшафт закритих просторів (закритий);
- II – ландшафт напіввідкритих просторів (напіввідкритий);
- III – ландшафт відкритих просторів (відкритий).

Існують більш детальні класифікації, наприклад, з поділом ландшафтів на більш дрібні елементи. Так, ландшафти закритого простору поділяють на Ia – деревостани горизонтальної, а Ib – вертикальної зімкнутості [1].

Класифікації лісопаркових і паркових ландшафтів є досить різноманітними, наприклад, класифікація, яка поділяє ландшафти на лісові, паркові, лугові та альпійські (високогірні) [2].

Класифікація лісопаркових ландшафтів має велике значення, оскільки всі заходи щодо формування та реконструкції лісопарків на основі лісів зелених зон (лісопаркових госпчастин) проводяться у повній відповідності з цільовим призначенням формування типу лісопаркового ландшафту в будь-якій частині лісопарку. Тип ландшафту визначає характер рубок та посадок, ступінь заповнення площі деревами та кущами, їх просторове розміщення, будову деревостанів, їх породний склад тощо. Розмежування лісопаркового ландшафту на окремі категорії враховує не тільки лісогосподарські заходи, але й індивідуальні запити відвідувачів. Останні повинні мати можливість у спекотні дні знайти затінені, але добре провітрювані місця, а в прохолодну погоду – захищені від вітру галявини. При однаковій погоді частина відвідувачів для відпочинку вибирають залиті сонцем відкриті елементи ландшафту, а інші – тіністі і т. п. [3].

Парк Шервуд знаходиться в місті Старобільськ, що розташований в північній частині Луганської області. Парк закладено у 1974 році. На сьогодні вік насаджень становить приблизно 47 років. Площа складає близько 6 га. Довжина парку – 450 м., ширина – 130 м. Від адміністративної частини м. Старобільськ парк знаходиться на відстані 1,5 км, розташовується на півночі міста біля місцевої водолікарні [5].

Станом на сьогодні відбувається постійне оновлення парку Шервуд Минулого року Всеукраїнська громадська організація «Місто-сад» у рамках проєкту «Місто-сад для громад» обрала Старобільськ, як одне з місць реалізації створення публічних просторів.

У ході онлайн-флешмобу, опитувань мешканців та голосування місцем реалізації проєкту обрано простір лісопарку біля Водолікарні на вулиці Набережній. Після численних консультацій із громадськістю, міською владою та мешканцями міста, представниками ГО «Місто-сад» та делегацією студентів кафедри садово-паркового господарства та екології факультету природничих наук було представлено концепцію, ескізи та архітектурно-ландшафтне наповнення парку.

У просторі планується виділення місць для пікніків, спортивного та дитячого майданчиків, облаштування футбольного поля із трибунами та доріжок для пішоходів з освітленням. Також планується влаштування виходу до води та паркінгу для авто і велосипедів. Проєкт оновлення Шервуду є доволі коштовним, тому будуть залучені кошти міжнародних донорів та місцевих підприємців.

В результаті проведених досліджень встановлено, що в парку налічується 1130 дерев та 512 чагарників. Видовий склад дендрофлори парку нараховує 20 видів рослин, які належать до 17 родів та 12 родин. Деревя представлені 14 видами, 13 з яких належать до покритонасінних та 1 вид до голонасінних. Чагарники представлені 6 видами, 5 з яких належать до покритонасінних та 1 вид до голонасінних. Найбільшою кількістю видів представлені родини Rosaceae – 5 видів та Sapindaceae - 4 види. Родина Salicaceae представлена 2 видами, родини Malvaceae, Betulaceae, Hydrangeaceae, Cornaceae, Ulmaceae, Grossulariaceae, Oleaceae, Cupressaceae, Pinaceae представлені 1 видом. Найчисельнішими є посадки з *Tilia cordata* Mill. – 289, *Betula pendula* Roth – 256, *Aesculus hippocastanum* L. – 186 та *Acer platanoides* L. – 172 екземпляри. Серед чагарників переважають *Philadelphus coronarius* L. – 307 та *Syringa vulgaris* L. – 143 екземпляри. Головна алея повністю складається з *T. cordata* Mill. та *Philadelphus coronarius* L. Є рядова посадка *Salix alba* L., також групи *Pinus sylvestris* L., *Acer platanoides* L., *Syringa vulgaris* L., *Betula pendula* Roth, *Pyrus communis* L., *Malus domestica* Borkh [4].

Загалом, це свідчить про досить високе видове різноманіття для такої невеликої території. Загальний стан насаджень оцінений, як хороший – насадження здорові але є поодинокі сухі та погано розвинуті дерева, та чагарники, які вимагають видалення. Деякі групи дерев та чагарників треба прорідити. Провести вибіркову санітарну обрізку дерев та чагарників [4].

Характеризуючи композиційні центри лісопарку Шервуд, можна виділити в ньому декілька основних елементів.

Першою (головною) композиційною основою ми вважаємо центральну алею, що по центру пронизує парк повністю. Вздовж алеї ростуть каштани, чубушник садовий та подекуди дерева клена гостролистого.

Інша композиційна група, яка привертає до себе увагу – це група сосни звичайної в кількості 50 дерев, що зростає у південній частині парку.

Інший композиційний центр – нещодавно створена алея спіреї Вангутта, що веде до каменя-закладки зі сторони автомобільної дороги.

Окремо необхідно зазначити дерева яблуні Недзвецького (15 штук), які хоч і не створюють одну композицію, а ростуть окремо одне від одного по периметру всього парку, але однозначно привертають погляд відвідувачів весною під час цвітіння.

Останній важливий композиційний центр, на нашу думку, це березовий гай, який складається з 256 дерев берези повислої і є найулюбленішим місцем для прогулянок у парку.

Література

1. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Львів : Вид-во «Світ», 2005. 454 с.
2. Посацький, Б. С. Основи урбаністики. Територіальне і просторове планування : навч. посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. 368 с.
3. Родічкін І.Д. Людина, середовище, відпочинок. Київ : Будівельник, 1987. 159 с.
4. Скаковський С.І., Бордюгова О.І. Дендрофлора парку в північній частині міста Старобільська Луганської області. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (15-16 грудня 2020 р.). Старобільськ : Наукові здобутки: проєкти, дослідження, перспективи, УДК 001.891, ISBN 978-617-7832-76-7, 2020. С. 71-72.
5. Старобільська міська Рада : Стратегія розвитку Старобільського району : веб-сайт. URL : https://starobelsk.lg.ua/images/docs/zagalny/Strategija_rozvytku_mista_2028

Демідова Наталія Володимирівна

магістр екології, старший викладач кафедри екології та садово-паркового господарства, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ВИКОРИСТАННЯ РОДУ ГЕЙХЕРА (HEUCHERA) В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Луганська область є одним із найбільш промислово розвинених регіонів України. У зв'язку з цим особливого значення для жителів цього регіону набувають місця відпочинку та оздоровлення, зокрема парки та сквери. Відповідно до порядку здійснення благоустрою та утримання територій загального користування, територія парку або скверу повинна ділитися на закриту (засаджену деревними та чагарниковими породами) та відкриту. При цьому закриті територія має становити до 70% від загальної площі парку. Виникає потреба підбору рослин для посадки в тіньові ділянки. Вибір конкретного посадкового матеріалу виходить з порівняння фактичних умов місця посадки з оптимально-допустимими для зростання та розвитку рослини.

Луганська область – найсхідніший регіон країни. Поверхня області є хвилястою рівниною, яка підвищується від долини Сіверського Дінця на північ і на південь, де розташовується Донецький кряж. Клімат Луганської області помірно-континентальний із відчутними посухами. Середня температура найтеплішого місяця (липня) становить +21°C, а найхолоднішого (січня) – -7°C. Переважаючі вітри – східні та південно-східні. Все це накладає додаткові вимоги до тіневитривалої рослини. Перевагу при виборі рослини для тіні віддають саме багаторічним рослинам, що пов'язано насамперед з широким вибором і великою кількістю різних сортів і видів різної висоти, текстури листя, форми куща, що явно не властиво однорічним рослинам. Також

краще використовувати багаторічники, так як правильно підібравши сорти і види, використавши вічнозелені, можна забезпечити декоративність ділянок і в зимовий час. Багаторічні рослини менш вибагливі до умов проростання, не вимагають посадки та оновлення щороку. До того ж вимагають лише одноразового вкладення фінансових засобів. З усього різноманіття тіншовитривалих багаторічних рослин для дослідження був обраний рід гейхера (*Heuchera*). У природі гейхери 140 (близько 70 видів) ростуть у гірських лісах Північної Америки як у Атлантичному узбережжі, і Тихоокеанському.

Цим зумовлені їх переваги умов вирощування [2; 3]. Рослина невибаглива, стійка, практично не хворіє, а також завдяки великому прориву в селекції цієї рослини, з'явився великий асортимент сортів, листя яких мають різноманітне забарвлення. Метою статті є дослідження особливостей вирощування гейхер (*Heuchera*) в умовах Луганської області Гейхера (*Heuchera L.*) (*Saxifragaceae*) – вічнозелений гемікриптофіт. Прикореневе листя довгочерешкове, пальчасто-лопате, в контурі округле з серцеподібною основою. Гарне щільне листя з 5-9 округлими або загостреними лопатями йдуть живими під сніг і зберігаються до весни, після чого поступово замінюються новими, тому більшість гейхер залишаються декоративними протягом усього сезону. Палітра фарбування їх листя надзвичайно різноманітна і включає білий, кремовий, жовтий, рожевий, червоний, коричневий, пурпурний, майже чорний, сірий і сріблясті кольори. Кущі, що розрослися, досягають 60 см в діаметрі. Квітки дрібні, в пухких волотях на квітконосах висотою від 40 до 60 см, у деяких сортів – майже до метра. Квітнуть у червні-липні. Після закінчення цвітіння необхідно обрізати квітконоси до самого заснування. Це дозволяє зберегти декоративність рослин і сприяє їх кращому зростанню та появі нового листя. Можна залишати суцвіття на рослині, якщо є необхідність розмноження рослини насінням, але не всі сорти є запилюваним.

Більшість сортів, виведених в останні роки, в умовах Луганської області є безплідними [6]. Зворотною стороною тіневитривалості гейхер є те, що більшість сортів та видів не виносять розташування під палючим сонцем. Для гейхери підходять напівтіністі місця з легкою неглибокою розсіяною тінню від листяних дерев, чагарників або високих багаторічників, посаджених із сонячного боку. Висаджуючи гейхери під деревами, необхідно пам'ятати, що у цих рослин поверхнева коренева система легко зневоднюється. Тому при посадці необхідно розташовувати дільниці гейхер подалі від кореневих деревних «лап» [1]. В умовах півтіні гейхера почувається найбільш комфортно, не відбувається пошкодження та відмирання листя. Необхідно такі сорти як *Citronelle*, *Lime Ricky*, *Tiramisu*, *Pistache* садити тільки в тінь, інакше вони можуть загинути від сонця. На вологих ділянках у півтіні рослини пишніші і швидше розростаються [3]. Слід зазначити, що гейхери не люблять зайвої вологи, особливо в зимовий час. Декоративно-листяні гейхери воліють напівтіністе місце, а ось для красиво і рясно квітучих сортів місце може і має бути більш відкритим [6]. Було встановлено, що багато сортів добре адаптуються і виявляють свої якості на сонячних ділянках, причому сорти з пурпурним листям стають темнішими, а срібляста мозаїка – більш насиченою.

При цьому важливо забезпечити умови, щоб рослини отримували якнайменше післяобіднього сонця. Але це відноситься до сортів переважно з темним забарвленням листя, сорти з лаймовим кольором листя мають тонке листя, і як наслідок не виносять прямих сонячних променів взагалі. ґрунту. Найкраще – глина і пісок з перегноєм [5]. Ґрунт повинен бути родючий, легкий, помірно вологоємний, добре дренований [1]. Для дреновання можна внести в посадкові ями при посадці рослини більше піску або створити дренаж з керамзиту і т.д.

Таким чином, в умовах Луганської області можна нескладно забезпечити місце, що підходить для вирощування гейхе. відтінки краще виявляються на бідних ґрунтах, у той час як розкішні пурпурні тони насиченіші на багатих субстратах [3; 6]. Що стосується догляду за рослиною після посадки, то великих труднощів це не викликає. Гейхери є невибагливими

рослинами і при дотриманні умов з підбору місця для посадки і при правильній підготовці ґрунту надалі догляд зводиться до мінімуму. Гейхери – стійкі рослини. Вони можуть обходитися без підживлення без шкоди декоративності, тому що в природі живуть на малородючих ґрунтах і великого вмісту поживних речовин не потребують. З іншого боку, гейхери добре відгукуються на добрива та підживлення. Для цього необхідне комплексне мінеральне добриво, яке вносять навесні до цвітіння, а влітку – по закінченню, з обов'язковим подальшим розпушуванням ґрунту. Також необхідно молоді посадки підгодовувати добривами, призначеними для декоративно-листяних рослин. при вирощуванні гейхер є коренева гнилизна.

Причин може бути кілька, найпоширеніша – надто вологе місце посадки та старіння дорослого куща. При виявленні цієї проблеми необхідно терміново зрізати всі живі розетки, залишивши тільки здорову частину стебла без темної гнилий серцевини, і розмножити рослину методом черенкування [6]. В цілому, щодо хвороб і шкідників культура досить стійка, хоча іноді може уражатися борошнистою росою, іржею, сірою гниллю або плямистістю листя. Іноді рослини піддаються нападу довгоносиків та слимаків, а також зараженням листовими нематодами [1]. Випадки нападу фіксуються рідко, а при виникненні небезпеки захворювань необхідно застосовувати відповідні препарати для боротьби зі шкідниками і хворобами. поверхнею ґрунту. Відбувається нестача харчування, і решта знижнього листя поступово опадає, а верхні дрібніють і втрачають привабливість.

У різних сортів і видів гейхер цей недолік проявляється в різному віці, деякі можуть рости щільним низьким кущем протягом 4-7 років, у інших культиварів вже на другий рік життя м'ясисті стебла витягуються настільки високо, що рослина доводиться обрізати або ділити практично щорічно. Такі «облісілі» рослини набагато сильніше схильні до впливу несприятливої погоди, хвороб і нападу шкідника. (особливо довгоносики). Постарілі гейхери погано зимують, влітку сильно страждають від спеки в посушливі періоди, а навесні більше схильні до фізіологічного висушення, ніж молоді рослини. Оголені стебла, що витягнулися, постійно будуть ушкоджуватися сильним вітром, морозом або важким снігом взимку, в результаті цього виникає небезпека попадання в тріщини і розломи інфекцій, від яких рослина може загинути [5]. У випадках «облісіння» слід викопати рослину цілком, відрізати верхні відсохлі частини пагонів і закопати кореневище з дрібними живими бруньками так, щоб вони були повністю прикриті ґрунтом. Мульчування товщиною 5 см, як якого можна використовувати подрібнену кору дерев або компост, що зберігає рихлість ґрунту, перешкоджає росту бур'янів і створює більш сприятливі умови для зимівлі [1].

В умовах Луганської області гейхери є повністю зимостійкими. температур і тому їх треба посадити таким чином, щоб вода не застоювалася [8]. Зайва вологі взимку – головна помилка при зимівлі гейхер, яка може призвести до загибелі самої рослини. Також до поширеної помилки можна віднести видалення листя восени. Гейхера є зимозеленою рослиною і видаляти осіннє листя, як у інших рослин, у гейхер категорично заборонено [6]. Обрізка зменшує шанси на зимівлю рослини. Хоча гейхера і є добре зимуючою рослиною в наших умовах, але перепади температур у зимовий час, безсніжні або малосніжні зими можуть послабити рослини, тому бажано проводити їх укриття. Як укриття можна використовувати сосновий лапник, мох, очерет, листовий опад, агроволокно, але укриття проводити таким чином, щоб воно не згнило. Особливо акуратно слід працювати з листовим опадом. Посів насіння проводять у березні-квітні.

На присадибних ділянках необхідно підготувати легкий ґрунт, розсіяти дрібні насіння (деякі рекомендують попередньо змішати насіння з дрібним піском і для зручності посіву скористатися звичайною сільничкою з невеликими отворами), ємність з посівом прикрити поліетиленом і встановити на світлому підвіконні. лампами). Насіння сходять не одночасно протягом двох-чотирьох тижнів. Коли у сіянців з'являться два справжні листи, необхідно розсадити їх у більш просторі ємності: скриньки або невеликі горщики. У ґрунт сіянці

висаджують наприкінці травня – на початку червня на відстані 20-25 см. Саджанці на зиму вкривають листям.

Молоді рослини набувають декоративності на другий рік, а зацвітають – на третій рік. При даному розмноженні відбувається сильне розщеплення ознак, але рідко призводить до появи нового цікавого сорту [4; 7]. Розподіл куща та живцювання – найбільш поширений, швидкий і легкий спосіб розмноження гейхер. Він дозволяє повністю зберегти всі сортові ознаки та особливості рослини [5]. Кущі ділять раною весною або наприкінці серпня – на початку вересня [4]. Для розподілу кущ гейхери попередньо викопують повністю, промивають кореневища під струменем води і розрізають на частини. Занадто довге коріння підрізають. За наявності гнилі стебло чистять до здорової тканини. Зрізи бажано присипати товченим деревним вугіллям, змішаним із гетероауксином. Готові до посадки ділянки висаджують на нове місце, не заглиблюючи серединки розеток [5].

Для живців найбільш придатні дрібні розетки листя, які з'являються навесні. Живці краще брати і з куща, що росте, не викопуючи його з землі. Розетки зрізають зі шматочком стебла або навіть з частиною придаткового коріння, що утворилося в нижній частині втечі під землею. Висаджують їх у парник чи вологе тінисте місце. Перед посадкою обробляють стимулятором для коренеутворення. Як правило, укорінення відбувається через 3-5 тижнів, а на постійне місце молоді гейхери висаджують не раніше ніж через 1,5-2 місяці після живіння. Якщо живці не встигли достатньо вкоренитися, то їх залишають зимувати в черешніку до наступної зими [5].

За умов правильного підбору місця посадки та за дотримання умов вирощування може використовуватися в озелененні міст Луганської області.

Література

1. Андрух Н. Садові квіти/ Н. Андрух // Сумний сад. – 2015. – № 11 (38). – С. 7-12.
2. Вершор Я. Новинки селекцій гейхери / Я. Вершор // Сумний сад. – 2018. – № 11 (38). – С. 13-15.
3. Джанаева В. Модні квіти/ В. Джанаєва // Гармонія саду. – 2019. – № 9. – С. 28-32.
4. Карпов А. А. Енциклопедія квітів / А. А. Карпов. – Харків: Фенікс, 2017. – 336 с.
5. Константинова Н. Гейхера: розмноження / Н. Константинова // Вісник квітництва. – 2015. – № 19 (87). – С. 6-7.
6. Левинських М. Гейхери: виведення та розведення / М. Левинських // Життя рослин – 2017. – № 9. – С. 30-35.
7. Мандрико Н. Гейхера: розмноження та селекція / Н. Мандрико // Вісник квітникаря. – 2014. – № 12. – С. 8-10.
8. Рубиніна А. В. Гейхери [Сорта, агротехніка, розмноження, декоративне використання] / А. В. Рубиніна // Квітники. – 2016. – № 11. – С. 4-8.

Коробкова Ганна Володимирівна, кандидат географічних наук,

доцент кафедри садово-паркового господарства та екології,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Латка Олена Вікторівна, здобувач освіти, 3 курс, спеціальності 101 Екологія,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ВПЛИВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ МІСТА ХЕРСОН НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МАЛОЇ РІЧКИ ВЕРЕВЧИНА

Інтенсивне господарське споживання води в приміських районах, підвищений антропогенний тиск на екосистеми зумовили необхідність всебічного вивчення водойм нижнього Дніпра, в тому числі і з точки зору впливу гідрологічного режиму на процеси формування якості води та біопродуктивності водних об'єктів в цілому [1].

Особливо актуальним залишається питання засмічення берегів і русла річок побутовими відходами в межах м. Херсон. Окремі ділянки заплави перетворилися в справжні сміттєзвалища. Зараз в Україні майже не залишилося річок у первісному природному стані. Практично усі вони в деякій мірі змінені діяльністю людини [2, 3].

Дослідження та визначення антропогенного впливу функціонування території міста Херсон на стан гідроекосистеми річки Дніпро, на прикладі його притоки р. Веревчина, є практично необхідним завданням.

З огляду на актуальність питання було проведено аналіз особливостей антропогенного впливу урбанізованої території міста Херсон на екологічний стан гідроекосистеми річки Веревчина (права притока р. Дніпро).

В роботі було проведено аналіз динаміки зміни середньорічних концентрацій забруднюючих речовин у річці Веревчина за період 2008-2019 років по двом пунктам спостереження: 1-й пункт – 500 м вище скиду МКП «ВУВКГ міста Херсона» та 2-й пункт – 1000 м нижче скиду МКП «ВУВКГ міста Херсона»).

Аналіз було проведено за показниками: БСК₅, розчинений кисень, феноли, нафтопродукти, аммоній сольовий, нітрити, нітрати тощо. Щодо концентрації цих основних показників якості можна зробити висновок, що більший рівень концентрацій забруднюючих речовин переважає в 2-му пункті спостереження що розташований у 1000 м нижче скиду МКП «ВУВКГ міста Херсона». Спостерігається висхідний тренд зростання концентрацій забруднюючих речовин лише по розчиненому кисню вище м. Херсон, по всім іншим гідрохімічним показникам - нисхідний тренд.

За результатами аналізу даних за цей період спостерігався більший рівень концентрацій забруднюючих речовин переважає в 2-му пункті спостереження, що розташований у 1000 м нижче скиду МКП «ВУВКГ міста Херсона». Спостерігається висхідний тренд зростання концентрацій забруднюючих речовин лише по розчиненому кисню вище м. Херсон, по всім іншим гідрохімічним показникам - нисхідний тренд.

В роботі було також проведено аналіз динаміки зміни середньорічних концентрацій забруднюючих речовин у річці Веревчина за період 2008-2019 років за двома пунктами спостереження та проведено екологічна оцінка стану річки з використанням Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [4].

Для оцінки якості води за вхідні матеріали прийняті дані спостережень за період з 2008 року по 2019 рік Державної екологічної інспекції у Херсонській області, Басейнового управління водних ресурсів Нижнього Дніпра та Херсонського обласного центру з гідрометеорології.

Пункт р. Веревчина вище м. Херсон. За означений період за середніми рівнями показників, води дослідженої акваторії можна охарактеризувати, як 78 перехід із «слабко-помірно забруднені» (між III клас, 4 та 5 категорії). Значення екологічного індексу коливались в межах 3,6-5,2. При цьому, найгірші показники (III клас, 5 категорія «помірно забруднені») спостерігались у 40% випадків. Спостерігається нечітка тенденція екологічного стану річки цієї ділянки з 2012 року.

Пункт р. Веревчина нижче м. Херсон. За означений період за середніми рівнями показників, води дослідженої акваторії можна охарактеризувати, як «слабко-помірно забруднені» (III клас, між 4 категорія та 5 категоріями). Значення екологічного індексу коливались в межах 4,1-5,3. При цьому, найгірші показники (III клас, 5 категорія «помірно забруднені») спостерігались у 60% випадків.

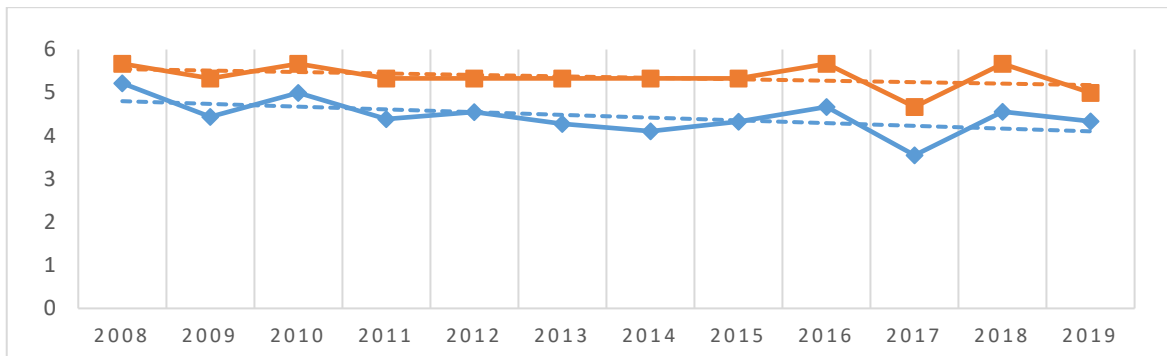


Рисунок 1 - Зміна екологічного стану якості води за 2008-2019 роках у пунктах р. Веревчина вище міста Херсон.

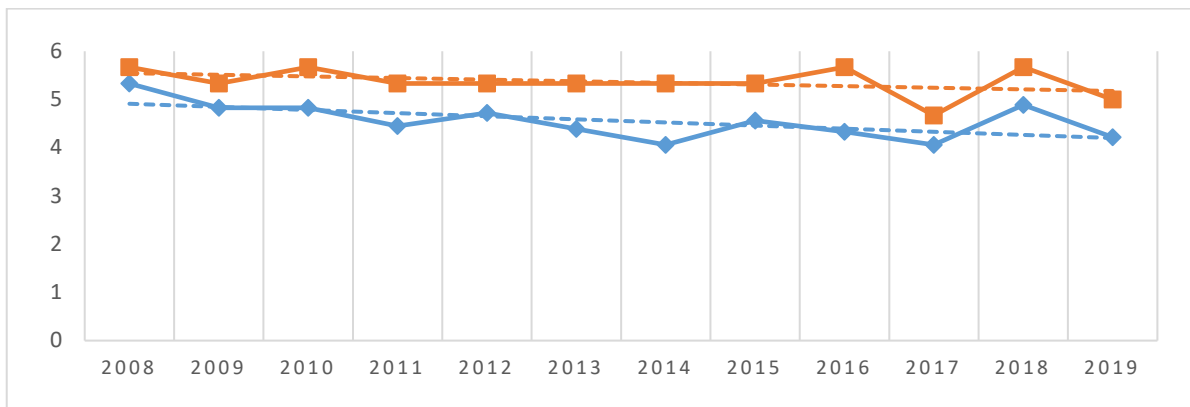


Рисунок 2 - Зміна екологічного стану якості води за 2008-2019 роках у пунктах р. Дніпро нижче міста Херсон.

Спостерігається нечітка тенденція щодо поліпшення екологічного стану річки цієї ділянки протягом всього періоду. В цілому означений період спостерігалися сталі тенденції погіршення показників нижче м. Херсон, але рівень відхилень не виходив за межі однієї категорії Істотних відмінностей у рівнях індексів між окремими пунктами спостереження не спостерігалось. Несуттєво вищі рівні індексів екологічної оцінки спостерігалися нижче міста Херсон. Тобто суттєвого впливу на екологічний стан р. Веревчина від функціонування міста Херсон не зафіксовано. Це може бути свідченням того, що головні чинники формування якості води досліджуваної акваторії відносяться до вищих за течією ділянок.

Література

1. Hutcheson M.R. Waste load allocation for whole effluent toxicity to protect aquatic organisms: Water Resour. Res. 1992. Vol. 28. no. 11. Pp. 2989–2992.
2. Регіональна доповідь Херсонської області за 2019 рік. URL: https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/uploaded-files/region_dopov_ecology_2019.pdf
3. Екологічний паспорт Херсонської області за 2020 рік. URL: <https://mepr.gov.ua/news/37742.html>
4. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ, 1998. 28 с.

Лазарєв Денис Олександрович, асистент кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ЧИСЕЛЬНІСТЬ БОБРА ЄВРОПЕЙСЬКОГО (*CASTOR FIBER*) В РАЙОНІ СТРІЛЬЦІВСЬКОГО СТЕПУ

Для заплавлених лісів Стрільцівського степу бобер європейський є інтродукованим видом ссавців, з значним середовищевірним значенням. Оскільки бобер не є реліктовим видом в районі Стрільцівського степу то актуальною є проблема дослідження сучасного стану його поселень в даній місцевості. Під впливом життєдіяльності бобра відбуваються зміни в екосистемі заплавного лісу долини річки Черпаха, що вказує на необхідність дослідження цього процесу.

Інформацію щодо чисельності в певні періоди висвітлено в роботах співробітників заповідника [3, 4], але детальних досліджень щодо стану поселень та їх значення в умовах заплавлених лісів річки Черпаха досі не проводилось. Метою даного дослідження є визначення сучасного стану та значення поселень бобра в умовах заплавлених лісів в районі Стрільцівського степу. Дослідження проводили методом картування поселень та реєстрації результатів середовищевірної діяльності (частково, або повністю згризені дерева, побудовані хатки, греблі, канали).

Річка Черпаха протікає з північно-східної сторони від заповідного масиву Стрільцівський степ вздовж його кордонів та відноситься до малих річок (близько 12 км). Майже вся середня течія річки (близько 5 км) протікає територією охоронної (буферної) зони заповідника. Сам заповідник зі східної і західної сторони оточений балками Крейдяний яр і Глиняний яр, що впадають в річку Черпаха. В середній течії річки зростають заплавні ліси, що являють собою формації верби білої, ясена ланцетного, верби тритичинкової та попелястої, верби Віноградова, що і складають основу харчового раціону бобрів [1].

Вперше пара борів була випущена до річки Черпаха у 1981 році [4] після чого вони успішно акліматизувалися і розселилися в межах заплавлених лісів, однак в окремі періоди фіксувалися значні зниження чисельності бобра в межах охоронної зони заповідного масиву [3].

Протягом 2019-2021 рр. автором було проведено моніторинг чисельності і поселень бобра на території заповідного масиву і його охоронної зони. Дані щодо чисельності занесені до таблиці 1.

Таблиця 1

Дані щодо чисельності поселень бобра європейського (*castor fiber*) в районі Стрільцівського степу

Рік	Чисельність в районі Стрільцівського степу (територія заповідного масиву і охоронна зона)	З них на території заповідника
2019	5	1
2020	7	2
2021	6	2

Виходячи з даних спостережень, чисельність протягом останніх трьох років є відносно стабільною, однак в процесі розселення змінюються місця розташування поселень. Так, у 2020 році в межах охоронної зони заповідника було зареєстровано 2 нові поселення в гирлі Крейдяного яру та гирлі Глиняного яру, що не були відмічені у 2019 році і зареєстровано одну покинуте колишнє поселення в районі криниці, що знаходиться в селі Криничне. В 2021 році виявлено сліди активної середовищевірної діяльності бобрів між переправою та криницею, що свідчить про появу там нового поселення бобрів. Щільність поселень бобра у 2021 році в межах р. Черпаха склала 1,2 поселення на 1 км течії річки.



*Рисунок 1 – поселення бобра європейського (*Castor fiber*) в заплаві річки Черпаха в районі Стрільцівського степу в 2021 році. Синіми точками позначено існуючі поселення, білим – поселення, що зникли протягом останніх двох років, рожевим – нові поселення, що з'явилися протягом останніх двох років.*

В умовах заплави річки, бобри уникають основної течії, будують канали, постійні поселення в балках, що впадають в русло річки. Окрім того, будівництво гребель призвело до підтоплення деяких лучних ділянок, особливо в районі гирла Крейдяного та Глиняного ярів, в тому числі тих, що раніше використовувались у якості пасовищ і являли собою автомобільні дороги. Діяльність бобрів призвела до знищення багатьох дерев в заплавному лісі долини річки Черпаха [2], місцями утворилися майже повністю позбавлені деревної рослинності ділянки, які пізніше були покинуті бобрами.

Попри те що існування бобрів не характерне для степової зони, в умовах заплавних лісів, навіть незначних за площею, стан даного осередку популяції оцінюється задовільно. На досліджуваній території бобри вільно розселяються, чіткої тенденції до зниження чисельності не спостерігається. Протягом обстеження поселень, на кожній було виявлено погризи як дорослих так і молодих особин, що свідчить про оптимальний стан вікової структури популяції.

Отже, в заплавному лісі річки Черпаха бобри успішно розселяються, кормова база є достатньою для підтримання стабільної чисельності. Умови середовища є безпечними, на що вказує оптимальний стан вікової структури, достатній рівень води в річці, балках і каналах. Чисельність бобра протягом останніх трьох років є відносно стабільною і загрозливих факторів для існування даного осередку популяції не спостерігається. Оскільки нами вже відмічено ділянки, що майже повністю позбавлені лісової рослинності і як наслідок – покинуті бобрами, можна спрогнозувати, що діяльність цього виду може й надалі призводити до зменшення площ де зростають заплавні ліси.

Література

1. Боровик Л. П. Стационарные наблюдения за динамикой растительности в Стрельцовской степи. Наукові праці Луганського природного заповідника. Рослинний і тваринний світ та його охорона. 2008. №1: 59-74 с.
2. Лазарев Д. О., Мороз В. А., Королецька Л. В. Види ссавців фітофагів Стрільцівського степу та значення їхньої середовищетвірної діяльності для екосистем. Хорологія ссавців та знахідки раритетів: збірник наукових праць: Серія «Novitates Theriologicae». Київ: Вип. 11. 2020. 50-60 с.
3. Літопис природи Луганського природного заповідника. Станично-Луганське, 1981-2018. Тт. 6-48. рукопис.

4. Скоков, А. П., В. Л. Кочегура, В. А. Тимошенко. Позвоночные животные Луганского заповедника (Аннотированные списки видов). Москва: Серия: Флора и фауна заповедников СССР; Вып. 48. 1992. 1–56 с.

Швиденко Ірина Костянтинівна, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач лабораторії радіоекології аграрних і лісових екосистем, Інститут агроекології і природокористування НААН

Райчук Людмила Анатоліївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», завідувач відділу радіоекології і дистанційного зондування ландшафтів, Інститут агроекології і природокористування НААН

ВИЗНАЧЕННЯ МАСШТАБІВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ ЗА ДОПОМОГОЮ ДЗЗ/ГІС НА ПРИКЛАДІ ЗАТОПЛЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Російська військова агресія проти України, а особливо її гостра фаза, що розпочалась 24 лютого 2022 р., несе загрозу не лише життю і здоров'ю громадян, але й істотно ускладнює екологічну і економічну ситуацію в державі. Вона в рази посилює такі екологічні загрози як стихійні лиха, техногенні катастрофи, диверсійні та терористичні акти, наслідками яких може стати забруднення довкілля, як то потрапляння в оточуюче природне середовище нафтопродуктів, кислот, лугів, радіонуклідів тощо. Їх ігнорування в сучасних умовах істотно ускладнює не лише економічне зростання та соціальний добробут, а й забезпечення національної безпеки держави [5].

Восьмирічна російська збройна агресія Російської Федерації призвела і призводить до серйозних екологічних наслідків – порушення цілісності чи руйнування природних ландшафтів, забруднення підземних та поверхневих джерел водопостачання, атмосферного повітря, виведення з використання значних площ ріллі, знищення і псування об'єктів природно-заповідного фонду, значне скорочення біорізноманіття через лісові пожежі та знищення біоресурсів іншими шляхами. Площа та масштаби шкоди лише зростають, а реабілітація та відновлення постраждалих об'єктів довкілля триватиме ще не одне десятиліття. При цьому в умовах відсутності контролю та можливостей ліквідації наслідків потенційно масштаби негативного впливу військових дій зростають з кожним днем [1].

Найважливішою проблемою у виявленні техногенних катастроф у зоні бойових дій, їх моніторингу та ліквідації наслідків полягає у відсутності змоги здійснити безпосередні виміри на відповідних територіях внаслідок небезпеки для життя і здоров'я дослідників. Тому оцінити

ступінь завданих збитків оперативно та на великих територіях, в т. ч. в масштабах держави є неможливим. В цій ситуації регулярно відстежувати стан постраждалих територій, забезпечуючи широку масштабність їх оглядовості, повторюваність та оперативність отримання інформації для подальшого аналізу дають змогу методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та геоінформаційні технології (ГІС). Це також дозволяє проводити збір, інтеграцію та автоматизовану обробку просторових даних (аерокосмічних, гідрологічних, картографічних), здійснювати аналіз і моделювання географічних об'єктів, відображати результати з їхньою подальшою візуалізацією [4].

Як приклад, можна проаналізувати підтоплення територій населених пунктів Вишгородського та Бучанського р-ів Київської обл. внаслідок руйнування дамби Київського водосховища в перші дні гострої фази російсько-української війни. Нами було поставлено за мету за допомогою комп'ютерних алгоритмів обробки даних ДЗЗ та ГІС визначити межі та площу затоплених населених пунктів Вишгородського та Бучанського р-ів.

Наразі багато інтернет-ресурсів надає можливість як на платній, так і на безкоштовній основі отримати та завантажити космічні знімки для подальшої обробки та аналізу. Одним із таких сервісів є EO Browser – переглядач доступних онлайн-знімків середньої і низької роздільної здатності від Європейського космічного агентства, який надає доступ до знімків із супутників: Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3, Sentinel-5P, Landsat, MODIS та ін. Такі супутникові зображення середнього та низького просторового розрізнення можуть бути застосованими для вирішення задач різного рівня, в т. ч. регіонального, та дозволяють здійснювати гідрологічний моніторинг значних територій, оцінювати фактори, що впливають на формування повеней, визначати межі та площі затоплень, аналізувати їхні динаміку та наслідки. Головним завданням аналізу затоплень за супутниковим знімком є проведення класифікації останніх для виділення на зображенні областей, що відповідають класам спостережуваних об'єктів (суша, вода) [4].

Нами з порталу EO Browser було отримано знімки синтезовані в штучних кольорах (комбінація каналів B4, B8, B12) супутника Sentinel-2 з частини на той час окупованої території, а саме сіл Демидів та Козаровичі Вишгородського р-ну, де знаходиться дамба на р. Ірпінь, яка і була підірвана окупантами, та її долини протяжністю до с. Горенка Бучанського р-у.

Аналіз отриманих знімків здійснювали з використанням QGIS. Для визначення меж, площі та динаміки затоплення було використано модифікований нормований диференційований індекс вологості Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI), який використовують для моніторингу посухи та виділення відкритої води [2]. Значення індексу MNDWI лежать в діапазоні від -1 до 1. Таким чином було отримано нові зображення, які надалі нам дали змогу на підставі зміненого спектрального образу ефективніше інтерпретувати об'єкти земної поверхні. Чиста глибока вода при цьому відображається темно синім, майже чорним кольором, світлішим блакитним відтінком показано болотисту місцевість, яка утворилася внаслідок підтоплення.

Станом на 11.03.2022 р. загальна затоплена площа становила 15,4 км², протяжність від с. Козаровичі до с. Червоне – 14,1 км² (рис. 1а). Станом на 23.03.2022 р. ця площа зросла майже вдвічі і становила 28 км², протяжність від с. Козаровичі до смт. Гостомель майже 22 км, що становить 1/7 частини від довжини всієї річки Ірпінь (рис. 1б).



Рисунок 1. Карта затоплених масивів Вишгородського та Бучанського р-в Київської обл.:
а) 11.03.2022 р.; б) 23.03.2022 р.

Було встановлено, що станом на 23.03.2022 р. в зоні максимального ризику підтоплення знаходилися 6 сіл та 1 селище міського типу: с. Козаровичі, с. Демидів, с. Гута-Межигірська, с. Червоне, с. Раківка, с. Мощун, смт. Гостомель. Найнебезпечніша ситуація простежувалася в селіх Демидів та Козаровичі Вишгородського р-ну, оскільки ці населені пункти розташовані у заплавах річки.

При цьому рівень води в річці та її заплавах вже на наступний день після руйнування дамби сягнув максимально допустимого рівня. Основна частина підтопленої території – це меліоровані заплавні землі, більшість із яких розпайована та перебуває у приватній власності з призначенням їх переважно для ведення товарного сільськогосподарського виробництва та особистого селянського господарства [3].

Таким чином, проаналізувавши опрацьовані супутникові знімки підтопленої території заплав р. Ірпінь, можна резюмувати, що створені меліоративні системи не можуть повноцінно забезпечувати захист територій населених пунктів і сільськогосподарських угідь від затоплення та підтоплення. Замулення та заростання мережі відкритих каналів, часткове замулення пригирлових ділянок колекторів закритого горизонтального дренажу негативно впливають на ефективність відведення надлишкових вод. Це і призвело до підтоплення обійсть багатьох мешканців с. Козаровичі, а для с. Демидів існувала висока імовірність бути підтопленим повністю. Тому після завершення бойових дій в регіоні необхідним буде проведення кадастрового обстеження земель регіону та зміни їхнього цільового призначення. Це ж стосуватиметься багатьох земельних угідь держави, які з тих чи інших причин зовсім або тимчасово не зможуть бути використанні за своїм попереднім цільовим призначенням.

Література

1. Корнієнкро В. В. Проблеми моніторингу довкілля зони бойових дій. Суспільство, довкілля і зміна клімату : матеріали 3-ої молодіжної наукової конференції, Київ, 22-23 березня 2019 р. / [відп. за вип. В. І. Карамушка] ; Нац. ун-т "Киево-Могилянська академія", Ф-т природничих наук, Каф. екології. - Київ : [Логос], 2019. – С. 76–80.
2. Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування : навч. посіб. / С. О. Довгий та ін. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 316 с.
3. Ромащенко М. І. та ін. Проблеми та перспективи використання меліорованої заплави р. Ірпінь за сучасних соціально-економічних і кліматичних трансформацій. *Меліорація і водне господарство*. № 1. 2020. С. 144–157.
4. Самойленко Л. І, Колос Л. М., Підгородецька Л. В., Ільєнко Т. В., Власова О. В. Інформаційна технологія моніторингу повеней з використанням даних ДЗЗ. *Космічна наука і технологія*. 2009. Т. 15. № 3. С. 50–55.
5. Федотова Є. В. Екологічні та техногенні катастрофи як наслідок воєнного конфлікту на сході України. Безпека життя і діяльності людини: теорія та практика: збірник наук. праць Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої Всесвітнім Дням цивільної оборони та охорони праці (м. Полтава, 23–24 квіт. 2020 р.) / упоряд. і ред.: В. П. Титаренко, А. М. Хлопов. – Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2020. – С. 85–88.

Шкарупа Олександра Дмитрівна, здобувачка освіти спеціальності

206 Садово-паркове господарство,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник: Бордюгова Олена Іванівна, асистент кафедри садово-паркового господарства та екології,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КВІТУЧИХ ЧАГАРНИКІВ В ОЗЕЛЕНЕННІ М. СТАРОБІЛЬСЬК

Місто Старобільськ знаходиться на півночі Луганської області. Це славетне старе містечко, яке було засноване в Україні у XVII столітті. Оцінюючи ступінь озелененості території міста, доцільно сказати, що він є недостатньо високим, через наявність деякої кількості пустих ділянок – пустищ, значної кількості парковок для автотранспорту, дещо щільної забудови в деяких районах міста. Основними елементами озеленення переважно є дерева та чагарники: хвойні такі, як туя, ялівці, ялини, сосни, а серед листяних – каштан, липа, тополя, клен, береза, сумах, самшит, бирючина, спірея, бузок, калина, чубушник, барбарис та ін.

Щодо використання в озелененні квітучих чагарників, хочемо зазначити, що такі рослини використовуються недостатньо та виділяються низькою різноманітністю. Загалом серед багаторічних кущових використовуються лише троянди (*Rosa L.*). Це можна пояснити тим, що велика кількість дерев і споруд затіняють клумби (чимало рослин є світлолюбними), подекуди тротуарні клумби взагалі відсутні або є занадто вузькими, що в принципі не дозволяє використати більшу різноманітність і кількість декоративних красиво квітучих чагарників. Також ґрунти в різних частинах міста мають різну структуру, багато піщаних ґрунтів та недостатньо родючих.

Та все ж варто звернути увагу на доцільність введення в озеленення квітучих чагарників. Перш за все на такий квітучий чагарник як гортензія (*Hydrangea*). Це листопадні декоративні чагарники (іноді ліаноподібні), рідше – невеликі деревця із численними квітками, родини Гортензієві. Батьківщина – Східна Азія, Північна й Південна Америка. Це дуже популярний чагарник із багатою кольоровою гамою – від рожевого до червоного й блакитного. На забарвлення квіток гортензій впливає навколишнє середовище. На лужних ґрунтах квітки частіше бувають рожевими, а якщо викопати рослину й пересадити її в кислий ґрунт – квітки стануть блакитними. Використовуючи цю особливість рослини, садівники намагаються змінити їхнє забарвлення. На колір квіток ще впливають сонце й тінь: білі форми на прямому сонячному світлі стають червонуватими, а в тіні багато які набувають зеленуватого відтінку. Висаджують гортензію на добре освітлені сонцем або з невеликим затінням місця. Вона є вологолюбною, тому гортензію не можна саджати під дерева, що поглинають вологу у великих кількостях. Необхідний своєчасний полив. Ґрунт має бути багатий на органіку, пухкий й помірно вологий з нейтральною або трохи кислою реакцією. Добре реагує на всі підгодівлі. Розмноження відбувається живцями, поділом куща й відсадками. Використовуються поодинокі або групами на газоні, у композиціях із хвойними породами, а також з іншими декоративними чагарниками. Чудово виглядають поєднання гортензії з падубом гостролистим або рододендронами. Нижній ярус можна заповнити хостою або папоротями [1].

Гібіскус (*Hibiscus*). Листопадний чагарник родини Мальвові, батьківщина – Південно-Східна Азія. Екзотична рослина з яскравими великими квітками в густому листі користується великою популярністю у квітникарів за рясне тривале цвітіння. Квітки гібіскуса є символом острова Гаїті, їх називають «квіткою кохання» і «квіткою прекрасних жінок». Гібіскус – один із кращих багаторічників для теплих регіонів, він рясно цвіте від червня до заморозків на сонячному, захищеному від холодного вітру місці. Гібіскуси використовують не тільки в декоративних цілях – молоде листя й паростки вживають у їжу як овочі, а насіння, листя, плоди й корені застосовують у медицині. Шматочки сухих плодів гібіскуса сабдариффа обов'язково входять до складу фруктових чаїв, у продаж надходить під назвами «Суданська троянда» і «Каркаде». Віддає перевагу сонячному й теплому місцю розташування, добре захищеному від вітру. Тіньовитривалий, але при нестачі світла гірше розвивається й мало цвіте. Має потребу в рясному поливі й регулярній підгодівлі, обприскуванні водою. Рекомендується іноді рихлити верхній шар ґрунту, приблизно за годину після поливу. Розмножується поділом куща, живцюванням, щепленням і насінням. Використовується як солітерна рослина, яку можна посадити в центрі газону, біля сонячної тераси або біля входу в будівлю. Добре виглядає на задньому плані клумб із багаторічними рослинами. Особливо декоративно виглядає на тлі вічнозелених хвойних рослин [1].

Ірга (*Amelanchier*). Листопадний чагарник або невелике дерево родини Розоцвіті. Батьківщина – Північна Америка і Євразія. Ірга відрізняється гарними білими квітками, що з'являються навесні, почасти випереджаючи листя. Цвітіння триває недовго. Після цвітіння досягають плоди – їстівні солодкі ягоди чорного кольору із соковитою м'якоттю, дуже приємні на смак. Листя ірги влітку ясно-зелене, а восени воно спалахує яскравими барвами – чистими яскраво-жовтими, перехідними в жовтогарячо-рожеві й червоні. Місце для посадки має бути добре освітленим, але може виносити й деяке затінення. Це дуже невибаглива рослина й може рости на будь-якому ґрунті, однак віддає перевагу помірно вологому й не любить перезволожені місця. Зимостійка (деякі види придатні навіть для умов Крайньої Півночі). Ірзі не страшні ані посуха, ані холодний вітер, ані весняні заморозки під час цвітіння. Починаючи з 3-го року після посадки восени потрібно вносити фосфорні й калійні добрива, а навесні підгодовувати азотними добривами. Добре переносить весняну обрізку: цю рослину можна й підстригати, стримуючи її ріст, і проріджувати для кращого плодоношення. Розмножується кореневими нащадками,

зеленими живцями або живцями для щеплення. У звичайної, овальнолистяної ірги можливо й насінне розмноження (сіяти насіння найкраще під зиму). Використовують в одиночних і групових посадках, живоплотах, а також у чагарниковому або змішаному бордюрі [1].

Кизил (*Cornus*). Листопадний, сильногіллястий чагарник або невелике деревце родини Кизилові, батьківщина – Середня й Південна Європа й Західна Азія. Навесні, коли більшість інших деревних рослин ще поринуті в зимовий сон, кизил прикрашає сад безліччю суцвіть і великого прицвітного листя – білого, рожевого або червоного, яке оточує дрібні непоказні квітки. Улітку прикрасою є оригінальне листя в біло- або жовто-строкатому варіанті. Восени, завершуючи садовий сезон, кизил вбирається в листя яскраво-жовтого, жовтогарячого і багряного кольору. І навіть узимку деякі види пожвавлюють сад яскравими плямами червоної або жовто-зеленої кори. Плоди кизилу досягають восени. Вони дуже красиві й корисні. Завдяки густому гарному листю, яскравим плодам і невибагливості кизил – прекрасна декоративна рослина. На відкритому сонці листя легко отримує сонячні опіки, потрібно знайти для нього місце хоча б з легкою тінню. Віддає перевагу вологому (але не перезволоженому) ґрунту й повітрю. До ґрунтів не вибагливий, але краще росте на глинистому ґрунті, який містить вапно. Зимостійкий, але при сильних морозах потребує вкриття на зиму. Добре переносить міські умови, відрізняється довговічністю. Розмноження відбувається насінням (посівом під зиму), кореневими нащадками, відсадками й живцями. Використовують як солітер або в міксбордері. Із плодів готують варення, компоти, киселі, мармелад, різні напої й вина [1].

Магонія (*Mahonia*). Вічнозелений чагарник родини Барбарисові, батьківщина – Північна й Центральна Америка, Східна й Південна Азія. Цей чагарник рідко перевищує у висоту 2 м, тому добре підходить для низкорослих груп. Жовті квітки із пряним ароматом розпускаються на початку весни, пізніше досягають чорні або пурпурні ягоди. Листя в магонії дуже незвичайне – пір'ясте, у багатьох форм колюче, різних відтінків зеленого кольору восени воно стає пурпурним. Ці чагарники пожвавлять сад ранньої весни, підсвітивши темні куточки своїми яскравими квітками. Росте на відкритих сонячних місцях, але витримує невелике затінення. Віддає перевагу родючим, свіжим, пухким ґрунтам. При ущільненні ґрунту росте гірше. Краще росте на вологих ґрунтах, на сухих частіше ушкоджується морозом. Зимостійка. Два рази за сезон необхідно підгодовувати. У посушливе літо потрібно поливати раз на 2 тижні по 10 л на кожен рослину. Восени бажано закрити рослини сухим листям або лапником. Добре переносять обрізку, стійкі до шкідників і хвороб. Розмножується насінням, відсадками, щепленням. Використовують для низкорослих груп, узлісь, бордюрів і живоплотів. Можна вирощувати як ґрунтопокривну рослину, що утворює гарні низькі зарості. Може служити обрамленням розарію або заповнювати простір між кущами – її вічнозелене глянце листя нагадує темне блискуче листя троянд. Гарні сполучення з первоцвітами [1].

Падуб (*Ilex*), або гостролист, – вічнозелений або листопадний чагарник або дерево родини Падубові. У природі поширений майже повсюдно, виростає в лісах як тропічного, так і помірною клімату. Ця гарна вічнозелена рослина з темно-зеленим або двокольоровим шкірястим листям особливо ефектна взимку, коли її прикрашають ягодоподібні плоди. Ягоди досягають восени й добре зберігаються на рослинах всю зиму, вони можуть бути червоного, жовтого, білого, чорного або жовтогарячого кольору. У віруваннях друдів падуб символізував сонце, тому давні кельти прикрашали свої житла молодими паростками рослини в зимові місяці. Гілочки цієї рослини постійно зустрічаються в Європі в різдвяних вінках, гірляндах і листівках. Відкриті сонячні місця протипоказані, висаджувати падуб потрібно в тінисте місце з легким, багатим й добре зволеним лісовим ґрунтом. Може постраждати від зимового сонця й має потребу в таких місцях, де яскраві промені не обпалюють його в зимовий і весняний час. Погано переносить посуху. Розмножується насінням, живцями і відсадками. Використовують у групових посадках, підліску й на узліссях. Формовані екземпляри – для регулярних садово-паркових композицій. Із

практичної точки зору падуби становлять інтерес у якості вітрозахисних насаджень, оскільки створюють досить надійні живоплоти. Падуб відмінно піддається фігурній стрижці, тому з нього виходять гарні топіари [1].

Запропоновані рослини не тільки будуть декоративно виглядати, але й додадуть різноманіття в існуючі насадження, адже місту дуже не вистачає кольорів.

Звичайно це далеко не весь перелік декоративних чагарників, які можуть бути використані в умовах Старобільщини, але загалом не можливо запропонувати введення більшої кількості квітучих чагарників в озеленення Старобільська, через невеликі площі ділянок відведених під озеленення території міста та безліч другорядних факторів, що безперечно будуть впливати на декоративність квітів.

Література

1. Олейнікова О. М. Садові декоративні рослини. Харків : Веста. 2010. 144 с. ISBN 978-966-08-4940-2.

СЕКЦІЯ 5 ХІМІЯ, МЕДИЦИНА, БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Боярчук Олена Дмитрівна,

кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин

Грановський Олексій Едуардович,

PhD, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин

Сидоренко Олена Миколаївна,

асистент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» м. Полтава, Україна

ЗМІНИ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ГРАНУЛОЦИТОПОЕЗУ ПРИ РОЗВИТКУ ДВЗ-СИНДРОМУ

Одним з результатів дії на організм надзвичайних подразників є розвиток нейтрофільного лейкоцитозу та активація гранул нейтрофільних лейкоцитів у циркулюючій крові [1, с. 3; 3, с. 3]. При цьому в кістковому мозку зменшується кількість зрілих гранулоцитів (дозріваючого пулу) і зростає кількість мієлобластів-мієлоцитів (проліферуючого пулу) [4, с. 81]. Відомо, що синдром дисемінованого внутрішньосудинного зсідання крові є неспецифічним системним порушенням гемостазу, яке спостерігається при розвитку в організмі різних патологічних процесів [9, с. 73; 12, с. 564]. Досі виявлені механізми участі нейтрофілів у розвитку ДВЗ-синдрому є дискутабельними [11, с. 239].

Метою наших досліджень було вивчення змін деяких показників гранулоцитопоезу у разі розвитку ДВЗ-синдрому.

Експерименти проводилися на 30 кроликах обох статей масою 2,5-3,0 кг. ДВЗ-синдром моделювали препаратом «Ефа-2», який вводили натще перорально в дозі 8330 мг/кг [2, с.132].

Для оцінки системи гемостазу було обрано загальноприйняті методики [6, с.152; 7, с.213]. Стан гранулоцитопоезу вивчали – за кількістю мієлокаріоцитів та парціальною гранулоцитограмою, диференціюючи проліферуючі та дозріваючі пули клітин.

Усі показники досліджували до моделювання ДВЗ-синдрому та до відновлення показників гемостазу до вихідного рівня.

Отримані дані обробляли статистично на комп'ютері шляхом прямих різниць по Е. В. Монцевічюте-Ерингене [8, с.72].

Результати проведених досліджень свідчать про те, що у кроликів після введення препарату Ефа-2 розвивався ДВЗ-синдром. Стадія гіперкоагуляції тривала в середньому 4 доби та переходила у фазу коагулопатії споживання. Перехідна стадія тривала протягом 4 діб, після чого розвивалася гіпокоагуляція протягом 6 діб. Відновлення показників відбувалося в середньому на 19-20 добу після введення Ефа-2.

Стадія гіперкоагуляції характеризувалася різким скороченням часу рекальцифікації плазми та тромбінового часу, збільшенням вмісту фібриногену та активності XIII фактора, а також визначалися позитивні проби етанолового та протамінсульфатного тестів.

У наступні дні експерименту активність факторів системи зсідання поступово зменшувалася і розвивалася глибока гіпокоагуляція аж до повного незсідання крові з найбільш вираженими порушеннями на 10-11 добу.

Отримані дані узгоджуються з дослідженнями ДВЗ-синдрому іншими авторами [5, с.7; 10, с.51].

Після введення Ефа-2 на 10-11 добу розвивався нейтрофільний лейкоцитоз, так як число нейтрофілів у цей період збільшилося на 53,4 % проти вихідних даних.

При дослідженні гранулоцитопоезу протягом перших 6 днів (стадія гіперкоагуляції) після введення препарату «Ефа-2» відзначалося поступове збільшення вмісту мієлокаріоцитів у кістковому мозку. На 6 добу реєструвалося максимальне значення кількості ядерних клітин. Потім загальна їх кількість починала знижуватися і на 11 добу (стадія гіпокоагуляції) значення показника було мінімальним. До 19-ї доби вміст мієлокаріоцитів у кістковому мозку відновлювався.

Через добу після введення препарату у кістковому мозку кролів спостерігалось різке збільшення абсолютного вмісту клітин гранулоцитарного ряду. Протягом усього часу дослідження визначалося поступове зменшення кількості гранулоцитів до початкового рівня. На 19 добу абсолютна кількість клітин гранулоцитарного ряду відновлювалася.

Серед клітин гранулоцитарного ряду протягом 12 діб кількість клітин проліферуючого пулу в кістковому мозку кролів збільшувалася. Максимальна їх кількість визначалася на 3 добу досліджень, що відповідало стадії гіперкоагуляції ДВЗ-синдрому. На 12-ту добу (стадія гіпокоагуляції) число клітин проліферуючого пулу було нижчим за вихідний рівень, а на 19-ту добу їх вміст у кістковому мозку кроликів відновлювався.

Через добу після введення препарату вміст клітин дозріваючого пулу в кістковому мозку збільшувався до максимальної величини (стадія гіперкоагуляції). Протягом усього часу експерименту їх кількість поступово зменшувалася, а на 11 добу спостерігалось різке зниження вмісту клітин дозріваючого пулу. Це збігалось з вираженими гіпокоагуляційними порушеннями гемостазу при ДВЗ-синдромі. Відновлення вмісту клітин дозріваючого пулу в кістковому мозку відбувалося на 19 добу експерименту.

При зіставленні показників, що характеризують стан гемостазу при ДВЗ-синдромі та стан гранулоцитопоезу, було встановлено, що розвиток стадії гіперкоагуляції супроводжується різким збільшенням у кістковому мозку вмісту клітин гранулоцитарного ряду, який можна пояснити активізацією процесів проліферації та дозрівання гранулоцитів. Глибокі гіпокоагуляційні порушення при ДВЗ-синдромі, що спостерігаються на 10-11 добу, збігаються з різким зниженням у цей період у кістковому мозку клітин гранулоцитарного ряду. Таке явище можна пояснити мобілізацією кісткомозкового резерву гранулоцитів, що забезпечує нейтрофільний лейкоцитоз, який спостерігається в стадію гіпокоагуляції при ДВЗ-синдромі.

Результати наших досліджень свідчать про можливість існування в організмі функціонального взаємозв'язку між змінами в системі гемостазу при ДВЗ-синдромі та реакцією гранулоцитопоезу.

Література

1. Бахов Н.И., Александрова Л.З., Титов В.Н. Роль нейтрофилов в регуляции метаболизма тканей (обзор литературы). *Лабораторное дело*. 1988. №6. С. 3-12.
2. Боярчук Е.Д. Экспериментальная модель ДВС-синдрома. *Вестн. проблем биологии и медицины*. 1998. №7. С.132-138.
3. Гольдберг Е.Д., Дыгай А.М., Шахов В.П. Механизм формирования адаптивных реакций в системе крови при стрессе. Томск, 1986. Т.4. С.3-8.
4. Горизонтов П.Д., Белоусова О.И., Федотова М.И. Стресс и система крови. М.: Медицина, 1983. 293 с
5. Грицюк А.И. Синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови в терапевтической клинике и его диагностика. *Врачебное дело*. 1987. №3. С.7-14.
6. Лабораторные методы исследования в клинике /под ред. В.В. Меньшикова. Москва: Медицина, 1987. 364с.
7. Лабораторные методы исследования в системе гемостаза /под ред. Е.Д. Гольдберга. Томск, 1980. 314 с.
8. Монцевичюте-Эрингене Е.В. Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе. *Патол. физиология и эксперим. терапия*. 1975. Вып.3. С.86-88.
9. Павловский Д.П. Патогенез, диагностика и лечение синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови: обзор. *Врачебное дело*. 1988. №3. С. 73-77.
10. Черствой Е.Д., Святковский В.А., Григорьев Д.Г. Синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови при эндотоксиновом шоке. *Архив патологии*. 1990. Т.52, №9. С.51-56.
11. Bohn E., Miller-Berghaus G. The effect of leukocyte and platelet transfusion on the activation of intravascular coagulation by thrombocytopenic rabbits. *Amer. J. Pathol.* 1976. V.84. P.239-258.
12. Hamilton P.J., Stalker A.L., Douglas A.S. Disseminated intravascular coagulation: a review. *J. Clin. Path.* 1979. V.31, №7. P.564-570.

Галіч Ігор, магістр першого курсу, спеціальність 102 Хімія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник: **Потапенко Едуард**, доктор хімічних наук,
професор кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ТА МЕХАНІЗМУ ВЗАЄМОДІЇ ОЗОНУ З МЕТИЛНАФТАЛІНАМИ В ОЦТОВІЙ КИСЛОТІ

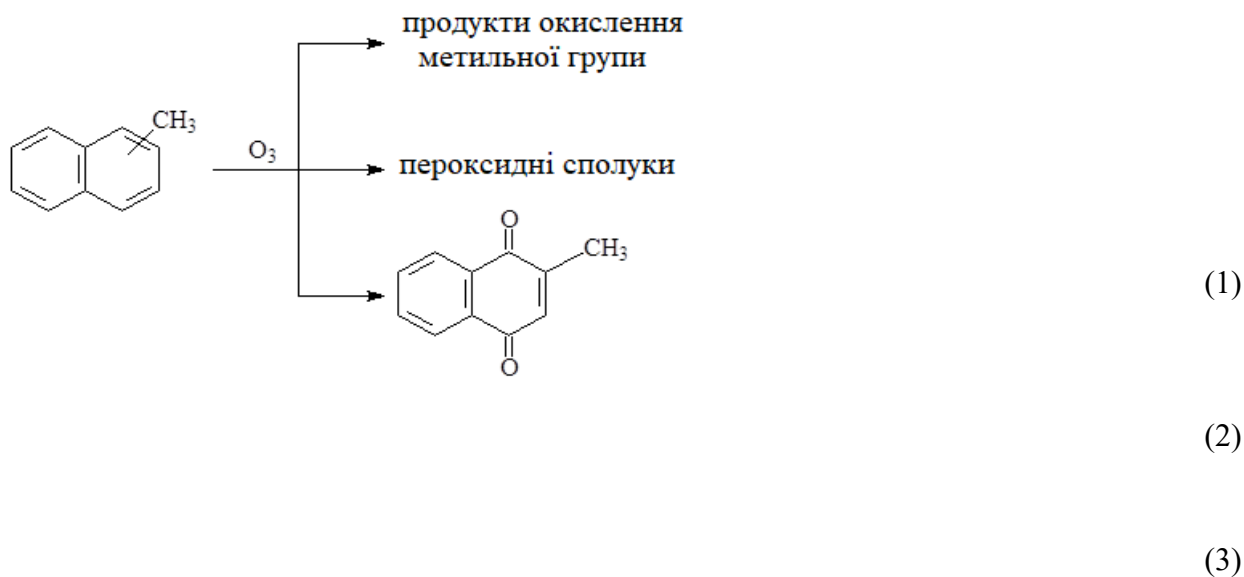
На відміну від алкілбензенів [1, 2], питання щодо використання озону в синтезі оксигенвмісних сполук зі збереженою ароматичною структурою в ряду алкілнафталінів в літературі практично не розглядалось [3].

Отже, для реалізації можливих синтезів вищезгаданих сполук за допомогою озону принципове значення має отримання максимально повної інформації щодо характеру реакцій, які перебігають в системі «озон – алкілнафталін – розчинник»

Окиснення 1- та 2-метилнафталінів озonom, як в оцтовій кислоті, так і в системі «оцтова кислота – сильна кислота», супроводжується озонолізом ароматичної системи (табл. 1) з утворенням мономерних пероксидів (табл. 2) [4]. Вихід продуктів окиснення метильної групи не перевищує 2,5 %. Утворення хінонів зафіксовано при озонуванні 2-метилнафталіну у вигляді слідів. Сумарний стехіометричний коефіцієнт по озону в реакціях з алкілнафталінами при 20 °С коливається в межах від 1,83 до 1,87.

Серед продуктів окиснення бокового ланцюга метилнафталінів виявлено відповідні нафталальдегіди та нафтоїні кислоти. Хінони ідентифіковано при озонуванні 2-метилнафталіну (табл. 1).

Таким чином, експериментальні результати свідчать, що при озонуванні 1-метил- та 2-етилнафталінів спостерігаються два напрями реакції – руйнування одного ароматичного кільця (реакція (3.2)) та окиснення алкільної групи (реакція (3.1)), а для 2-метилнафталіну є і третій маршрут – окиснення ароматичної системи з утворенням хінону (реакція (3.3)):



Таблиця 1

Окиснення метилнафталінів озонповітряною сумішшю в оцтовій кислоті при 20 °С. $[ArCH_3] = 0,3$ моль/л, $[O_3] = 4 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Час окиснення 60 хвилин.

Вихідні сполуки	Продукти	Вихід, %	$\frac{\text{моль } O_3}{\text{моль } ArH}$
1-метилнафталін	пероксидні сполуки	81,4	1,87
	1-нафталальдегід	сліди	
	1-нафтоїна кислота	2,5	
2-метилнафталін	пероксидні сполуки	84,6	1,83
	2-нафтоїна кислота	1,6	

	2-метил-1,4-нафтохінон	сліди	
--	------------------------	-------	--

Таблиця 2

Вплив тривалості реакції розчинів озонідів метилнафталінів з КІ на результати аналізу.
 $[ArCH_2] = 0,3$ моль/л, $[O_3] = 4 \cdot 10^{-4}$ моль/л, $t = 20^\circ C$.

Час окиснення, хвилини	Концентрація озонідів		
	моль/л	після 1 години витримки розчину, мг · екв/л	після 24 годин витримки розчину, мг · екв/л
1-метилнафталін			
15	0,07	0,28	0,29
30	0,13	0,52	0,52
45	0,19	0,76	0,76
60	0,24	0,96	0,95
75	0,25	1,01	1,01
2-метилнафталін			
15	0,09	0,36	0,35
30	0,15	0,61	0,61
45	0,21	0,82	0,83
60	0,25	1,01	1,01
75	0,26	1,04	1,05

Кінетика витрачання озону в реакціях з 2-метилнафталіном в оцтовій кислоті лінійно залежить від концентрації озону та субстрату в інтервалі температур 20 – 80 °С. У випадку 1-метилнафталіну така залежність має місце при температурі до 40 °С, а при більш високих температурах наряду з неланцюговим витрачанням озону ($W'_{O_3} = k'[ArCH_2R]_0[O_3]_0$) стає помітним його ланцюгове витрачання зі швидкістю $W''_{O_3} = k'' \sqrt{[ArCH_2R]_0[O_3]_0^3}$.

Встановлено, що присутність сильних кислот не впливає на кінетичні закономірності взаємодії озону з метилнафталінами (тобто, ланцюгове витрачання озону при окисненні 1-метилнафталіну і неланцюгове – при окисненні 2-метилнафталінів), але призводить до зниження величини константи швидкості (табл. 3).

Таблиця 3

Кінетичні параметри реакцій озону з алкілнафталінами при 20 °С в оцтовій кислоті.
 $[ArCH_3] = 6 \cdot 10^{-4}$ моль/л, $[O_3] = 4 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

Сполука	Кислота	Концентрація кислоти, моль/л	k_{ef} , л/(моль · с)	E, кДж/моль
1-Метилнафталін	–	–	$79,6 \pm 4,2$	$21,5 \pm 1,2$
	CF ₃ COOH	2,0	$66,9 \pm 3,8$	$21,7 \pm 1,2$
	H ₂ SO ₄	1,2	$58,2 \pm 3,4$	$25,4 \pm 1,6$
2-Метилнафталін	–	–	$98,1 \pm 6,5$	$22,7 \pm 1,4$
	CCl ₃ COOH	1,5	$72,3 \pm 4,0$	$22,9 \pm 1,2$
	H ₂ SO ₄	1,2	$65,8 \pm 3,6$	$26,5 \pm 1,6$

Враховуючи стехіометричний коефіцієнт по озону, можна пояснити механізм утворення мономерних пероксидів (2) і (3) схемою, відповідно до якої приєднання молекул озону проходить в два етапи через проміжне утворення 1-(R-гідропероксиацетоксиметил)-2-(3'-R₁-3-оксо-1-пропенил)-бензену (1) (схема 1) [5 – 7].

Ідентифікація 2-метил-1,4-нафтахінону (6) серед продуктів окиснення 2-метилнафталіну вказує на існування додаткового маршруту перетворення σ -комплексу в хінон через стадії утворення гідроксі- (4) та дигідроксіпохідних 2-метилнафталіну (5) (схема 1) [8, 9].

Виходячи зі схеми 1, ланцюгове витрачання озону при окисненні 1-метилнафталіну може бути пов'язане з його участю в реакціях з ацетилглюксалатом (8), який утворюється при термічному розпаді мономерного пероксиду (7) (схема 2), по аналогії з реакціями (8 – 16).

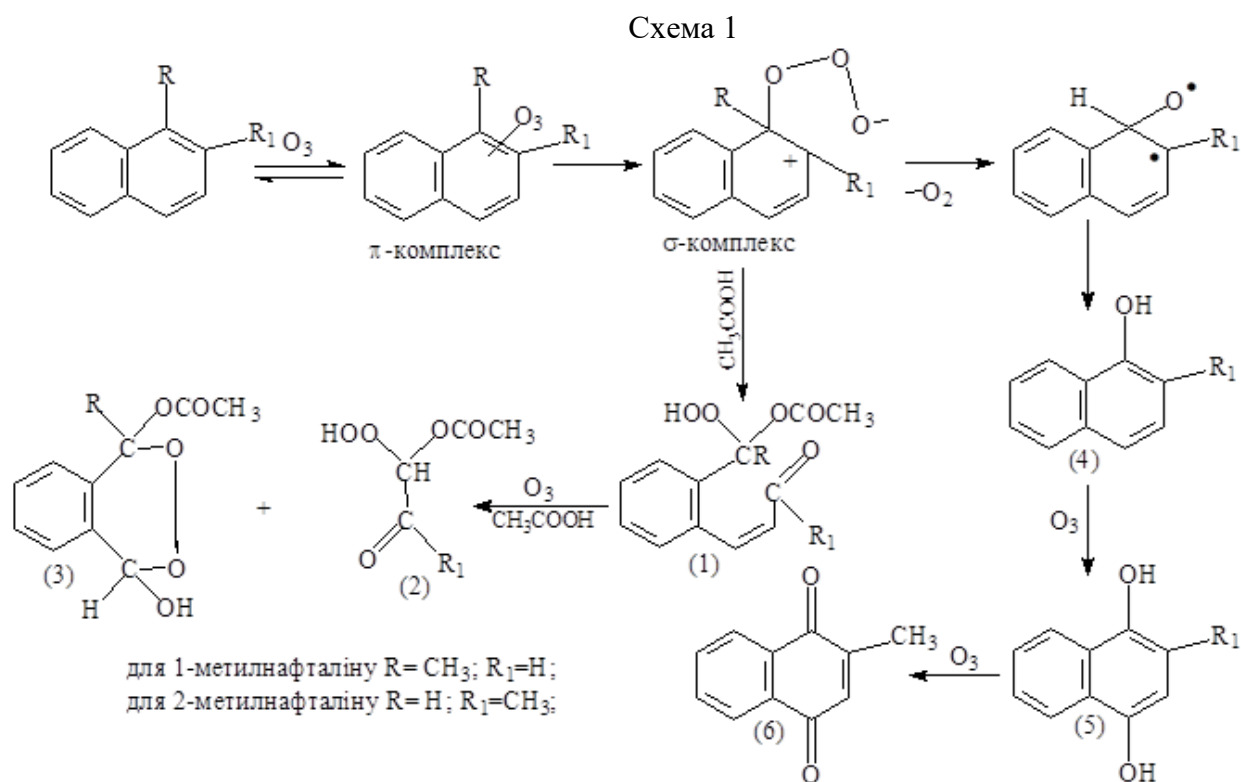
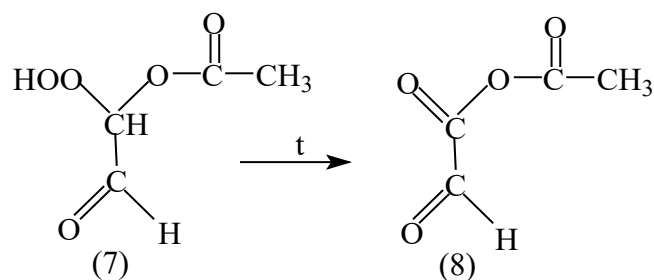
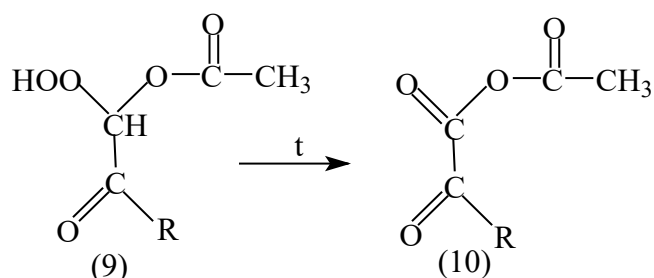


Схема 2



У випадку окиснення 2-метил- утворюються гідроперокси (2), в яких, на відміну від продукту озонлізу 1-метилнафталіну, атом Гідрогену при карбонільній групі заміщено на CH_3 - або CH_3CH_2 -радикал (9) і які при термічному розпаді перетворюються на сполуки (схема 3), що не здатні викликати ланцюгове розкладання озону [212, 218].

Схема 3



Проведені дослідження взаємодії озону з метилнафталінами в оцтовій кислоті дозволили сформулювати основні закономірності окиснення:

- реакція озону з метилнафталінами супроводжується переважно руйнуванням одного ароматичного кільця, який містить замісник. Стехіометричний коефіцієнт по озону знаходиться в межах 1,83 – 1,87.

- селективність окиснення за метильною групою не перевищує 2,5 %. Серед продуктів окиснення метильної групи виявлено відповідні нафталальдегіди та нафтоїні кислоти. Утворення хінонів зафіксовано на якісному рівні при озонуванні 2-метилнафталіну.

- додавання сильних кислот до оцтової кислоти майже не впливає на співвідношення селективного та деструктивного напрямів озонування метилнафталінів, але призводить до зниження величини ефективної константи швидкості.

Література

1. Андреев П.Ю., Мамчур О.В., Потапенко Е.В. Отримання 2,6-динітробензойної кислоти каталітичним озонуванням // Хімічна промисловість України. – 2008. – №3 (86). – С. 3 – 5.
2. Потапенко Е.В., Андреев П.Ю., Погорелова І.П. 4-Нітротолуол. Каталітичне окиснення озonom у розчині «оцтова кислота – сульфатна кислота» // Хімічна промисловість України. – 2010. – № 1. – С. 17 – 20.
3. Русьянова Н.Д. Окисление метилнафталинов в уксусных растворах ацетата кобальта/ Н.Д. Русьянова, Н.С. Муляева // Нефтехимия. – 1971. – Т.11. – №4. – С.537– 544.
4. Успехи химии органических перекисных соединений и аутоокисления./ Под ред. Эмануэля Н.М. – М.: Химия, 1969. – 495с.
5. 210. Ozonolysis of Naphthalenes. The Aromatic Products / P.S. Bailey, F. Dobinson, F.J. Garsia-Sharp, C.D. Johnson // J. Org. Chem. – 1964. – V.29. – № 3. – P. 697 – 702.

6. 211. Bailey P.S. Ozonation of Benzene and Anthracene / P.S. Bailey, I.E. Batterbee, A.G. Lange // J. Amer. Chem. Soc. – 1969. – V.90. – P. 1027 – 1033.
7. 212. Johnson C.D. Ozonolysis of Naphtalenes. The Alifatic Products and Mecanism / C.D. Johnson, P.S. Bailey // J. Org. Chem. – 1964. – V.29. – №3. – P. 703 – 707.
8. 214. Ozonation of 9,10-Dihaloanthracenes / P. Kolsaker, P.S. Bailey, F. Dobinson, B. Kumar // J. Org. Chem. – 1964. – V.29. – № 6. – P.1409 – 1413.
9. 215. Bailey P.S. Ozonation of anthracene / P.S. Bailey, J.B. Ashton // J. Org. Chem. – 1957. – V.22. – №1. – P.98 – 102.

Горяник Євген Володимирович, здобувач освіти спеціальності 102 Хімія,

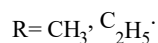
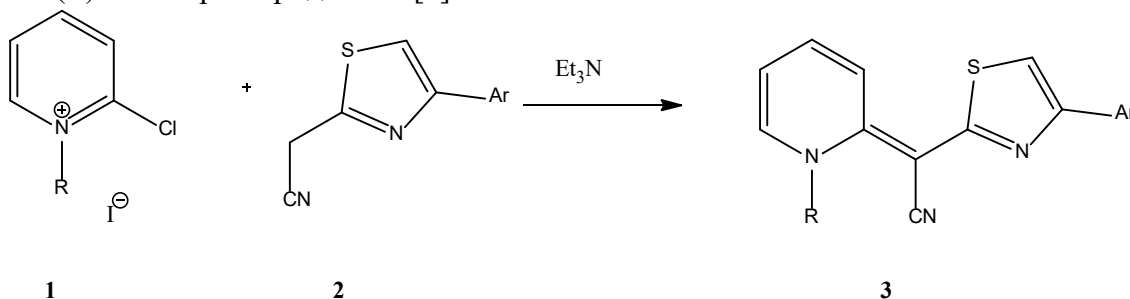
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник: **Хорошилов Геннадій Євгенович**,

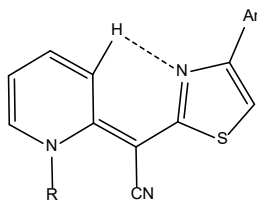
кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ВИВЧЕННЯ ПОВЕДІНКИ 1-(2-АМІНО-2-ОКСОЕТИЛ)-2-ХЛОР-ПІРИДИН-1-ІУМ БРОМІДУ В РЕАКЦІЯХ НУКЛЕОФІЛЬНОГО ЗАМІЩЕННЯ З АСИМЕТРИМИ СН-КИСЛОТАМИ

Вже декілька років в нашій лабораторії вивчається π -стереоселективність реакцій нуклеофільного заміщення в друге положення піридинового ядра [1-3]. Ще у 2008 році нами було показано, що солі Мукаями **1** з тiazолізаміщеними ацетонітрилами **2** реагують з утворенням виключно (E) – ізомерів піридинів **3** [1].



Квантово-хімічні розрахунки для кінцевих речовин показали наявність в цих речовинах **3** внутрішньомолекулярних водневих зав'язків, які ймовірно стабілізують утворення виключно (E) – π -стереоізомера [4].

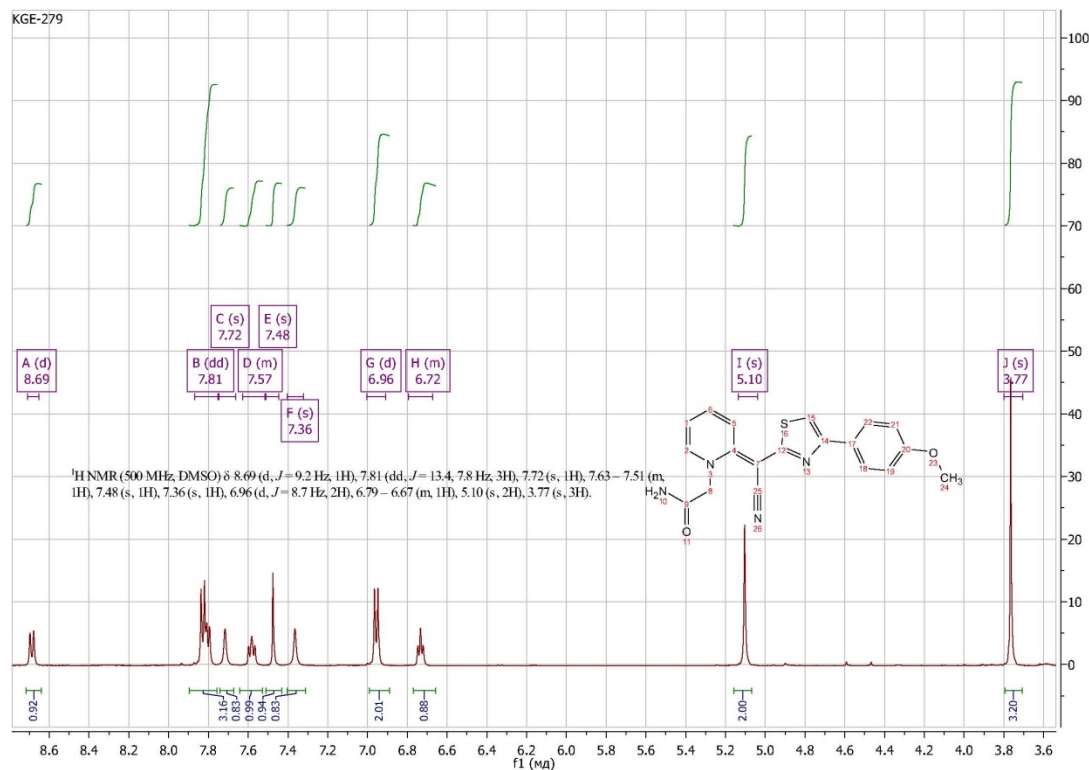
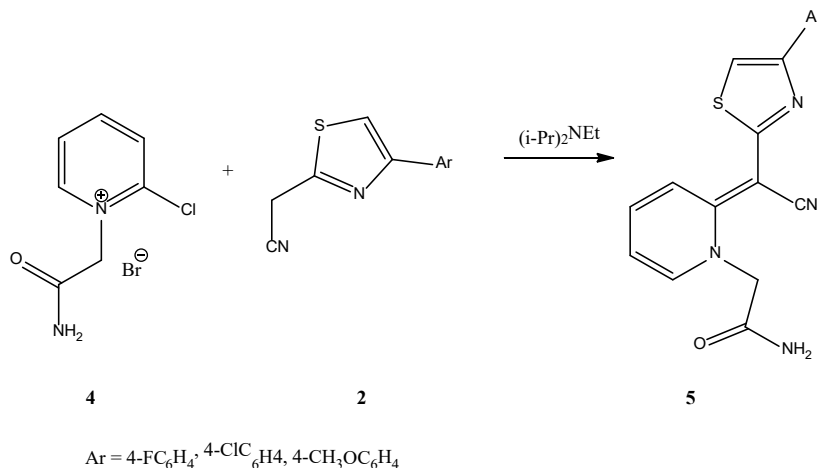


3

Крім того, в ЯМР ¹H спектрах сигнал H-3 протона зміщується в слабке поле і проявляються в області δ 8.56-8.57 м.ч.

Було цікаво, як поведе себе вихідна сіль **1**, якщо ввести до неї замість алкільного радикалу ацетамідний фрагмент. Нещодавно нами була отримана така сіль **4**, яка була введена в відповідні перетворення [5]. В якості каталізатора було використано 3-кратний надлишок

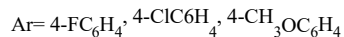
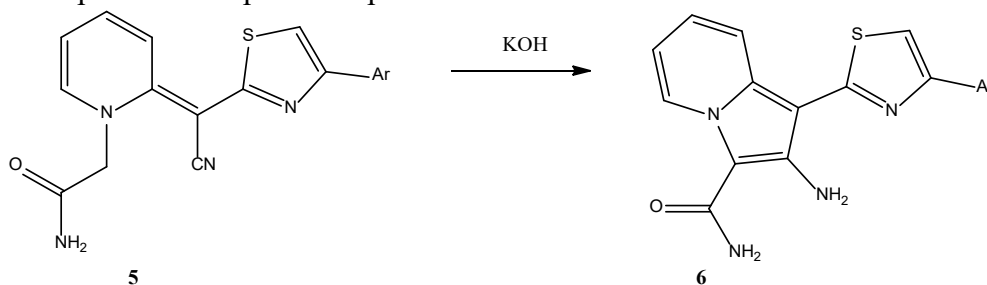
етилдіізопропілетиламіну (реагент Хуніга). Реакцію проводили в етанолі за стандартних умов. Незважаючи на можливість амідної групи утворювати водневі зв'язки, це не вплинуло на кінцевий продукт – як і раніш, кінцеві піридини **5** існують виключно в вигляді (E) – ізомерів. Будова останніх була підтверджена за допомогою ЯМР ^1H та ^{13}C спектроскопії, та хромато-мас спектрометрії високої чутливості.



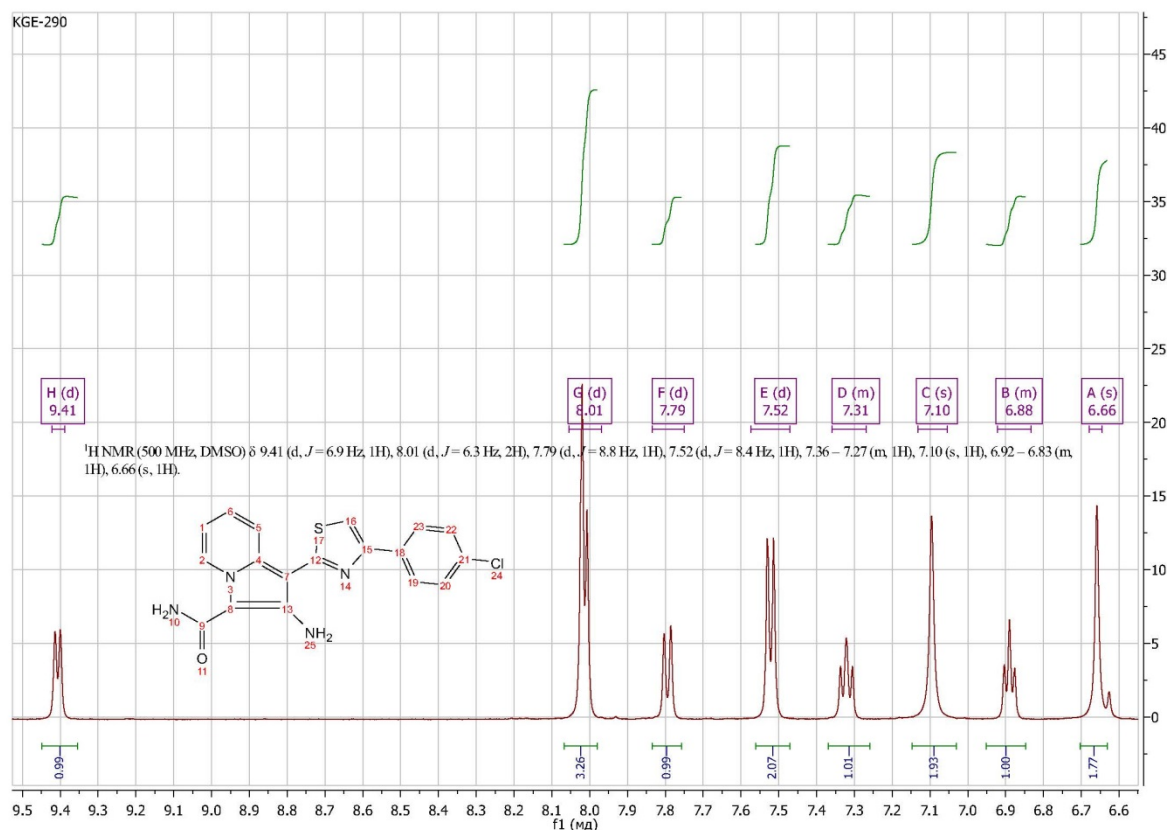
В якості прикладу наведено спектр ЯМР ^1H піридину **5**, де $\text{Ar} = 4\text{-CH}_3\text{OC}_6\text{H}_4$. На ньому чітко можна побачити відсутність подвоєння сигналів, що характерно для суміші ізомерів. Положення сигналу Н-3 протона піридинового фрагменту у області δ 8.69 м.ч. в вигляді дублета з КССВ 9,2 Гц беззаперечно підтверджує наявність внутрішньомолекулярного водневого зв'язку між Н-3 протоном та атомом Нітрогену тiazольного циклу, як у сполук **3** [4].

Піридини **5** в ДМФА та присутності еквівалентної кількості КОН майже з кількісним виходом перетворюються в індолізину **6** за рахунок внутрішньомолекулярній циклізації за Торпом. Треба відмітити, якщо вихідні сполуки **3** мають яскраве помаранчеве забарвлення, що свідчить про наявність

в молекулі довгого ланцюга спряжених подвійних зав'язків. У кінцевих індолізинів **6** це спряження зникає і вони втрачають яскраве забарвлення.



В ЯМР ¹H спектру індолізину **6** де Ar=4-ClC₆H₄ в найбільш слабкому полі знаходиться сигнал H-5 протона – δ 9.41 м.ч. (дублет КССВ 6.9 Гц), добре корелює з теоретичними даними для таких систем.



Література

1. Khoroshilov G. Stereoselective Synthesis of 2-[1-Methylpyridin-2(1H)-ylidene]malononitrile Derivatives / G. Khoroshilov, I. Demchak, T. Saraeva // *Synthesis*. – 2008. – No. 10. – P. 1541–1544.
2. Simple stepwise route to 1-substituted 2-amino-3-ethoxycarbonylindolizines / G.E. Khoroshilov, N.M. Tverdokhlebo, V.S. Brovarets, E.V. Babaev // *Tetrahedron*. – 2013. – Vol. 69. – P. 4353–4357.
3. Поэтапный синтез 2-амино-3-винилиндолизинов с использованием смеси галогенидов N-аллил-2-галогенпиридиния и СН-кислот – производных ацетонитрила / Н.М. Твердохлеб, Г.Е. Хорошилов // *Химия гетероцикл. соединений*. – 2013. – №8. – С. 1226–1231.
4. CH...N Intramolecular Hydrogen Bonding in Some Pyridine and Indolizine- Based Heterocyclic

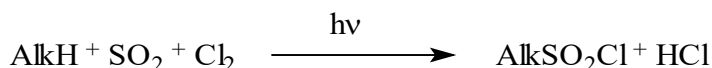
- Systems / Tverdokhleba N. M., Khoroshilov G. E., Rozhenko A.B.// Book of Abstracts 7th International Conference Chemistry of Nitrogen Containing Heterocycles. – Kharkov. – 2015. – P. 2.
5. Кватернізація 2-хлорпіридину бромацетамідом, та вивчення реакційної здатності отриманої солі/ Кашнер Олексія, Осипченко Катерина, Хорошилов Геннадій// Всеукраїнська конференція наукових дослідників. Вересень 19-25, 2021, Львів Секція «Всеукраїнський симпозіум з органічної та медичної хімії, присвячений 80-річчю проф. В.Д. Орлова». – С. 82.

*Ісаєнко І. П., кандидат технічних наук,
доцент кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування,
ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”*
*Андрєєв П. Ю., кандидат хімічних наук,
доцент кафедри олімпійського і професійного спорту,
ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”*
*Булкіна Дар'я Олександрівна, магістрант (спеціальність 102 Хімія),
ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”*

РЕАКЦІЯ СУЛЬФОХЛОРУВАННЯ ГЕТАРЕНІВ ТА АРЕНІВ БЕНЗЕНОВОГО РЯДУ

На основі сульфохлоридів синтезують активні і дисперсні барвники, гербіциди, оптичні підбілювачі та медичні препарати. Великої уваги через свою доступність, низьку токсичність та різноманіття біологічних активностей заслуговує 6-метилурацил.

Процес сульфохлорування алканів спільною, одночасною дією двоокису сульфуру та хлору при ультрафіолетовому опроміненні є типовою радикально-ланцюговою реакцією з утворенням аліфатичних сульфохлоридів.



Сульфохлорування аренів за радикально-ланцюговим механізмом неможливо.

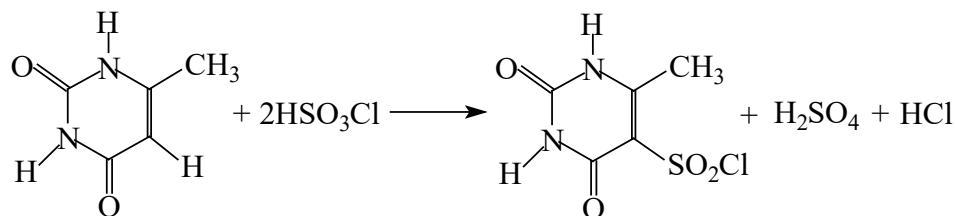
Постановка проблеми. Технологічний процес прямого сульфохлорування аренів та гетаренів шляхом електрофільного заміщення атомів водню є малостадійним і економічним, але обмеженим низький вихід кінцевого сульфохлориду (60-80%). У випадку неможливості безпосереднього введення сульфохлоридної групи в бажане положення ароматичного або гетероциклічного кільця використовують сполуки з іншими функціональними групами, частіше за все сульфокислоти та їх солі. Сульфохлориди в цьому випадку отримують за допомогою хлоруючих реагентів - хлористого тіонілу, хлоридів фосфору, хлорсульфонової кислоти та інших. Отримані таким чином сульфохлориди вимагають ретельного очищення від надлишку реагентів та побічних продуктів.

Для вирішення цієї проблеми мною було опрацьовано 5 наукових робіт різних авторів.

У роботі [5] з метою дослідження впливу структури 3-(N-метил-N-аренсульфоніламіно)-4-метоксибензенесульфохлоридів на їх реакційну здатність в реакції гідролізу, виконано синтез субстратів сульфохлоруванням 2-(N-метил-N-аренсульфоніламіно)-анізолів. Встановлено, що

стеричний орто-ефект метоксигрупи також перешкоджає розщепленню сполук по зв'язку S-N та спрямовує сульфохлорування в пара-положення. Це свідчить про те, що ефект спряжиння метокси-групи більшою мірою сприяє напрямку заміщення, ніж такий же ефект N-метил-N-аренсульфоніламіно угруповання, який залежить від наявності та об'єму замісника в орто-положенні. Таким чином 4-метоксильна група є основним структурним чинником, що впливає не тільки на перебіг сульфохлорування, а і на швидкість процесу гідролізу.

У роботах [3, 9, 11, 12], наведено результати досліджень основ технології синтезу 6-метилурацил-5-сульфохлориду та його похідних. Вивчено закономірності хімічних і технологічних процесів сульфохлорування 6-метилурацилу та особливості його подальших хімічних перетворень, ефективність процесів сульфохлорування, виділення сульфохлоридів та абсорбції відхідних газів, особливості апаратурного оформлення технологічних стадій. В результаті проведених досліджень підібрані оптимальні умови синтезу 6-метилурацил-5-сульфохлориду у суміші хлорсульфонова кислота - тіонілхлорид: температура 75°C і тривалість 6 годин.



Розроблено основи технології та пілотний технологічний регламент синтезу 6-метилурацил-5-сульфохлориду з виходом понад 93%.

На основі 6-метилурацил-5-сульфохлориду синтезовано 45 нових сульфамідів з використанням аліфатичних, ароматичних і гетероциклічних амінів.

Для продуктів визначені температури стоплення, дані елементного аналізу та ІЧ-спектри. Проведено попередні дослідження біологічної активності. Встановлено, що сульфамід на основі 4-аміноантіпірину має ознаки біологічної активності як інгібітор збудників групи шлункових інфекцій і може бути використаний для подальших глибших досліджень.

У роботі [6] авторами на основі 6-метилурацил-5-сульфохлориду здійснено синтез ряду нових сульфонамідів. Структура отриманих сполук підтверджена методами ІЧ- та ПМР-спектроскопії. Вивчені антимікробні властивості одержаних сполук на збудниках групи кишкових інфекцій. Встановлено, що при внесенні N-5-(1,5-диметил-3-оксо-2-феніл-2,3-дигідропіризол-4-піразоліл)-6-метил-2,4-діоксо-1,2,3,4-тетрагідропіримідин-5-сульфонаміду рід Salmonella typhimurum і Shigella flexeri був практично відсутній, а рід Esherichia Coli-055 – дуже слабкий. Знайдено, що деякі з отриманих сульфамідів виявляють антимікробні властивості.

У роботі [1] Запропоновано шляхи підвищення виходу 6-метилурацил-5-сульфохлориду з використанням розчинників. В якості таких розчинників використовували аліфатичні полігалогенопохідні – дихлоретан, хлороформ, тетрахлорметан. На основі 6-метилурацил-5-сульфохлориду одержані сульфонаміди та сульфоестери 6-метилурацилу. Наведена та описана принципова технологічна схема синтезу похідних 6-метилурацилу.

Після вдосконалення технології сульфохлорування 6-метилурацилу було підвищено вихід кінцевого продукту та його якість. Застосування інертного розчинника дозволило підтримувати потрібний температурний режим, а також скоротити час реакції. Таким чином зменшується вміст домішок, які можуть бути присутніми за рахунок більш глибокого сульфохлорування, окислювання та хлорування. Після закінчення сульфохлорування розчинник відгоняють та використовують його у наступних операціях. Впровадження такого технологічного прийому

дозволяє отримати 6-метилурацил-5-сульфохлориду з виходом 92%, замість 82% та з меншим вмістом домішок. $T_{пл}=246-247^{\circ}\text{C}$ замість отриманого раніше продукту з $T_{пл}= 235^{\circ}\text{C}$.

У роботі [6] проведено дослідження реакції взаємодії ароматичних первинних амінів з 6-метилурацил-5-сульфохлоридом. Показано, що найзручніше проводити взаємодію 6-метилурацил-5-сульфохлориду з первинними ароматичними амінами в середовищі інертного органічного розчинника. В якості розчинників запропоновано використовувати чотирихлористий вуглець, хлороформ, хлористий метилен, дихлоретан, оцтову кислоту в присутності ацетату натрію, піридину та інші. Попередні дослідження показали, що серед отриманих сполук є такі, які виявляють антиоксидантні властивості та можуть бути використані як цитостатики.

Сульфамідні препарати мають хіміотерапевтичну активність при інфекціях, викликаних грам-позитивними та грам-негативними бактеріями, деякими найпростішими (збудники малярії та токсоплазмозу), хламідіями, при трахомі, паратрахомі). Сульфамідні препарати мають широкий спектр антимікробної дії. Вони мають бактеріостатичний ефект щодо стрептококів, стафілококів, менінгококів, гонококів, кишкової палички, паличок дизентерії, черевного тифу, холерного вібриона та ін.

Література

1. «Вдосконалення технології синтезу 6-метилурацил-5-сульфохлориду та одержання сульфонамідів і сульфоефірів на його основі» Масуд Абдо -Аллах, Шипідченко М.В., Мороз О.В., Попов Є.В., Ісак О.Д. ВІСНИК СХІДНОУКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені Володимира Даля No 8 (256) 2019 с. 137.

2. Ісак О.Д., Бібік Т.С., Пономарьов Б.О., Бондаренко О.А. // Тез. доп. Укр. конф. «Хімія азотовмісних гетероциклів» – Х., 1997. – С. 98. 2. Ісак А.Д.

3. Наукові основи технології синтезу 6-метилурацил-5-сульфохлориду та сульфамідів на його основі : монографія / І. П. Погорелова, П. Ю. Андреев, О. Д. Ісак; Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля. - Луганськ : Ноулідж, 2012. - 119 с. - Бібліогр.: с. 94-108 - укр. 3.

4. Масуд Абдо-Аллах. Дослідження реакції алкохолізу на основі 6-метилурацил-5-сульфохлорда і спиртів./ Масуд Абдо-Аллах, З. П. Кулигіна, О. Д. Ісак.// Вісник СХУ ім. В.Даля. 2018. No3(244). С. 68-73.8. Abdo-Allah M.

5. «Синтез і реакційна здатність 3-(N-метил-N-аренсульфоніламіно)-4-метоксибензенесульфохлоридів в реакції нейтрального гідролізу.» Мисик Д.Д., Рубльова Л.І., Крутько І.М., Левандовський В.Ю., Язиков М.О. Донецький національний технічний університет. Вопросы химии и хим.технологии.-2008.- №6.- С 25.

6. «Синтез 6-метилурацил-5-сульфонамідів та їх біологічна активність» І.П. Погорелова, О.Д. Ісак, Г.П. Єсіпова, Л.А. Шемчук. Східно-Український національний університет ім. В. Даля (Рубіжанський філіал) Національний фармацевтичний університет ВІСНИК ФАРМАЦІЇ 1(37)2004 с. 20-23.

7. «Синтез N – арил – 6 – метилурацил – 5 – сульфонамідів та їх біологічна активність». Масуд Абдо-Аллах, Шипідченко М.В., Ісак А.Д., Попов Є.В. Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля (м. Рубіжне). Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) #8(36), 2018 p. 57 – 60.

8. Спосіб отримання 6-метилурацил-5-сульфохлориду. Пат. Росії No 2087471. МПКС07D239/54, за-явл.17.03.1993, опубл. 20.08.1997.4.

9. Спосіб отримання 6-метилурацил-5-сульфохлориду. С07D239/54, С07D239/57, за-явл. 18.06.2001, опубл. 20,05.2003.

10. Спосіб отримання 6 - метилурацилсульфохлориду. Пат.Україна на корисну модель. No 106558. МПКС07С307/00, А01N25/00, А01К31/08. заявл.23.11.2015, публ. 25.04.2016. Бюл. No8.

11. Погорелова І.П. Орлов В.Д., Ісак А.Д. Синтез 6-метилурацил-5-сульфохлорида. / І.П. Погорелова, В.Д., Орлов, А.Д. Ісак // ЖПХ. 2006. Том 79(4). 631-633.6. 7.

12. Погорелова І.П., Шемчук Л.А., Семиряжко Т.І. Динаміка наукових досліджень. Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ, 28.10. – 4.11.2002. – Т. 16. – С. 25-27.

Кременчук Анна, магістр першого курсу, спеціальність 102 Хімія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник: **Потапенко Едуард**, доктор хімічних наук,
професор кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ОКИСНЕННЯ 2-НІТРОТОЛУЕНУ ОЗОНОМ В РІДКІЙ ФАЗІ

В ряді робіт показано, що висока ефективність використання озону при каталітичному окисненні алкілбензенів в системі «оцтова кислота – сильна кислота» [1 –3]. Тому, представляє науковий інтерес проведення детального дослідження реакції озону з метилбензенами в системі «оцтова кислота – сильна кислота» на прикладі 2-нітротолуену.

Проведені експерименти показали, що присутність сильних кислот практично не впливає на співвідношення продуктів озонолізу ароматичної системи (озонідів) і окиснення бокового ланцюга (табл. 1).

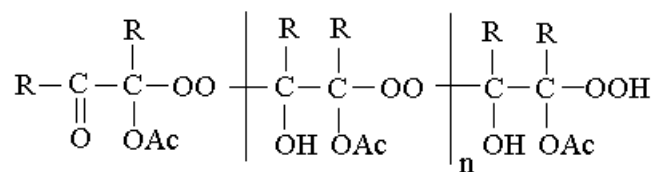
Таблиця 1

Вплив природи сильної кислоти на вихід продуктів окислення 2-нітротолуену за алкільною групою (АП) і деструкції ароматичного кільця (OZ) в оцтовій кислоті. $[ArCH_3] = 0,3$ моль/л, $[O_3] = 4 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

НА	[НА], моль/л	Ступінь перетворення, %	Вихід продуктів, %		$\frac{\text{моль } O_3}{\text{моль } ArH}$
			АП	OZ	
–	–	17,6	6,5	91,8	2,92 ÷ 2,95
H ₂ SO ₄	1,2	16,4	6,3	92,2	
H ₂ SO ₄	2,0	75,8	5,9	92,9	
CF ₃ COOH	1,2	65,3	6,2	92,1	
CCl ₃ COOH	2?0	71,3	6,0	92,3	

Виділені після відгону розчинника (під вакуумом) озоніди представляють собою маслянисту в'язку рідину світло-жовтого кольору, яка добре розчинна в оцтовій кислоті, але погано розчинна в CCl₄, реагує з лугами та йодистим калієм.

Взаємодія озонідів з КІ перебігає в дві стадії: впродовж першої, швидкої, виділяється молекулярний йод в кількості, яка еквівалентна одній пероксидній групі і впродовж другої, повільної – ще двом (табл. 2). У відповідності до літературних даних [4] більш легко вступають в реакцію з йодистим калієм гідрпероксидні групи та значно складніше відновлюються пероксидні групи, які за своєю будовою відповідають диалкілпероксидам [4]. Отже, враховуючи стехіометричний коефіцієнт витрачання озону, можна припустити, що отримані озоніди являються тримерами лінійної будови [5]:



Кінцевим продуктом селективного окиснення метилбензену є ароматична карбонова кислота. Ароматичні спирт і альдегід накопичуються паралельно і є проміжними продуктами.

Отже, на підставі експериментальних даних можна запропонувати наступну схему озонування алкілбензенів, де переважним напрямом є реакція (3):



Таблиця 2

Вплив тривалості реакції розчинів озонідів 2-нітротолуену з КІ на результати аналізу

Час окиснення, години	Концентрація озонідів		
	моль/л	після 1 години витримки розчину, мг · екв/л	після 24 годин витримки розчину, мг · екв/л
0,5	0,04	0,08	0,25
1	0,09	0,18	0,54
2	0,19	0,38	1,13
3	0,25	0,5	1,51
4	0,28	0,56	1,67

З результатів наведених в таблиці 3 видно, що природа сильних кислот не впливає на константу швидкості взаємодії озону з 2-нітротолуеном.

При температурах до 40 °С швидкість витрачання озону залежить від концентрації реагуючих речовин в першому ступені і описується кінетичним рівнянням другого порядку:

$$W_{\text{O}_3} = k_{\text{еф}}[\text{ArCHR}_2]_0[\text{O}_3]_0. \quad (4)$$

Таблиця 3

Константи швидкості реакції озону з алкілбензенами в розчині оцтової кислоти при 20 °С.

$$\alpha = 1,58; \omega = 0,184 \text{ с}^{-1}.$$

НА	[НА], моль/л	Початкова концентрація, моль/л		k _{еф} , л/(моль · с)
		[ArCH ₃] · 10 ²	[O ₃] · 10 ⁵	
–	–	3,0 – 16,2	1,2 – 10,6	0,025 ± 0,001
H ₂ SO ₄	1,2	3,2 – 15,9	1,4 – 9,5	0,024 ± 0,001
CF ₃ COOH	2,0	3,0 – 15,4	1,3 – 10,2	0,024 ± 0,001
CCl ₃ COOH	1,5	3,6 – 16,4	1,6 – 10,5	0,023 ± 0,001

При температурах 40 – 60 °С бімолекулярність процесу порушується і ефективна константа швидкості $k_{\text{еф}} = W_{\text{O}_3}/[\text{ArCH}_3][\text{O}_3]$ проявляє залежність від початкових концентрацій озону та 3-

нітротолуену, тобто при постійній температурі підвищення $[O_3]/[ArCH_3]$ призводить до зростання k_{ef} . Така залежність k_{ef} від складу реакційної суміші вказує на існування поряд з неланцюговим (4) ланцюговим шляхом витрачання озону. Якщо припустити, що ініціювання процесу здійснюється по реакції озону з субстратом зі швидкістю $W_i \approx [ArCH_3][O_3]$ і озон приймає участь в стадії продовження ланцюгу, яка є лімітуючою, то з урахуванням квадратичного обриву ланцюгу вираз для швидкості ланцюгового витрачання O_3 повинен мати вигляд $W'' \approx [O_3](W_i)^{1/2}$ [6] (в той же час встановлено, що на відміну від озону, у вивченому інтервалі температур 2-нітротолуен витрачається виключно неланцюговим шляхом – $W_{ArCH_3} = k[ArCH_3][O_3]$).

Приймаючи до уваги неланцюговий шлях витрачання озону, рівняння для швидкості процесу W_{O_3} можна записати в наступному вигляді:

$$W_{O_3} = W' + W'' = k'[ArCH_3][O_3] + k''\sqrt{[ArCH_3][O_3]^3}. \quad (5)$$

Таким чином

$$k_{ef} = k' + k''\sqrt{[O_3]/[ArCH_3]}, \quad (6)$$

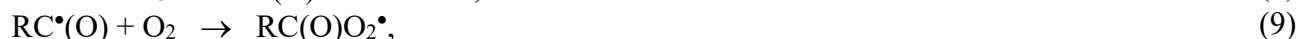
де k' та k'' – емпіричні параметри, які залежать від температури (табл. 4).

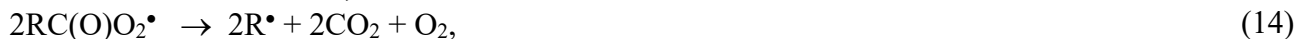
Таблиця 4

Залежність емпіричних параметрів k' і k'' від температури

НА	[НА], моль/л	t, °C	k', л/(моль · с)	k'', л/(моль · с)	E, кДж/моль
–	–	20	0,025	0,0	E' = 51,2 E'' = 73,6
		40	0,1	1,3	
		60	0,31	6,5	
H ₂ SO ₄	1,2	20	0,024	0,0	E' = 50,5 E'' = 72,5
		40	0,09	1,2	
		60	0,29	6,4	
CF ₃ COOH	2,0	20	0,024	0,0	E' = 49,6 E'' = 73,8
		40	0,08	1,1	
		60	0,3	6,5	
CCl ₃ COOH	1,5	20	0,025	0,0	E' = 50,2 E'' = 71,7
		40	0,09	1,0	
		60	0,28	6,2	

Аналіз можливих варіантів витрачання озону за ланцюговим механізмом [7] показав, що найбільш прийнятною є схема, в якій ланцюгове витрачання озону відбувається в реакції з продуктами термічного розкладу озонідів, оскільки останні достатньо стійкі при кімнатній температурі, але здатні з підвищенням температури розпадатися з утворенням аліфатичних альдегідів [4]:





Таке допущення базується на тому факті, що температура при якій стає помітним ланцюгове витрачання озону співпадає з температурою при якій починається термічний розклад озонідів (рис. 1).

У відповідності до вищенаведеного передбачається, що ініціювання процесу відбувається за реакцією (3), а власне, ланцюгове витрачання озону забезпечується чергуванням реакцій (12, 13), які є реакціями продовження ланцюга. Квадратичний обрив ланцюга здійснюється за реакцією (15).

Таким чином, окиснення алкілбензенів в оцтовій кислоті в присутності сильних кислот являє собою складний радикально-ланцюговий процес, в якому ароматичні сполуки окиснюються неланцюговим шляхом, а озон витрачається за двома маршрутами: при температурах до 40 °С має місце лише неланцюгове витрачання, а при більш високих температурах наряду з першим маршрутом стає помітним ланцюгове витрачання O_3 . Другий маршрут витрачання озону здійснюється за рахунок його участі в реакціях продовження ланцюга у вторинному процесі термічного розкладу продуктів деструкції ароматичної системи.

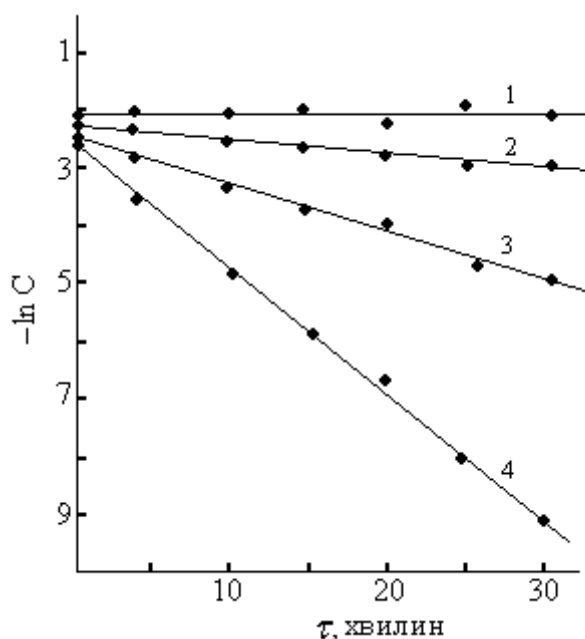


Рис. 1. Кінетика термічного розкладу озонідів 2-нітротолуєну в оцтовій кислоті в присутності 1,0 моль/л H_2SO_4 при різних температурах:
1 – 20 °С; 2 – 40 °С; 3 – 50 °С; 4 – 60 °С.

Література

1. Потапенко Э.В., Андреев П.Ю., Погорелова И.П. Каталитическое озонирование толуола в уксусной кислоте в присутствии сильных кислот // Вопросы химии и химической технологии. 2010. № 6. С. 27 – 30.
2. Потапенко Э.В., Андреев П.Ю. Каталитическое окисление толуола озоном в системе уксусная кислота – серная кислота // Журнал прикладной химии. 2011. Т. 84. Вып.6. С. 960 – 963.

3. *Потапенко Э.В.* Кинетика и механизм жидкофазного каталитического озонирования метилбензолов в присутствии сильных кислот //Журн. Общей химии. 2012. Т. 82. № 6. С. 982 – 987.
4. Успехи химии органических перекисных соединений и аутоокисления./ Под ред. Эмануэля Н.М. – М.: Химия, 1969. – 495с.
5. *Потапенко Э.В.* Каталитическое окисление кумола озоном в уксусной кислоте //Вісник Одеського національного університету. Хімія. – 2011. – Т.16. С. 40 – 46.
6. Цепное окисление органических соединений, включающее реакцию озона с перекисными радикалами / В.Д. Комиссаров, Л.Г. Галимова, В.В. Шершовец, Е.Т. Денисов // ДАН СССР. – 1977. –Т. 235. – № 6.– С. 1350 – 1352.
7. *Галстян Г.А.* Реакции озона с алкилбензолами в жидкой фазе. // Журнал физической химии. – 1992. – Т. 66. – № 4. – С. 875 – 878.

Крутченко Александра Александрівна, здобувач освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 102 «Хімія»,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

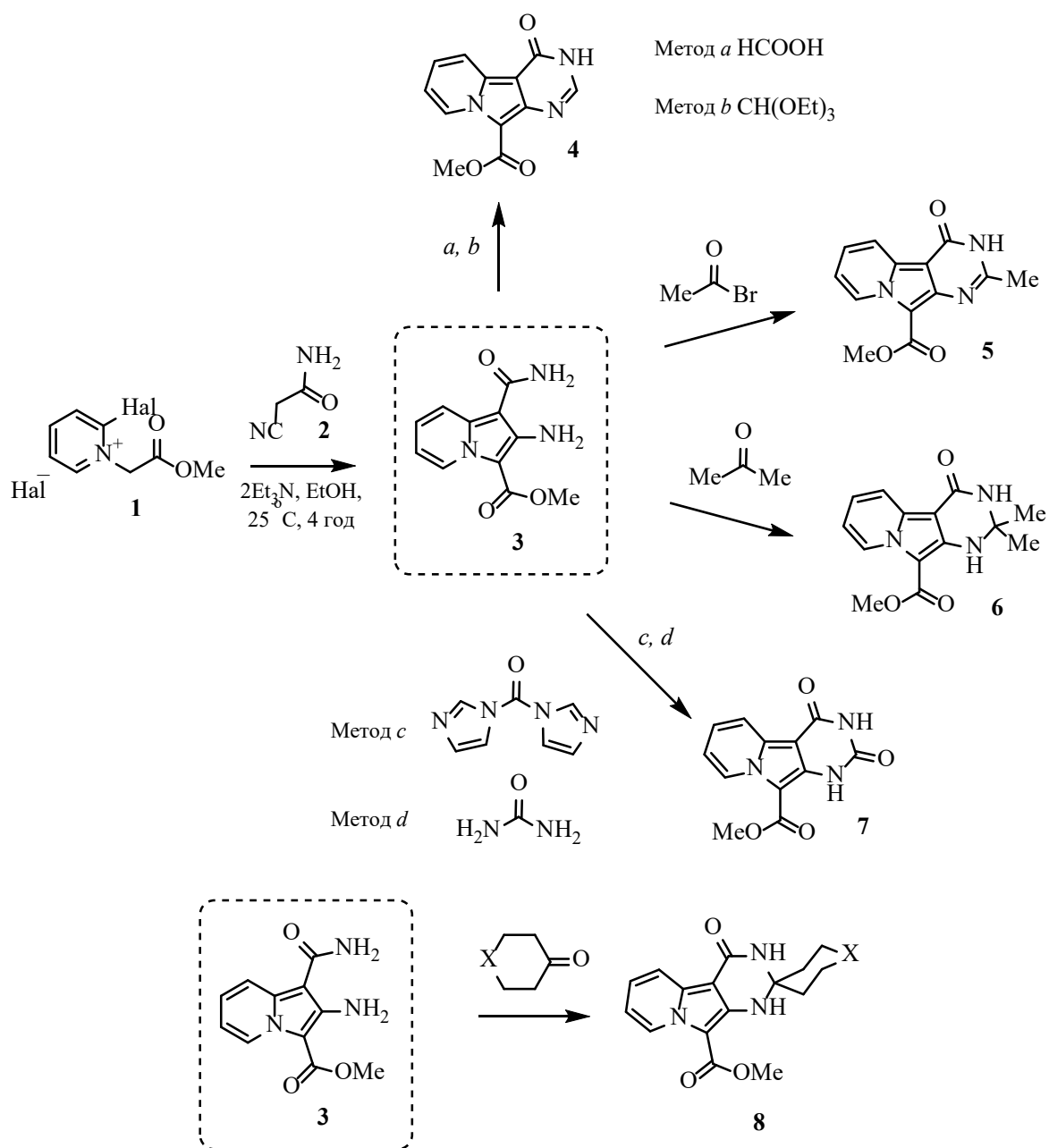
Науковий керівник: **Твердохліб Наталія Михайлівна**, кандидат хімічних наук,

старший викладач кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

2-АМІНОІНДОЛІЗИН-1-КАРБОКСАМІДИ В РЕАКЦІЯХ ГЕТЕРОЦИКЛІЗАЦІЇ

Анелювані гетероциклічні системи, що містять в своїй структурі фрагмент піримідину широко представлені серед біологічно активних сполук. Деякі з них є відомими фармацевтичними препаратами (наприклад, примідон, барбексаклон, ралтегравір та ін.) [1, 2], крім того, піримідинові цикли відіграють суттєву роль в структурах сполук, що є фундаментальними для життєдіяльності клітин, а тим самим і усіх живих організмів. Похідні пурину (імідазо[4,5-*d*]піримідин) і птеридину (піразино[2,3-*d*]піримідин) входять до складу різних природних сполук, а саме, пуринові основи РНК та ДНК, ксантин, гіпоксантин, інозинова кислота; алкалоїди: кофеїн, теобромін, теофілін, теакрін, саксітоксин; вітаміни В₂ (рибофлавін), В₉ (фолієва кислота) та В₁₃ (оротова кислота). Також встановлено, що біологічна активність піримідинових сполук істотно залежить від характеру та ступеня їх функціоналізації [3-7]. Тому доцільним було продовжити використання індолізинів **3** як вихідних речовин для синтезу конденсованих піримідинів **4-8**. Наші дослідження показали можливість використання функціоналізованих індолізинів для синтезу дегідрованих піримідоіндолізинів **6**, **7** та **8**. Реакції проводили за температурою кипіння розчинника, який виконував функції постачальника однокарбонного фрагменту.



Структуру та чистоту синтезованих сполук підтверджено фізичними та хімічними методами дослідження.

Література

1. Dinakaran V. S. Fused pyrimidines: The heterocycle of diverse biological and pharmacological significance / V. S. Dinakaran. B. Bomina. K. K. Srinivasan // *Der Pharma Chemica*. – 2012. – Vol. 4(1). – P. 255–265.
2. Selvam T. P. A mini review of pyrimidine and fused pyrimidine marketed drugs / T. P. Selvam. C. R. James. P. V. Dniandev, S. K. Valzita // *Res. Pharm.* – 2012. – Vol. 2 (4). – P. 01–09.
3. El-Deeb L M. New phenylaminopyrimidine (PAP) anticancer lead compound with high efficacy: Design, synthesis, and *in vitro* screening / L M. El-Deeb, D. K. Han, I. T. Kim, S. H. Lee // *Bull. Korean Chem. Soc.* – 2010. – Vol. 31, № 7. – P. 1848–1858.

4. Осипов А. О. Фармакологическая активность производных пиримидина. / А. О. Осипов, П. П. Пурыгин, А. В. Дубищев, А. А. Осипова // Вестник СамГУ (Естественнонаучная серия). – 2011. – Т. 8, Вып. 89. – Р. 167–172.
5. Luo Y. Design and synthesis of new imatinib analogs containmg thiazolyl moiety. / Y. Luo, H. Lin, W. Lu // J. Heterocycl. Chem. – 2013. – Vol. 50, № 6. – Р. 1357–1362.
6. Нопкм М. D. An expeditious synthesis of imatinib and analogues utilising flow chemistry methods. / M. D. Нопкм, I. R. Baxendale, S. V. Ley // Org. Biomol Chem. – 2013. – Vol. 11, № 11. – Р. 1822–1839.
7. Sampaio T. S. Synthesis, antiproliferative and anti-inflammatory activeties of novel simplified imatinib analogues / T. S. Sampaio, L. M. Lima, R. S. Zardo // Med. Chem. – 2014. – Vol. 4. – Р. 756–762.

Купцова Анастасія Григорівна, здобувач освіти другого рівня спеціальності 091 Біологія, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» (м. Полтава, Україна)
Науковий керівник – Боярчук Олена Дмитрівна,

кандидат біологічних наук, доцент, зав.кафедри анатомії, фізіології людини та тварин, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» (м. Полтава, Україна)

СТАН МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ У ДІТЕЙ ІЗ ЗАХВОРЮВАННЯМИ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

В даний час, згідно світової та вітчизняної статистики, зростає кількість дітей, які мають різні відхилення у стані здоров'я, що вимагає підвищеної уваги до цього питання. Такі діти, як правило навчаються у спеціальних закладах освіти. Як об'єкт педагогічної діяльності категорія таких дітей різноманітна: за характером порушень, віком, ступенем тяжкості та структурою провідного дефекту, причин і характеру перебігу захворювання, медичного прогнозу, наявності супутніх та вторинних порушень, стану збережених функцій та інших ознак [1, с. 36].

В умовах соціально-економічних проблем, несприятливої екологічної обстановки, загальної тенденції до зниження стану здоров'я, гіподинамії найбільш схильною до порушень є система дихання, яка однією з перших стикається і негайно реагує на різні несприятливі кліматичні та екологічні фактори середовища, неадекватну рухову активність. Слід зазначити, що протягом уже не одного десятиліття відхилення саме в дихальній системі займають провідні позиції у структурі захворюваності дітей різного віку [4, с. 9].

Система дихання, як складова киснево-транспортної функціональної системи, є визначальним фактором окисної функції цілісного організму, що значною мірою зумовлює аеробні можливості при фізичній і розумовій діяльності, рівень фізичної працездатності, безпосередньо бере участь у становленні та розвитку мовної функції, та в цілому, забезпечує здоров'я дитини [3, с. 593-638].

Аналіз наукової літератури показав, що комплексні дослідження, що відображають вікові особливості розвитку дихання практично здорових дітей та підлітків, були проведені у 80-90-х роках минулого століття. Дослідницькі дані, що відображають особливості морфо-функціонального розвитку дітей із захворюваннями дихальної системи, фрагментарні і стосуються характеристики лише окремих показників [6, с. 47; 7, с.66; 8, с. 24].

Враховуючи чутливість дитячого організму до впливу зовнішнього середовища та низьку здатність до адаптації в умовах проживання, виникає потреба цілеспрямованого впливу на функціональні можливості організму шляхом вправ оздоровчо-корекційної спрямованості [5, с. 30]. Тому метою нашого дослідження є виявлення впливу нетрадиційної гімнастики на стан морфо-функціональних показників у дітей із захворюваннями дихальної системи.

Дихання є єдиною вісцеральною системою, що піддається довільному управлінню. Тому, на нашу думку, використання довільного керування диханням у поєднанні з нетрадиційною гімнастикою може послужити засобом як підвищення аеробних та анаеробних можливостей зростаючого організму, удосконалення механізмів адаптації, так і покращення деяких морфо-функціональних показників [2].

Таким чином, актуальність проблеми дослідження полягає у необхідності отримання та систематизації нових наукових відомостей про вікові особливості та сприятливі періоди розвитку функціональних резервів дихальної системи дітей із захворюваннями дихальної системи.

Література

1. Авраменко М. Л. Становлення і завдання системи професійної реабілітації інвалідів України як складової національної реабілітаційної індустрії / М. Л. Авраменко. *Мед. реабілітація, курортологія, фізіотерапія*. 2005. № 3 (43). С. 36-38.
2. Виру А.А. Юримяз Т.А., Смирнова Т.А. Аэробные упражнения. М.: Физкультура и спорт, 1988. 142 с.
3. Ганонг В.Ф. Фізіологія людини. Львів: БАК, 2002. С.593-638.
4. Грузева Т. С. Фактори ризику в формуванні здоров'я населення. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2003. № 2. С. 9-17.
5. Дзюблик О.Я., Мухін А.А., Недлінська Н.М. Немедикаментозні методи лікування неспецифічних захворювань легенів. *Укр. пульмонолог. журн.* 1993. №1. С.30-33.
6. Захворюваність населення на найбільш поширені хвороби / Г. М. Москалець, Л. А. Чепелевська, Н. В. Медведовська [та ін.]. *Оцінка виконання міжгалузевої комплексної програми «Здоров'я нації» на 2002-2011 роки*. Київ, 2011. С. 47-69.
7. Лапшин В. Ф. Особливості клініко-функціонального стану дітей з рецидивуючим бронхітом у стадії ремісії. *Педіатрія, акушерство та гінекологія*. 2006. № 2. С. 66-70.
8. Таточенко В. Рецидивирующие и хронические заболевания лёгких у детей. *Врач*. 2002. № 3. С. 24-25.

Кучеренко Ольга Олегівна, здобувач освіти спеціальності 224 Технології медичної діагностики та лікування, Луганський національний університет імені Тараса Шевченка
Науковий керівник: **Силкіна Каріна Валентинівна**, асистент кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

ВІЛ-ІНФЕКЦІЯ – ВИЛКОВНА ЧИ НІ ?

Актуальність та розповсюдженість ВІЛ-інфекції та СНІД.

Актуальність ВІЛ-інфекції в наш час зумовлена тим, що захворювання постійно прогресує серед населення, вражаючи все більшу кількість людей не тільки в Україні, а й по всій планеті. Вірус паразитує у клітинах імунної системи, розвивається повільно, знижуючи опірність організму та інфекційний процес завершується стадією СНІД. Проблема полягає в тому, що людство не винайшло ліки, які здатні допомогти повністю позбавитися хвороби. Не зважаючи на пропаганду профілактичних заходів, статистичні данні погіршуються з кожним роком. Більше 50 мільйонів хворих потребують адекватного лікування [1].

Інфекція, що захоплює весь організм і залишається з людиною на все життя.

ВІЛ-інфекція захоплює кровоносну та лімфатичну системи, пошкоджує клітини крові, структури серцево-судинної системи, ендокринної системи та опорно-рухового апарату. Тривалий час прояви хвороби відсутні, а патологічні процеси та вторинні інфекції починають

розвиватись, коли імунні клітини повністю зруйновані. В групі ризику знаходяться люди, що застосовують ін'єкційні наркотики, часто змінюють статевих партнерів, мають нетрадиційну статеву орієнтацію, частіше при незахищених статевих актах, також часто зараження відбувається при нанесенні татуювань, пірсингу чи медичних маніпуляціях, існує шанс передачі від матері до дитини в ході пологів чи грудному вигодовуванні [2].

Другий випадок перемоги над хворобою без пересадки кісткового мозку. Досліди американських медиків та «елітні контролери».

Американські медики повідомили про виявлення другого випадку елімінації життєздатного ВІЛ із організму без пересадки кісткового мозку. Це сталося у хворої, що не приймала антиретровірусну терапію більше восьми років. Вчені проаналізували 119 мільйонів лімфоцитів і 500 мільйонів лімфоцитів плаценти та не виявили інтактних вставок ВІЛ в геномі. Було виявлено лише 7 дефектних провірусів, що не здатні до реплікації. Зараз вчені хочуть порівняти цей випадок з аналогічним, описаним в минулому році щоб зрозуміти особливості імунної відповіді. ВІЛ-інфікованих людей, що не приймають антиретровірусну терапію, але вірусне навантаження за тривалий час не перевищує 50 копій вірусу на мілілітр, називають «елітними контролерами», їхня кількість серед хворих – 0,1-2,5%. Вважається, що у цих людей сильніша відповідь Т-лімфоцитів, при якій виживають тільки провіруси в неактивній частині геному, з якої інформація про РНК не зчитується [3].

Виліковна чи ні? Підведення підсумків та погляд у майбутнє.

Раніше, повне одужання від ВІЛ-інфекції відбувалось після пересадки кісткового мозку. Звісно, що неможливо перевірити всі клітини організму і довести, що життєздатного вірусу немає в жодній з них, але великий об'єм проаналізованих лімфоцитів дозволяє вважати, що організм хворої переміг ВІЛ самостійно. Дослідники вважають, що на результат вплинули особливості Т-кілерів, які саме – ще потрібно ретельно дослідити, але на основі отриманих даних у медиків буде можливість створити ліки, які дозволять імунній системі ідентифікувати та ефективно подавляти ВІЛ.

Література

1. «Актуальність ВІЛ інфекції» <http://uobmr.ru/about/news/34879/>
2. ВІЛ/СНІД інфекція / А. М. Дащук [та ін.]. — Х. : С. А. М., 2013. — 366 с.
3. «У другій ВІЛ-інфікованої пацієнтки запідозрили природне одужання від вірусу» https://nplus1.ru/news/2021/11/16/no-hiv?utm_source=Telegram&utm_medium=Social

Львов Олександр Сергійович,

*кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри анатомії,
фізіології людини та тварин,*

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ЗАЛЕЖНІСТЬ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ГРУП РІЗНИХ ТИПІВ СТАТУРИ ВІД М'ЯЗОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ РІЗНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ

Проблема підвищення працездатності та функціональних можливостей в умовах значного збільшення навчального навантаження студентів представляється нині дуже актуальним завданням. Фізична культура є найбільш дієвим фактором збереження та зміцнення здоров'я. За оптимальної фізичної активності всі органи та системи працюють економічно, адаптаційні резерви великі, опірність організму до несприятливих умов висока [1,5]. Увага вчених, які вивчають процеси адаптації, переважно спрямовано на ступінь та характер зміни основних фізіологічних показників у здорових людей та осіб, які займаються спортом [2,3,4,6]. Проте

питання оптимізації фізичних навантажень студентів, віднесених станом здоров'я до спеціальних медичних груп (СМГ), висвітлені недостатньо.

Таким чином, метою нашого дослідження стало вивчення впливу м'язових навантажень різної спрямованості на стан здоров'я студентів СМГ з урахуванням їхньої конституції тіла та захворюваності.

Дослідження проводилося відповідно до загальноприйнятих біоетичних норм з дотриманням відповідних принципів Гельсінкської декларації прав людини, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедичні та відповідних законів України щодо проведення експериментальних та клінічних досліджень. Усі особи, які брали участь у дослідженні, дали згоду на обстеження та участь у випробуваннях.

Ми використовували загальноприйняті методи антропометричних досліджень [4], аналізували медичні карти студентів спеціальних медичних груп.

Дослідження проведено на базі кафедри анатомії та фізіології людини та тварин Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. У дослідженні брала участь група студентів, які займаються у спеціальних медичних групах (Інститут педагогіки та психології, Інституту економіки та бізнесу, факультету іноземних мов, факультету української філології). Загальна кількість волонтерів становила 298 юнаків.

При дослідженні стану здоров'я нас цікавили показники, що мають найбільш суттєвий зв'язок із морфологічними та функціональними особливостями статури. При дослідженні стану здоров'я студентів, які мають різні типи статури, нами враховувалися відомості про їх гостру захворюваність. Істотним фактором, що характеризує рівень здоров'я студентів СМГ, є оптимальний стан опорно-рухового апарату. Реабілітаційна програма реалізовувалась у період трьох навчальних років, відповідно, перший рік це перший етап, другий рік – другий етап, третій рік – третій етап. Даних, що показують ефективність впливу навантажень різної спрямованості на організм юнаків СМГ 18-20 років у доступній літературі, нами не виявлено.

Сприятливий вплив режимів навантажень різної спрямованості обумовлено поліпшенням фізичного розвитку, підвищенням неспецифічної стійкості організму та його захисних сил, удосконаленням нейроендокринної регуляції, посиленням функціональних здібностей енергозабезпечених систем організму та економізації їх функціонування, розвитком життєво важливих умінь та фізичних якостей.

У процесі експерименту спостерігалось високе значення рухових режимів, вкладених у розвиток провідних фізичних якостей. Так, у представників м'язового типу переважний розвиток швидко-силових якостей, як правило, посідає перше місце; режим на розвиток витривалості за впливом на кожну з рухових якостей займає найчастіше останнє місце. рівномірно-пропорційний режим займає середню позицію.

Поряд з цим, вплив на провідну фізичну якість у віковому діапазоні, що розглядається, не завжди є ефективним. Це стосується студентів астено-торакального ТТ, коли переважна дія на витривалість, яка є провідною для даного типу статури [3], призвела до мінімальних значень. Подібна реакція організму студентів СМГ на запропоновані навантаження розглядається як прояв вікових особливостей і, можливо, як результат самостійних занять.

В експериментальних групах студентів 19-20 років руховий режим, спрямований на розвиток швидко-силових можливостей, є найкращим для представників не тільки м'язового, дигестивного, але і для юнаків астено-торакального типів статури. Це пояснюється значними поліпшеннями якостей, що розглядаються.

Руховий режим, спрямований на розвиток витривалості, займає значно нижче сумарне місце у юнаків всіх типів статури; режим рівномірно-пропорційного впливу за сумою місць займає проміжне положення.

Таким чином, наші дослідження показали, що для представників кожного типу статури різні рухові режими по-різному впливають на вдосконалення рухових якостей, а також існують певні особливості, пов'язані зі специфікою впливу м'язового навантаження на провідні або відстаючі рухові якості і показники фізичної працездатності.

Наші дослідження показали, що для представників кожного типу статури різні рухові режими по-різному впливають на вдосконалення рухових якостей, а також існують певні особливості, пов'язані зі специфікою впливу м'язового навантаження на провідні або відстаючі рухові якості та показники фізичної працездатності. Нами було відзначено зближення типів статури за низкою показників стирання чіткої грані між юнаками дигестивного типу та м'язового – за рахунок зниження жирового компонента та розвитку більшості провідних фізичних якостей у студентів-юнаків дигестивного ТТ; між торакальним та астеноїдним – за рахунок збільшення кількості та якості м'язової маси у юнаків астеноїдного ТТ.

Література

1. Единак Г.А. Индивидуализация процесса развития двигательных качеств юношей 15-17 лет разных соматических типов на уроках физической культуры: автор, дис. ... канд. пед. наук / Г.А. Единак. - М., 1992. — 25 с.
2. Лазарева Э.А. Изучение особенностей энергетической структуры мышц 17-21-летних юношей технического университета, занимающихся спортом / Э.А. Лазарева // Адаптация учащихся всех ступеней образований в условиях современного образовательного процесса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Арзамас: АГПИ, 2006. — С. 90-91.
3. Лёвушкин С.П. Самоконтроль студента при занятиях физической культурой и спортом: учебно-методическое пособие / С.П. Лёвушкин, В.А. Хамзина. - Ульяновск, 2008. — 51 с.
4. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Э.Г. Мартиросов. - М.: Физкультура и спорт, 1982. — 200 с.
5. Синельников Ю.А. Предварительные результаты массового мониторинга физической работоспособности студентов в вузе / Ю.А. Синельников // Адаптация учащихся всех ступеней образований в условиях современного образовательного процесса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Арзамас: АГПИ, 2006. — С. 72-73.
6. Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе / Н.К. Смирнов. - М.: АПК и ПРО, 2002. — 256 с.

Парфілко Ольга Анатоліївна, здобувач освіти спеціальності 102 Хімія,

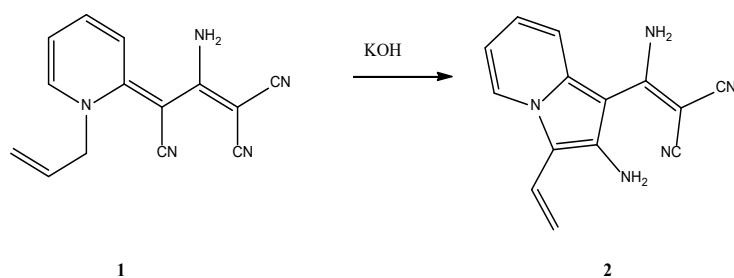
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник: Хорошилов Геннадій Євгенович,

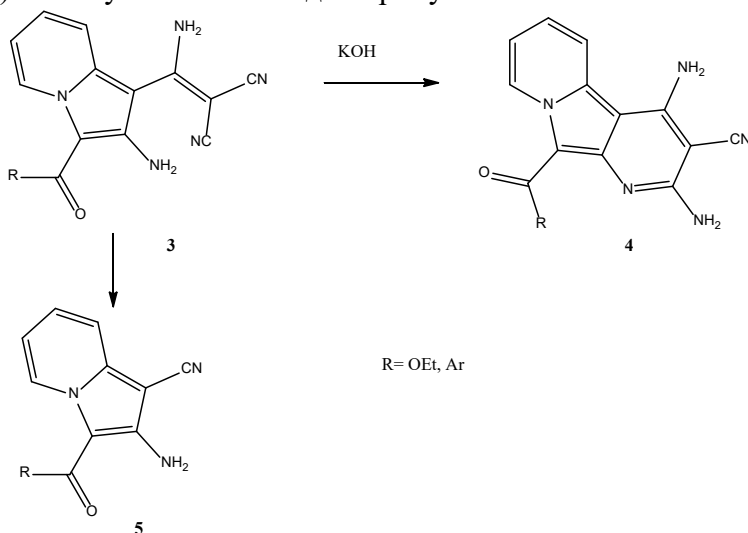
кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

МОЖЛИВІСТЬ КАСКАДНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ 1-(2-АМІНО-2-ОКСОЕТИЛ)-2-ХЛОРПІРИДИН-1-ІУМ БРОМІДУ З ДИМЕРОМ МАЛОНОДИНІТРИЛУ

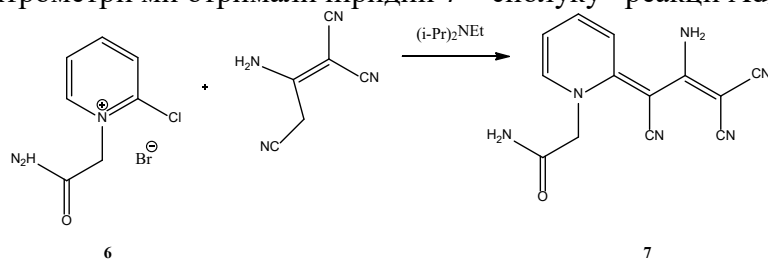
Раніш нами була вивчена поведінка солей Крьонке та реагентів Мукаями в каскадних перетвореннях за участю димера малонітрину – сполукою з поліфункціональними можливостями [1]. Тільки у випадку використання в якості вихідної речовини суміші 2-галоген-*N*-алілпіридиній галогенідів, вдалось отримати ациклічний продукт реакції Ad_NE – сполуку **1**. Подальша циклізація за Торпом останнього піридину призводить до утворення індолізіну **2**.



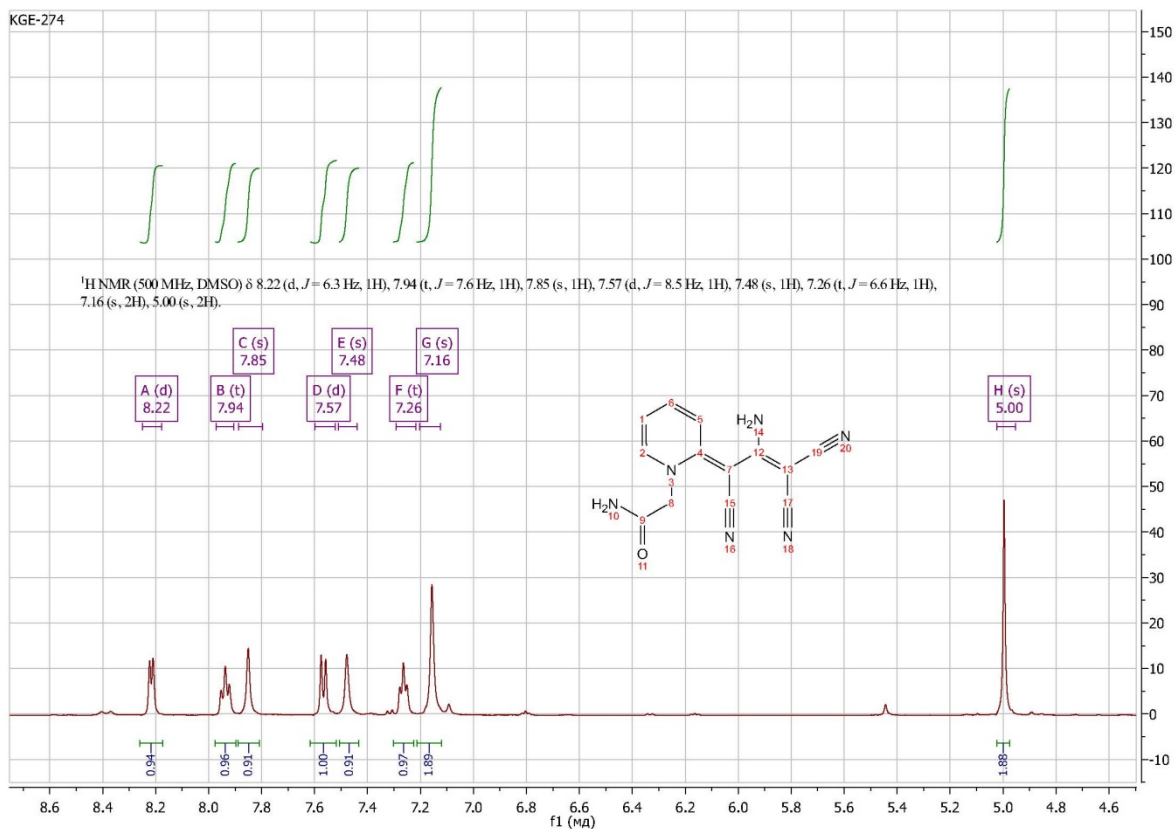
В інших випадках отримати речовину реакції Ad_NE не можливо: одразу утворюються продукти циклізації **3,4** та (або) елімінування малонодинітрилу – **5** за схемою:



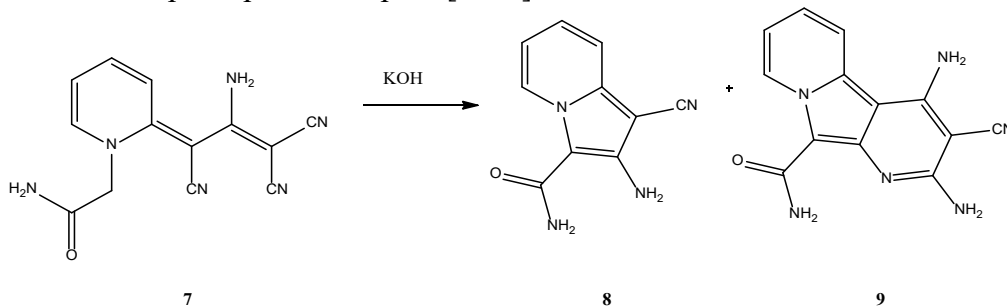
В безпосередньо цій роботі в якості вихідної солі було використано продукт кватернізації 2-хлорпіридину бромацетамідом – **6** [2]. Реакцію проводили в етанолі за стандартних умов. В якості основи було обрано реагент Хуніга у трикратному надлишку. За даними ЯМР ¹H, ¹³C спектроскопії та хромато-мас спектрометрії ми отримали піридин **7** – сполуку реакції Ad_NE.



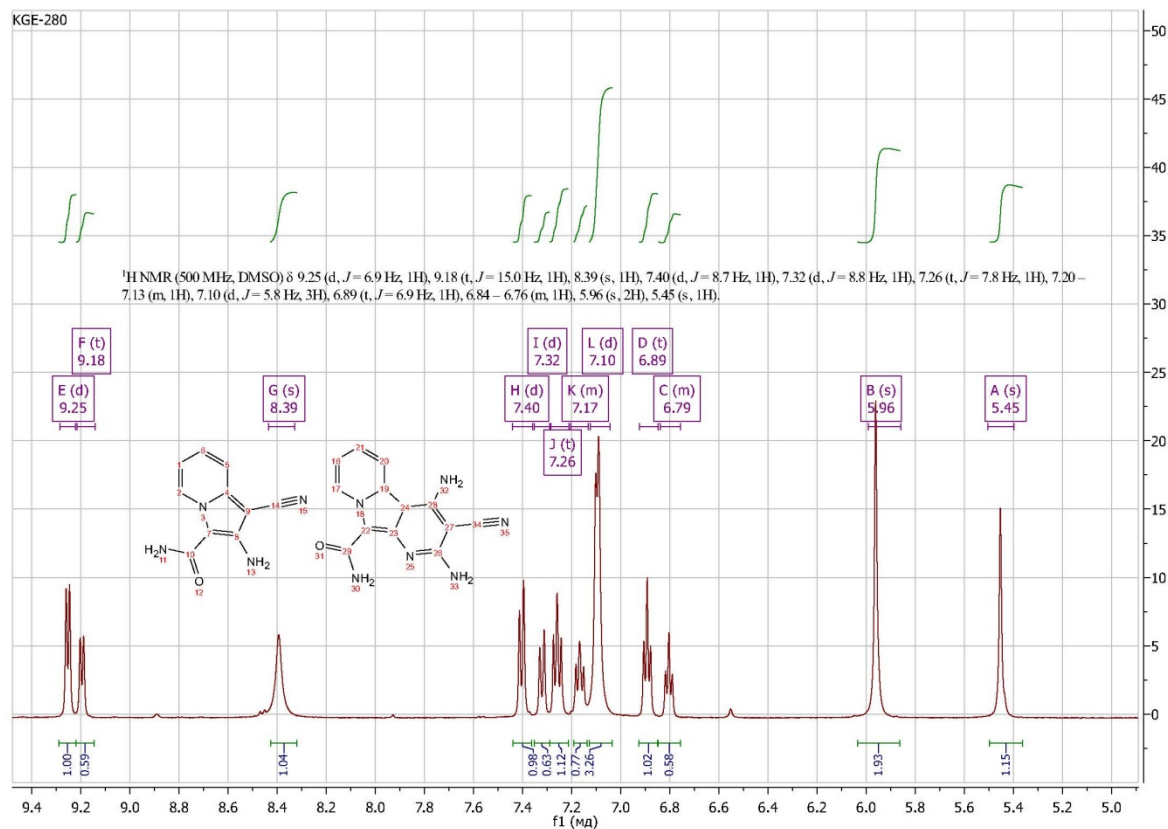
В спектрі ЯМР ¹H відсутнє характерне для сумішей подвоєння сигналів, що вказує на π-стереоселективність цього синтезу. То що піридин **7** знаходиться у вигляді (E) – ізомеру потребує додаткових досліджень. За рахунок довгого ланцюга подвійних спряжених зв'язків, ця сполука має яскраве помаранчеве забарвлення.



Далі піридин **7** був оброблений 10% водним розчином KOH в ДМФА за стандартних умов. Використавши дані фізичних методів дослідження нами було з'ясовано, що кінцевими продуктами є продукт циклізації за Горпом та подальшого елімінування малондинітрилу – індолізин **8** та сполука каскадного перетворення – піридо[3,2-а]індолізин **9**.



ЯМР ¹H спектр свідчить, що співвідношення кінцевих продуктів складає 5:3. Треба вказати на відсутність подвоєння сигналу амідних протонів в спектрі суміші **8** та **9**, характерного для ациклічних сполук, наприклад піридину **7**. Сигнал протонів амідної групи піридо[3,2-а]індолізину **9** знаходиться в області δ 8.39 м.ч. в вигляді синглету. Сигнал протонів аналогічної групи індолізину **8** накладаються на сигнал аміногрупи речовини **9** та знаходяться в області δ 7.10 м.ч..



На завершення, можна зробити висновок, що амідний фрагмент в солі **6** є проміжним між типовими замісниками в солях Крѳонке та реагентів Мукаями по СН – кислотності.

Литература

1. Cascade synthesis of pyrido[3,2-a]indolizines by reaction of Krѳhnke–Mukaiyama salts with malononitrile dimer / N.M. Tverdokhleб, G.E. Khoroshilov, V.V. Dotsenko // *Tetrahedron Lett.* – 2014. – Vol. 55. – P. 6593–6595.
2. Кватернізація 2-хлорпіридину бромацетамідом, та вивчення реакційної здатності отриманої солі/ Кашнер Олексій, Осипченко Катерина, Хорошилов Генадій// Всеукраїнська конференція наукових дослідників. Вересень 19-25, 2021, Львів Секція «Всеукраїнський симпозиум з органічної та медичної хімії, присвячений 80-річчю проф. В.Д. Орлова». – С. 82.

Пешкова Валентина Олександрівна, здобувач освіти спеціальності 224 Технології медичної діагностики та лікування, Луганський національний університет імені Тараса Шевченка
 Науковий керівник: **Силкіна Каріна Валентинівна**, асистент кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування, Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

ФУНКЦІОНАЛЬНА ДИСПЕПСІЯ ТА ЇЇ РОЗПОВСЮДЖЕНІСТЬ У СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Актуальність. Функціональна диспепсія(ФД) відноситься до функціональних розладів ШКТ- які є «проблемою третього тисячоліття». Ці захворювання зустрічаються в середньому у 30-70% населення світу, у представників різних етнічних та вікових категорій, чоловіків та жінок.

ФД- це симптомокомплекс, який включає біль, печію, відчуття раннього насичення їжею, важкість і переповнення шлунка, що свідчить про ураження верхніх відділів ШКТ, які чітко не пов'язані з фізичним навантаженням і тривають не менше ніж 3 міс за останні 6 міс. Згідно із сучасними уявленнями диспепсію слід трактувати як самостійне нозологічне захворювання або синдром [1]. Причини розвитку ФД: спадковість; шлункова гіперчутливість (надмірна реакція на нормальні подразники), при цьому має значення активація як центральної, так і периферичної нервової системи; виявлення Н. pylori не заперечує діагноз ФД, однак при цьому дуже часто виникає хронічний гастрит із морфологічними змінами в слизовій оболонці шлунка, які виявляються за допомогою біопсії; роль шкідливих звичок та аліментарних факторів (куріння, вживання алкогольних напоїв, чаю, кави), а також застосування НПЗП у розвитку ФД оцінюється неоднозначно; згідно з Римськими критеріями, єдиним доказовим механізмом розвитку ФД може вважатися «порушення моторики» шлунка та дванадцятипалої кишки (ДПК), які призводять до зміни процесів травлення та всмоктування, а також мікробіоценозу кишечника. Виникає патогенетичне коло, коли тривале порушення моторики органів травлення рано чи пізно призводить до органічного пошкодження шлунка. Отже, ФД — це складний процес, основу якого складає поєднання як фізіологічних, так і патологічних факторів [2].

Мета. Дослідити поширеність функціональної диспепсії у студентів факультету природничих наук.

Матеріали та методи. За допомогою розробленої нами анкети, було опитано 96 студентів ФПН різної статі. Середній вік 18 років.

Результати. Симптоми функціональної диспепсії були виявлені у 68 студентів серед 96 обстежених. Серед них постпрандіального дистрес-синдром у 30 студентів, епігастральний больовий синдром – 14 осіб, ще 24 відзначили верхньоабдомінальні симптоми, які не можна віднести до передніх груп. Не мають дискомфорту – 28 осіб. Поширеність функціональної диспепсії (ФД) серед жінок становила 74%, серед чоловіків 67%. У чоловіків розповсюдженість клінічних варіантів була наступною: епігастральний синдром- 14%, змішаний- 24%, постпрандіальний- 29%. У жінок: постпрандіальний синдром 33%, епігастральний больовий- 15%, змішаний-26%.

Висновки. За результатами анкетування синдроми функціональної диспепсії були виявлені у 71% опитаних студентів. Було з'ясовано, що симптоми диспепсії у жінок зустрічаються частіше, ніж у чоловіків, а клінічний варіант постпрандіального синдрому за частотою переважає над епігастральним та змішаним (неспецифічним). Розроблена нами анкета може бути використана як скринінговий метод діагностики для раннього виявлення ФД, що допоможе своєчасно звернутися до сімейного лікаря або гастроентеролога з метою подальшого обстеження, уточнення діагнозу, призначення лікування.

Література

1. «Функціональна диспепсія» <https://compendium.com.ua/uk/tutorials-uk/vnutrishnya-medsina/4-rozdil-zakhvoriuvannia-orghaniv-travlennia/4-01-funktsionalna-dispepsiya/>
2. Палій І.Г. Функціональна диспепсія: сучасні уявлення про механізми виникнення й тактику ведення пацієнтів / І.Г. Палій // Практикуючий лікар. – 2013. – № 3. – С. 25-30.

Тарануха Анна Андріївна,

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 091 Біологія

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Бондаренко Ольга Володимирівна,

кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

КОНТРОЛЬ БАКТЕРІАЛЬНИХ ЕНДОТОКСИНІВ У ЛІКАРСЬКОМУ ЗАСОБІ "ТРИЗИПІН"

Однією з актуальних проблем сучасного виробництва лікарських засобів і ветеринарних препаратів для парентерального застосування є бактеріальні ендотоксини. Ця проблема є надзвичайно важливою, оскільки бактеріальні ендотоксини володіють широким спектром біологічних ефектів, небажаних для організму людини і тварини. Бо при потрапленні ендотоксинів, у людини починає швидко зростати температура тіла, а згодом починається лихоманка. Саме тому у розвитку фармацевтики, є дуже важливим не тільки дія того або іншого лікарського засобу, а й його безпека при застосуванні. Наразі контроль пірогенів, проводиться за допомогою випробування на бактеріальні ендотоксини, що регламентовано загальною статтею Державної Фармакопеї України 2.6.14 "Бактеріальні ендотоксини".

Згідно з усіма фармакопеями світу, лікарські засоби для парентерального застосування повинні бути апірогенні. Контроль рівня пірогенів (бактеріальних ендотоксинів) сьогодні можна здійснити двома методами: на кроликах шляхом визначення підвищення температури тіла у відповідь на парентеральне (зазвичай внутрішньовенне) введення досліджуваних препаратів та за допомогою лізату амебоцитів лімулюса (ЛАЛ-тесту).

На відміну від тесту на пірогени, який проводили на кроликах, випробування на бактеріальні ендотоксини набагато більш чутливі, дешевші у використанні, надійні та можуть давати кількісну оцінку. Ці два методи вважаються альтернативними. Альтернативність полягає у виборі методу, який найбільше підходить для конкретного лікарського препарату і виробництва. Це відповідає принципу, прийнятому в усьому світі: «Всі ін'єкційні лікарські препарати необхідно контролювати за допомогою ЛАЛ-тесту, і тільки ті з них, для яких цей контроль неможливий, в експериментах на кроликах» [1, с.11-12].

Метою дослідження є визначення критеріїв прийнятності бактеріальних ендотоксинів для лікарського засобу «Тризіпін, розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл» і впровадження методики контролю бактеріальних ендотоксинів у відповідну нормативну документацію.

Об'єктом дослідження є лікарський засіб " Тризіпін, розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл", виготовлений на підприємстві ТОВ НВФ "МІКРОХІМ" (засіб представляє собою ампулу з прозорим розчином, яка використовується для усунення проявів кисневозалежних хвороб та має протиішемічні, антигіпоксичні та гіпохолестеринемічні властивості).

Токсини бактеріальні (грец. *toxikon* — отрута) — речовини, що входять до складу структур мікробної клітини чи виділяються нею в зовнішнє середовище та чинять ушкоджувальну дію на організм людини і тварин. Токсини бактеріальні умовно поділяють на ендотоксини та екзотоксини. Ендотоксини зв'язані з бактеріальною клітиною й виходять з неї лише після її руйнування. [2, с. 31-32].

Методика випробування на бактеріальні ендотоксини у випробуваному зразку «Тризіпін, розчин для ін'єкцій 100 мг/мл» проводиться гелі-тромб методом А (граничне випробування).

Гелі-тромб метод А визначення бактеріальних ендотоксинів, заснований на утворенні щільного гелю в присутності ендотоксинів і дозволяє виявити або кількісно визначити ендотоксини. Мінімальне значення концентрації ендотоксинів, необхідне для того, щоб викликати в стандартних умовах утворення згустку гелю, дорівнює значенню чутливості лізату, зазначеної на етикетці, і виражено в МО/мл (Міжнародних одиниць ендотоксинів в 1 мл).

Суть методу полягає у взаємодії лізату амебоцитів підковоподібного краба мечехвоста *Limulus polyphemus* (ЛАЛ-реактив) та бактеріального ендотоксину і виражається утворенням стійкого гелю що не руйнується при перевертанні пробірки на 180°. Якщо гель не утворився – це означає, що в зразку бактеріальних ендотоксинів менше гранично допустимого вмісту.

Гранично допустимий вміст визначається для кожного лікарського засобу індивідуально, залежно від максимальної разової дози лікарського засобу на кілограм маси тіла за годину. [3, с.18-19].

Для препарату "Тризіпін, розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл" гранично допустимий вміст ендотоксинів можна розрахувати за формулою: $ГВ = К/М$

де К – максимальна допустима доза ендотоксинів на кілограм маси тіла на годину, 5 МО/кг;

М – максимальна рекомендована разова доза лікарського засобу на кілограм маси тіла.

Максимально рекомендована разова доза "Тризіпін, розчину для ін'єкцій" становить 500-1000 мг (5-10 мл) на добу, що вводять за один раз або розділяють її на 2 рази. Для дорослої людини в одиницях маси на кілограм маси тіла становить: $1000/70=14,29$ мг/кг.

Тож гранично допустимий вміст ендотоксину у препараті становить $5/14,29=0,35$ МЕ/мл.

Скляний і пластиковий посуд, що використовується в тесті LAL, не повинен містити бактеріальних ендотоксинів в кількостях, визначених в тесті, і не повинен впливати на хід реакції. Рекомендованим режимом депірогенізації є нагрівання при температурі 250°C не менше 30 хвилин відповідно до валідованої процедури.

Тест проводиться таким чином: 0,1 мл розчиненого реактиву Pyrotell додається до 0,1 мл випробуваного зразка у звільненій від пірогену пробірці. Реакційний розчин ретельно перемішується і негайно ставиться в інкубатор із сухим блоком або стоячу водяну баню із температурою $37\pm 1^\circ\text{C}$ на 60 ± 2 хв. У кінці інкубаційного періоду знімають з інкубатора і перевертають.

Для підтвердження придатності методики випробувань на бактеріальні ендотоксини відносно випробуваного зразка «Тризіпін, розчин для ін'єкцій» 100 мг/мл, необхідно:

- визначити рН розчину випробуваного зразка та рН суміші розчину випробуваного зразка з розчином лізату;
- підтвердити заявлену чутливість лізату амебоцитів;
- визначити наявність або відсутність «заважаючих» факторів (інгібуючої або потенційної дії випробуваного зразка на реакцію утворення гелю).

Перед використанням розчину лізату у випробуванні підтверджують зазначену на етикетці чутливість, виражену в МО/мл, у чотирьох повторях. Підтвердження чутливості лізату проводять у тих випадках, коли використовують нову серію лізату, або у випадку зміни в умовах експерименту, що може вплинути на результати випробування.

Критерієм прийнятності по відсутності «заважаючих» факторів є проходження реакції утворення гелю контрольного стандарту ендотоксину з лізатом амебоцитів в присутності випробуваного зразка. Тестування лікарського засобу на наявність «заважаючих» факторів проводяться на двох паралельних зразках в три повторення [2, с.41-43].

Випробування на бактеріальні ендотоксини можливо за умови, якщо рН суміші розчину випробуваного зразка і лізату амебоцитів, згідно з рекомендаціями ДФУ 2.0, знаходиться в межах від 6,0 до 8,0. Експериментальним шляхом визначена рН випробуваного зразка і становить 7,54, а вже рН суміші розчину випробуваного зразка з лізатом дорівнює 7,62.

Лізат амебоцитів реагує не тільки з ендотоксинами, але і з деякими β-глюканами. Можливе використання реактивів лізату амебоцитів, які не реагують з глюканами та можуть бути використані для випробування на наявність ендотоксинів за присутності глюканів [3, с.13-15].

Вперше проведено розробку та валідацію методики визначення бактеріальних ендотоксинів у лікарському засобі "Тризіпін, розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл" та підтверджено її придатність з метою оптимізації контролю якості препарату в умовах фармацевтичного підприємства.

Література

1. Державна Фармокопея України : в 3т./Державна підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державна підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т.1. 1128 с.ISBN978-966-97390-0-1.
2. Неугодова Н.П., Ситников А.Г., Долгова Г.В. Новый фармакопейный тест – Бактериальные эндотоксины. Стандартизация и контроль качества лекарственных средств. Москва, 2001.
3. ВФС 42-2960-97 «Определение содержания бактериальных эндотоксинов. ЛАЛ-тест». Москва, 1997 г.

Фесік Алевтина Ігорівна, здобувач освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 102 «Хімія»,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

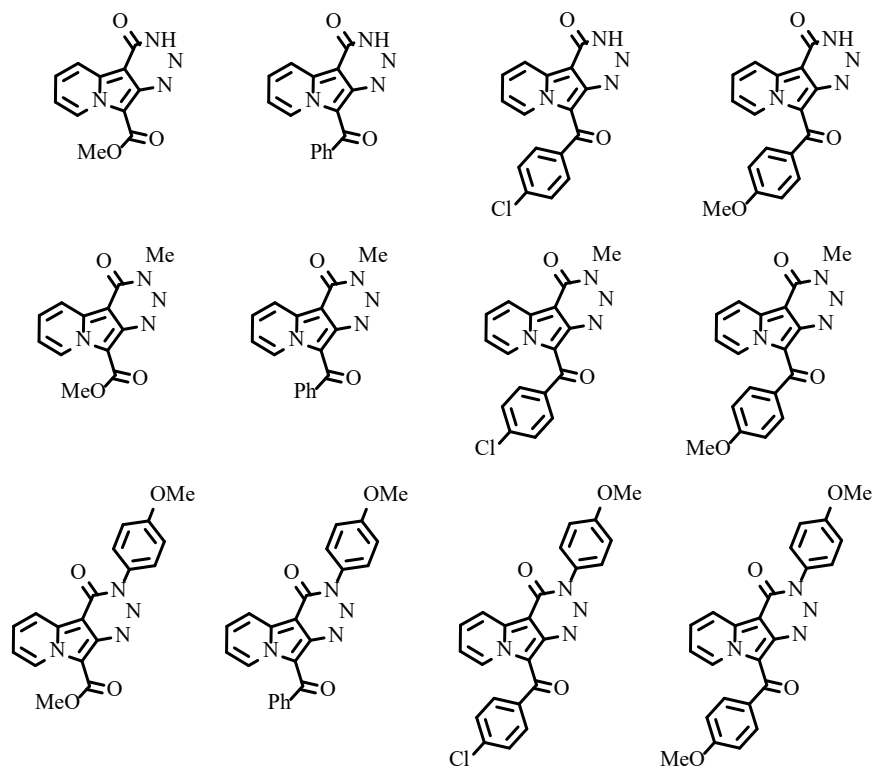
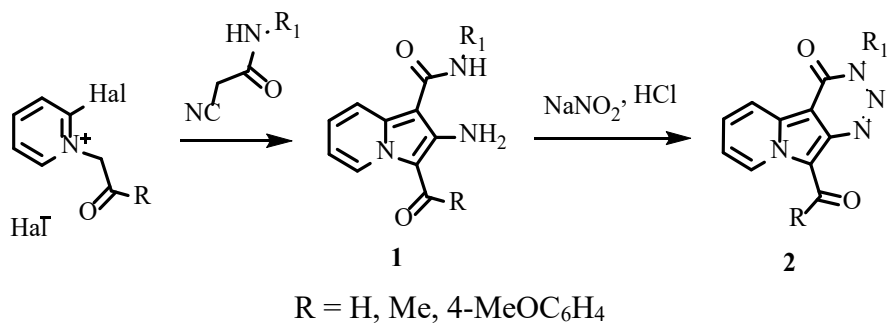
Науковий керівник: **Твердохліб Наталія Михайлівна**,

кандидат хімічних наук, старший викладач кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ВИВЧЕННЯ РЕАКЦІЇ ДІАЗОТУВАННЯ НА СПОЛУКАХ ІНДОЛІЗИНОВОГО РЯДУ

Одним із напрямів дослідження у хімії гетероциклічних сполук є розробка методів синтезу конденсованих п'яти- і шестичленних азотовмісних гетероциклів, які привертають увагу завдяки широкому спектру їхньої біологічної активності. Гетероциклічні конденсовані сполуки з 1,2,3-триазиновим фрагментом інтенсивно вивчаються і широко застосовуються у медицині та фармацевтиці, а також у фотохімії та агрохімії [1-4]. Разом з тим, структурне кільце індолізіну міститься у багатьох алкалоїдах (наприклад, Lentiginosine, Swainsonine, Castanospermine та ін.), та сполуки такого типу також інтенсивно вивчаються [5, 6]. З метою поєднання в одній молекулі індолізинового та 1,2,3-триазинового фрагментів нами розроблено метод синтезу метил 4-оксо-3,4-дигідро-[1,2,3]триазино[5,4-*a*]індолізін-10-карбоксилатів **2**. При дії на індолізини **1** натрій нітрит у кислому середовищі відбувається утворення сполук **2** з хорошими виходами. Синтезовані сполуки **2** є першими представниками невідомої раніше системи з ядром [1,2,3]триазино[5,4-*a*]індолізіну.



Контроль чистоти отриманих сполук здійснювався за допомогою ТШХ. Структуру отриманих речовин підтверджено за допомогою спектральних методів (¹H та ¹³C ЯМР спектроскопії та хромато-мас-спектрометрії).

Література

1. Jae-Hoon Choi. Biologically functional molecules from mushroom-forming fungi / Jae-Hoon Choi // *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. – 2018. – Vol. 82, № 3. – P. 372–382.
2. Hirokazu Kawagishi. Fairy chemicals – a candidate for a new family of plant hormones and possibility of practical use in agriculture / Hirokazu Kawagishi // *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. – 2018. – Vol. 82, № 5. – P. 752–758.
3. Navjeet Kaur. Photochemical Reactions: Synthesis of Six-membered N-heterocycles / Navjeet Kaur // *Current Organic Synthesis*. – 2017. – Vol. 14, № 7. – P. 972–998.
4. Ziarani, Ghodsi M. Chemistry and Biological Activity of [1,2,3]-Benzotriazine Derivatives / Ziarani, Ghodsi M.; Mostofi, Manizheh; Lashgari, Negar // *Current Organic Synthesis*. – 2018. – Vol. 22, № 28. – P. 2717–2751.
5. Kusum L. Chandra. Total Synthesis of (-)- and (+)-Lentiginosine / Kusum L. Chandra, M. Chandrasekhar, Vinod K. Singh // *J. Org. Chem.* – 2002. – Vol. 67, № 13. – P. 4630–4633.
6. Joseph P. Michae. Indolizidine and quinolizidine alkaloids / Joseph P. Michae // *Nat. Prod. Rep.* – 2005. – Vol. 22. – P. 603–626.

СЕКЦІЯ 6
ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГРАФІЯ:
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ ТА ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Гаврюшенко Ганна Володимирівна,

кандидат економічних наук, доцент кафедри географії,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКЛАДАННЯ
РОЗДІЛУ «ОКЕАНИ» В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ
«ГЕОГРАФІЯ МАТЕРИКІВ ТА ОКЕАНІВ»

Однією із шкільних дисциплін, яка вимагає особливої уваги під час запровадження дистанційного навчання, є географія. Труднощі дистанційного викладання географії обумовлені тим, що ця навчальна дисципліна передбачає використання великої кількості наочності: картографічного, графічного (діаграми, таблиці), статистичного та ілюстративного матеріалу, а також проведення значної кількості практичних робіт, міні-проектів, спостережень, та екскурсій, виконання яких важко організувати у дистанційному форматі. Отже, виникає потреба в оновленні спектру існуючих форм і методів навчання географії, їхньої адаптації до умов дистанційної освіти.

Ключовою особливістю дистанційного навчання зарубіжні дослідники вважають можливість опановувати навчальний матеріал у будь-який зручний для учнів час, у власному темпі. Вітчизняні науковці та освітяни також погоджуються із цим, однак під дистанційним навчанням у системі загальної середньої освіти України розуміється процес синхронного онлайн-навчання, коли уроки відбуваються за чітким розкладом у режимі реального часу на базі обраної школою платформи для дистанційного навчання (як правило, за допомогою відео-зв'язку) [3].

Завдяки впровадженню дистанційного навчання освітня система України набула більш сучасного вигляду: стала мобільнішою, гнучкою, відкритою. Значна чисельність вчителів змушена була подолати антиінноваційні бар'єри, відкриваючи нові горизонти у професії: засвоєння інноваційних педагогічних технологій, форм, методів навчання, філософії роботи; розвиток творчого мислення, удосконалення власної інформаційно-цифрової компетентності, вміння раціонально організувати власну педагогічну діяльність тощо [4].

Організації дистанційного навчання сприяє використання різноманітних ресурсів та сервісів, які дозволяють створювати віртуальне навчальне середовище. З урахуванням специфіки географії як навчального предмету найбільш ефективними виявилися платформи для онлайн-навчання на кшталт Moodle, Google Classroom, Zoom, Google Meet; платформи для створення інтерактивних вікторин, тестів, дидактичних ігор (Learning Apps, Kahoot, Wordwall, Mentimeter); онлайн-ресурси для вивчення географічної номенклатури; ресурси для створення ментальних карт, презентацій та анімацій; додатки для спілкування учнів та вчителів; сервіси для групової роботи учнів; сайти, які містять науково-популярну географічну інформацію; телеканали, які транслюють онлайн-уроки, тощо.

Розділ «Океани» має велике світоглядне значення, сприяє розумінню ролі Світового океану в формуванні природи всієї Землі [6]. З метою кращого розуміння тематики, що вивчається, під час дистанційного викладання розділу «Океани» рекомендуємо використовувати освітній додаток Mozaik 3-D, який містить постійно зростаючу кількість інтерактивних 3D-моделей. 3D-фрагмент має не лише аудіо-візуальний супровід, але й передбачає тестові завдання та дублювання озвученої інформації текстом. Доцільно показати учням 3D-фрагмент про формування системи течій Світового океану (рис. 1).

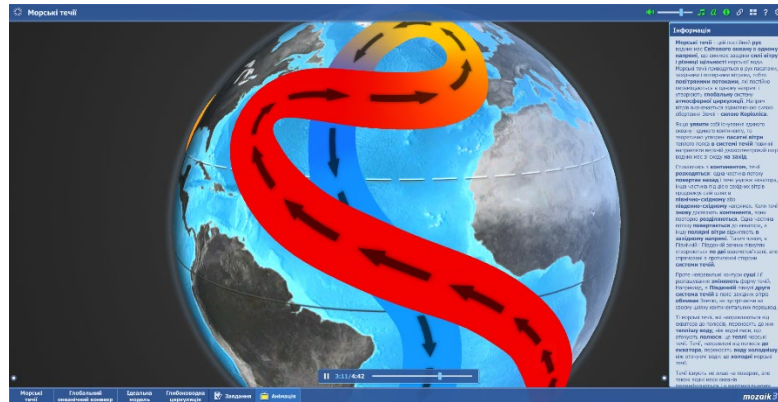


Рис. 1. Завдання на 3-D-сцені до теми «Морські течії» (скріншот з екрану сайту Mozaik, зроблено автором)

Можна створити мультфільм, наприклад, про унікальні організми Тихого океану, використовуючи програму «Animatron» [1; 7], (рис. 2).

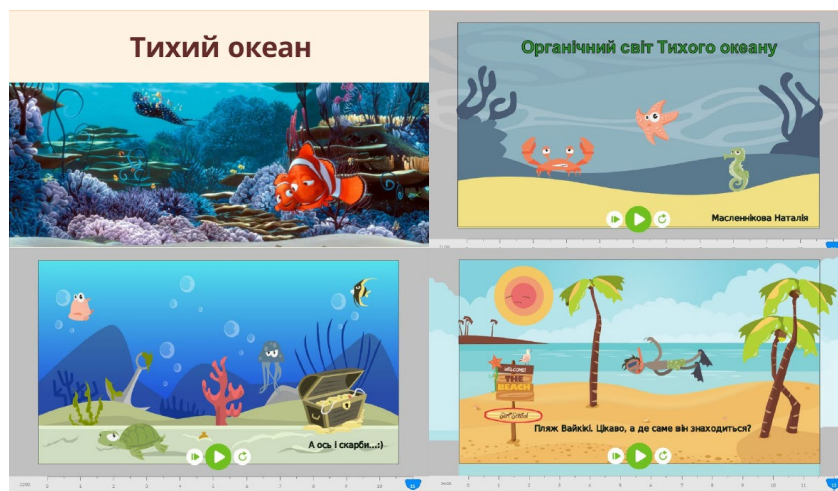


Рис. 2. Фрагменти мультфільму, створеного у програмі «Animatron» (авторська розробка)

Для вивчення географічної номенклатури доцільно використовувати навчально-розважальний ресурс Seterra Online (рис. 3) та ресурс Wordwall (рис. 4).



Рис. 6. Комікс «Негативний вплив людини на Світовий океан» (складено автором у програмі Canva)



Рис. 7. Комікс «Негативний вплив людини на Світовий океан» (складено автором у програмі Canva)

Взаємоопитування учнів можна організувати за допомогою «тонких питань», що передбачають репродуктивну однозначну відповідь, та «товстих» (проблемних) питань, які вимагають глибокого осмислення завдання, раціональних міркувань, пошуку додаткових знань і аналізу інформації (рис. 8).



Рис. 8. Приклад «тонких» та «товстих» питань під час вивчення океанів у курсі «Материків й океанів» (складено автором)

Отже, вивчення «таємниці глибокого синього моря» у дистанційному форматі є фантастичною можливістю «оживити» і зацікавити учнів, тому що дає можливість вчителю використовувати значну кількість онлайн-ресурсів, відео-фрагментів, інтерактивних завдань. Це може надихнути дітей на поглиблене вивчення матеріалу, підвищить їхню цифрову грамотність, урізноманітнить самостійну та домашню роботу, сприятиме розвитку критичного мислення та творчої активності.

Література

1. Гаврюшенко Г. В., Масленнікова Н. О. Створення мультфільмів як приклад використання ігрової форми навчання у шкільному курсі географії материків та океанів / Г. В.

Гаврюшенко, Н. О. Масленнікова / Матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: Зб. наук. праць. Переяслав, 2021. Вип. 67. 662 с., С. 183-187.

2. Гаврюшенко Г. В., Чигирик А. С. Навчальні можливості коміксів при вивченні географії / Г. В. Гаврюшенко, А. С. Чигирик / Матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: Зб. наук. праць. Переяслав, 2020. Вип. 62. 169 с, С. 74-75

3. Дистанційне навчання в умовах карантину: досвід та перспективи. Аналітико-методичні матеріали / кол. автор.; за загальною редакцією О. М. Топузова; укл. М. В. Головка. Київ: Педагогічна думка, 2021. 192 с.

4. Дистанційне та змішане навчання в школі. Путівник / Упоряд. Воротникова І. П. К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2020. 48 с.

5. Дмитренко К. А. Звичайні форми роботи – новий підхід: розвиваємо ключові компетентності : метод. посіб. / К. А. Дмитренко, М. В. Коновалова, О. П. Семиволос, С. В. Бекетова. – Х.: ВГ «Основа», 2018. 119 с.

6. Кобернік С. Г. Географія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / С. Г. Кобернік, Р. Р. Коваленко. К.: Грамота, 2015. 288 с.

7. Мультфільм за 5 хвилин: корисні сервіси для створення анімації. URL: <https://naurok.com.ua/post/multfilm-za-5-hvilin-korisni-servisi-dlya-stvorennya-animaci>

Гаврюшенко Ганна Володимирівна,

кандидат економічних наук, доцент кафедри географії,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Денисенко Галина Олександрівна,

здобувач освіти магістратури 1-го року навчання спеціальності 014.07 «Середня освіта

(Географія)», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНОСТІ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ

Математична компетентність визначається в Європейських рекомендаціях з навчання як «здатність розвивати та застосовувати математичне мислення для вирішення низки завдань у повсякденних ситуаціях» [1].

Часто важко побачити, що математика корисна у повсякденному житті. З метою з'ясування того, чи знають учні, що географія пов'язана з математикою, доречно провести невеличке соціологічне опитування. Анкета може містити такі питання:

1. Чи пов'язана географія з математикою?
2. Наведіть приклади такого зв'язку.
3. Чи можна вивчати географію без застосування математичних законів?

Отримані відповіді сигналізуватимуть про розуміння чи нерозуміння ролі математичних знань під час вивчення географії.

Формуванню не лише математичної компетентності, але й розвитку креативності та критичного мислення сприяє вирішення з учнями географічних задач.

Географічні задачі – це запитання («чому?», «як?», «навіщо?») та ін.) або пропозиції («знайдіть», «доведіть», «встановіть» тощо), що вимагають від учня активної розумової діяльності, яка дасть змогу встановити зв'язки між фактами, висловити оригінальні гіпотези. Такі задачі допомагають учням усвідомити важливість географічних знань, формують стійкі уявлення про географію різних країн світу. Географічні задачі також дають можливість розвивати вміння використовувати набуті знання на практиці [3, с. 4].

Географічні задачі можна поділити на такі типи (рис. 1).



Рис. 1. Типи географічних задач в залежності від того, яких знань, умінь та навичок вони потребують від учня (складено авторами)

Як видно з рис. 1, географічні задачі різняться між собою в залежності від того, яких знань, умінь та навичок вони потребують від учнів.

Необхідно зауважити, що, незважаючи на важливість розв'язування на уроках географії задач, багато вчителів не приділяють цьому виду навчальної діяльності достатньої уваги. Причина може бути у недостатній кількості методичного матеріалу – збірників задач, які були би цікавими та корисними для учнів. Однак на географічних олімпіадах, а також у тестах для незалежного оцінювання навчальних досягнень учнів (ЗНО) обов'язково містяться географічні задачі різних типів. Приклади задач із курсу фізичної географії, що вимагають проведення розрахунків (визначення масштабу карти, альbedo поверхні тощо) та, відповідно, мають формувати математичну компетентність учнів, наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Приклади задач з фізичної географії [2; 3]

<p>Задача 1: Харків має площу 350 км². На карті міста він займає площу 8750 см². Отже, масштаб карти: 1) 1:10 000; 2) 1:20 000; 3) 1:50 000; 4) 1:100 000.</p>
<p>Задача 2: Якщо пряма сонячна радіація становить 60, сумарна радіація – 90, відбита радіація – 30 (усі показники – кал/см² за добу), то розсіяна радіація: 1) дорівнює 0; 2) дорівнює 30; 3) дорівнює 120; 4) дорівнює 150.</p>
<p>Задача 3: Визначте зольність (вміст у відсотках незгоряючого залишку) лабораторної проби торфу, взятої в урочищі на болоті, якщо проведені дослідження виявили масу зольного залишку 2,8 г, а маса зразка досліджуваного торфу становила 14 г.</p>

Слід констатувати, що математика часто здається учням надто абстрактною і не пов'язаною із реальним життям. Це призводить до її негативного сприйняття учнями, яке

переноситься на їхнє навчання в географічному контексті. Дійсно, *представлені у табл. 1 задачі жодним чином не пов'язані із реальним життям*. Вони не доводять, що математика корисна. На наше переконання, *необхідно пропонувати учням такі задачі, які б дозволяли показати їм реальні можливості застосування математичних ідей*. Наприклад, вчителю географії можна використати програму Google Earth та розробляти текстові задачі на основі завантажуваних карт Google Earth. Так, під час проведення розрахунків на знаходження відстаней до географічних об'єктів, варто нагадати учням, що відстань – це добуток швидкості на час руху:

$$S = v \times t \quad (1),$$

де S – відстань,

v – швидкість руху,

t – час.

Щоб змусити їх практикувати формулу та зрозуміти, що це означає на практиці, можна *створити завдання, засноване на перегонах на собачих упряжках на Алясці*. Для цього слід нанести на карту певну кількість контрольно-пропускних пунктів і запропонувати учням обчислити час, необхідний їхній команді, щоб дістатися до кожної зупинки. По дорозі вони тягнутимуть карти з «нещастям» або «везінням», які збільшуватимуть або зменшуватимуть їх швидкість, змушуючи їх робити перерахунок.

Одним із ключових вмінь учнів є визначення географічних координат. На жаль, зазвичай завдання для учнів пропонуються у нецікавому форматі. Наприклад: «Визначте координати точки, яку позначено на фрагменті карти буквою X». Разом із тим цю діяльність можна «оживити», використовуючи онлайн-ігри. На англomовному сайті mrnussbaum.com представлено гру «Міжнародна доставка піци». Користувачі повинні доставити піцу в усі куточки світу, використовуючи свої навички визначення широти та довготи. Мета – доставити якомога більше піци за три хвилини. За кожну успішну доставку користувач отримує прапор країни, до якої була доставлена піца. Ці прапорці можуть бути роздруковані в кінці гри (рис. 3).

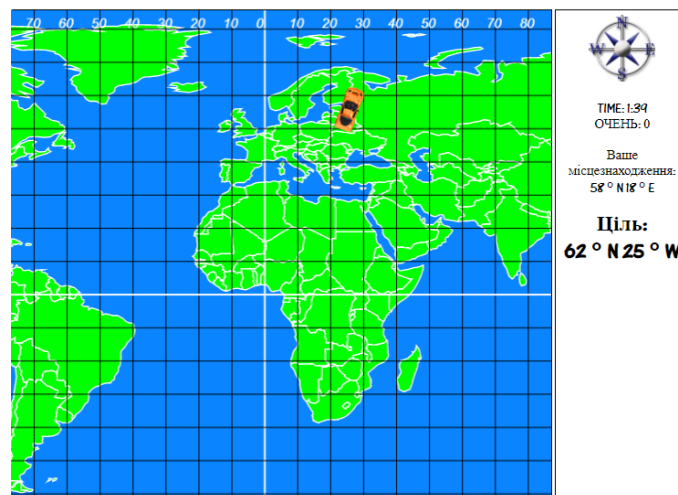


Рис. 3. «Міжнародна доставка піци». Онлайн-гра на сайті mrnussbaum.com (скрін з екрану)

Вирішення задач на визначення масштабу карти часто виявляється складним для учнів. Визначення дробів, переведення сантиметрів у кілометри вимагає абстрактної «чаклунської майстерності». Тому варто пропонувати учням потренуватися над визначенням масштабу за допомогою спеціальної комп'ютерної гри. На вже згадуваному сайті mrnussbaum.com

представлено варіант такої веселої онлайн-гри, що підсилює концепцію масштабу карти, запрошуючи учнів визначати відстані між великими містами світу (рис. 4).

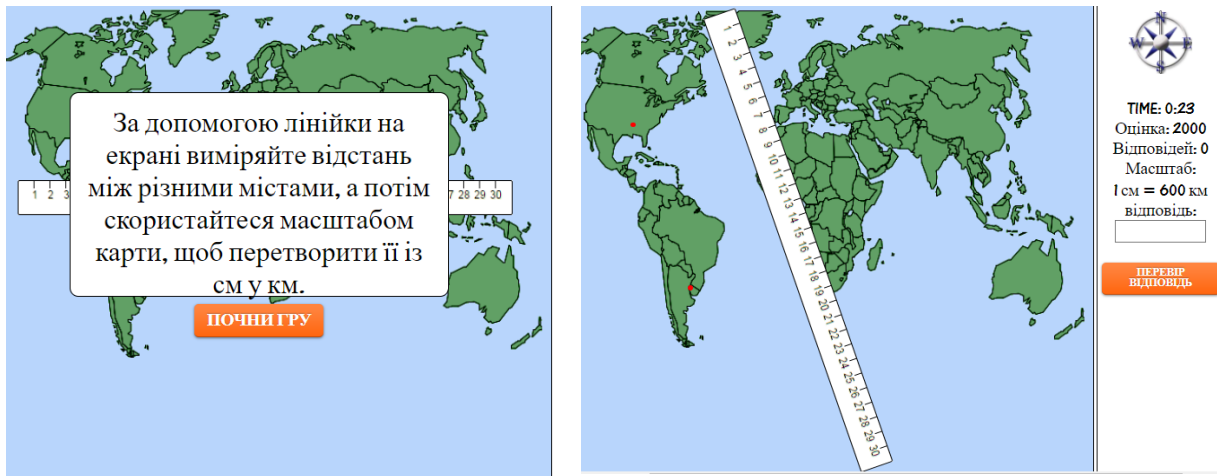


Рис. 4. Масштаб карти. Онлайн-гра на сайті *trnussbaum.com* (скрін з екрану)

На цьому ж сайті є гра, що допоможе з'ясувати, наскільки добре учні можуть додавати і віднімати як додатні, так і від'ємні числа. Гра служить приємним способом для учнів потренуватися в додаванні та відніманні додатних і від'ємних чисел, покращити відчуття чисел, а також поглибити свої знання про клімат світу (рис. 5).

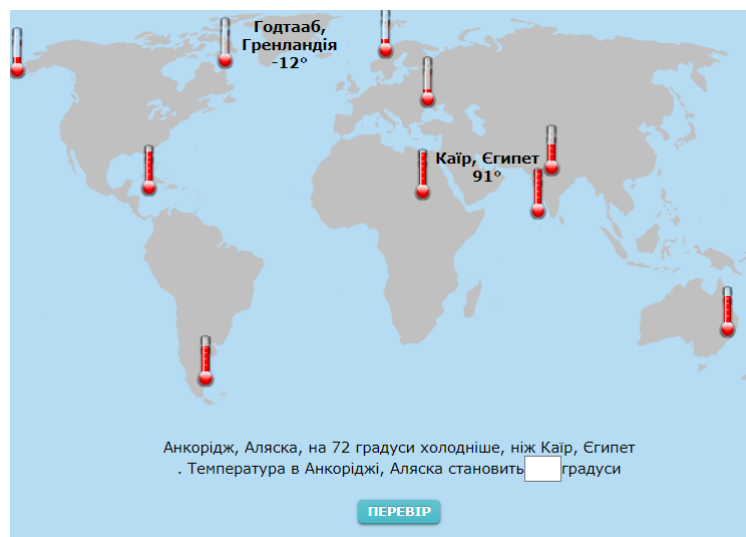


Рис. 5. Температурна карта*. Онлайн-гра на сайті *trnussbaum.com* (скрін з екрану)

***Примітка:** температуру подано у градусах Фаренгейта. Для переведення градусів Фаренгейта (°F) у Цельсій (°C) необхідно скористатися формулою:

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1,8 \quad (2),$$

де С – температура, виражена у градусах Цельсія,

F – температура, виражена у градусах Фаренгейта.

Отже, з метою кращого формування математичної компетентності в учнів вчителі географії мають пропонувати їм завдання, максимально пов'язані із реальним життям, й

застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології на кшталт комп'ютерних ігор та онлайн-тренажерів.

Література

1. European Parliament. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on Key Competences for Lifelong Learning; Official Journal of the European Union L394: 2006. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN> (accessed on 18 April 2022)
2. Завдання обласного етапу Всеукраїнської олімпіади з географії. Харків. 2018 р. / О. О. Жемеров // *Географія*. № 9-10 (349-350), травень 2018 р. С.12-39.
3. Штирка О. О. Розвиток географічної та математичної компетентностей. 8 клас / О. О. Штирка. Х.: ВГ «Основа», 2018. 80 с.

Гаврюшенко Ганна Володимирівна,

кандидат економічних наук, доцент кафедри географії,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Старцева Лілія Олексіївна,

здобувач освіти магістратури 1-го року навчання спеціальності 014.07 «Середня освіта

(Географія)», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ КЛІМАТУ АФРИКИ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОГРАФІЇ МАТЕРИКІВ ТА ОКЕАНІВ

Африка – перший материк, що вивчається у курсі географії материків та океанів. У зв'язку з цим важливо відзначити особливості її вивчення, що полягають у такому:

1. Учні вперше знайомляться з планом характеристики материка, засвоюють логіку вивчення великого природного комплексу.
2. Багато часу та уваги відводиться на актуалізацію раніше набутих знань і умінь, без яких неможливо приступити до вивчення природи, населення і країн материка.
3. Триває формування багатьох загальних понять, від чого залежить подальше засвоєння теоретичних знань і формування вміння володіти ними. Це важлива складова частина розвитку учнів. Вони знайомляться із застосуванням знань у нових ситуаціях, відпрацьовують сформовані вміння.
4. Учні знайомляться з методами, підходами до вивчення як компонентів природи, так і регіональних природних комплексів, вперше починають працювати із новими тематичними картами, вчать читати їх, складати географічні описи, встановлювати взаємозв'язки і причинно-наслідкові зв'язки, робити прогнози.

Клімат Африки доцільно вивчати на двох уроках. На першому уроці розглядаються *загальні ознаки клімату Африки*. Метою уроку є формування уявлення про основні кліматичні характеристики материка, систематизація особливостей й закономірностей впливу основних кліматотвірних чинників на клімат Африки, набуття умінь аналізувати кліматодіаграми, удосконалення навичок роботи з кліматичними картами.

На цьому уроці учні мають зрозуміти:

- чому Африка є найжаркішим континентом світу (через розташування більшої частини її території в жаркому тепловому поясі між Північним і Південним тропіками);
- чому опади розподіляються по території материка дуже нерівномірно (найбільше опадів у екваторіальному кліматичному поясі, особливо в басейні річки Конго, адже тут розташовані області низького тиску. Екваторіальні повітряні маси, підіймаючись, охолоджуються й утворюють хмари й опади);
- чому пасати різних півкуль приносять в Африку неоднакову погоду (північно-

східні пасати надходять на північ Африки з Євразії. Тому над цією частиною материка формується дуже сухе континентальне тропічне повітря, дощі майже не випадають. Південно-східні пасати, які надходять з Індійського океану, несуть вологе морське тропічне повітря);

- чому в Африці пустелі є не тільки у внутрішній частині материка, а й на узбережжях (формуванню берегових пустель сприяють холодні течії) [3, с. 54-56].

Основні показники клімату: річний хід температури, річна кількість опадів і їх розподіл за сезонами відображені на кліматичних діаграмах. Оскільки навчальною програмою передбачено проведення практичної роботи за темою «Визначення типів клімату Африки за кліматичними діаграмами», учнів обов'язково слід *навчити читати кліматичні діаграми*. Рекомендується провести ряд вправ з кліматичними діаграмами: щодо визначення середньої місячної температури, кількості опадів за місяць, кількості опадів у зимовий сезон, у літній сезон тощо. Робота з кліматодіаграмами удосконалює математичну компетентність учнів (рис. 1).

Укажіть на карті кліматичних поясів Африки позначену буквою місцевість, характеристики клімату якої відображено на кліматограмі.

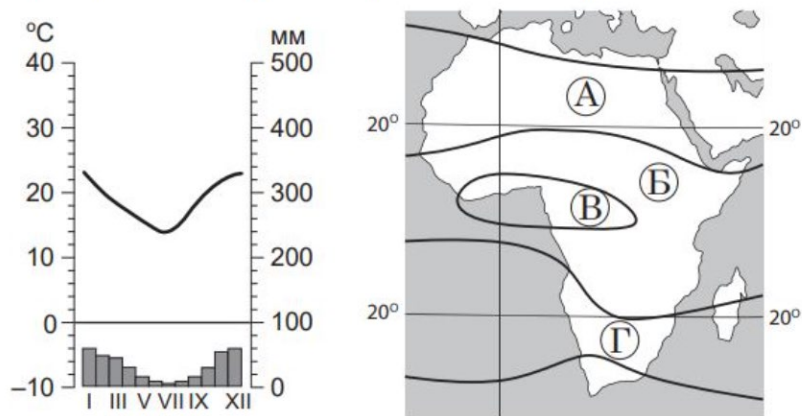


Рис. 1. Завдання на вміння читати та аналізувати кліматодіаграму [2]

Представлене на рис. 1. тестове завдання оцінює вміння аналізувати кліматодіаграму та визначати тип клімату. Учні мають розмірковувати таким чином: «Африку посередині перетинає екватор, тому кліматичні пояси на материк паралельно чергуються в обидвох півкулях. На картосхемі буквами позначено екваторіальний, субекваторіальні та тропічні пояси. Аналізуючи кліматодіаграму, бачимо, що опадів випадає значно менше, ніж в екваторіальному кліматі, тому це не може бути варіант В.

Буквою А позначено тропічний пустельний клімат Сахари, де опадів випадає значно менше, ніж позначено на кліматодіаграмі.

Буква Б позначає субекваторіальний тип клімату з вологим літом і сухою зимою, а на кліматодіаграмі навпаки – літо сухе, а зима волога.

Отже, залишилась Г – пустельний клімат Південної Африки. Справді, Південна Африка більше зволожена, ніж Північна, бо перебуває під дією вологих пасатів з Індійського океану, а Північна – сухих пасатів з Азії. **Правильна відповідь – Г» [2].**

Ціннісний компонент знань учнів має реалізуватися у вмінні ними робити висновки щодо впливу клімату на особливості життя і господарської діяльності людей. З метою реалізації названого компонента на етапі закріплення вивченого матеріалу доцільно запропонувати учням за допомогою «Мозкового штурму» знайти відповідь на питання: «Як темна шкіра, товсті губи, широкі ніздрі і хвилясте пухнасте волосся представників негроїдної раси пов'язані з кліматичними особливостями Африки?» [4, с.38]. Це питання є прикладом формування

міжпредметних зв'язків географії з біологією, а саме з анатомією та фізіологією людини. У процесі дискусії учні мають дійти висновку, що зовнішні відмінності представників різних рас обумовлені особливостями природних географічних умов. Тобто зовнішні ознаки людей будь-якої раси – це результат пристосування до умов клімату, в якому вони живуть. Так, жорстке кучеряве волосся захищає їх від сонячного випромінювання. Темна шкіра – результат високого вмісту в шкірі (а також у волоссі і сітківці ока) пігменту меланіну, який захищає шкіру від згубної дії ультрафіолету. Широкі ніздрі необхідні для інтенсивної тепловіддачі в процесі дихання. Чим товщі губи, тим більша площа слизової оболонки, через яку випаровується зайва волога [5].

У якості домашнього завдання, використовуючи прийом «Практичність теорії», доречним буде запропонувати учням обрати район Африки для автономної подорожі та скласти список із 20 найнеобхідніших речей для неї [4, с. 38]. Таке завдання якнайкраще сприяє розумінню ролі географічних знань у повсякденному житті.

Другий урок присвячено вивченню теми «Кліматичні пояси і типи клімату Африки». На цьому уроці необхідно поглибити та розширити поняття «тип клімату», «кліматичний пояс», сформувані уявлення учнів про розташування кліматичних поясів та особливості їх утворення на материк, ознайомити учнів з основними характеристиками кліматичних поясів та причинами їх утворення, та закріпити навички аналізу кліматодіаграм.

Крім того, на цьому уроці продовжує формуватися та удосконалюватися картографічна компетентність учнів. При знайомстві з кліматичною картою важливо провести серію вправ щодо її читання. Характеристику кожного кліматичного поясу необхідно доповнити образним описом погоди. Повідомлення на цю тему учні мають підготувати заздалегідь.

З метою формування умінь працювати з кліматичними картами учням доцільно запропонувати виконати ряд самостійних робіт (крім зазначених у підручнику), наприклад, такі:

1. Користуючись кліматичними картами, вкажіть зміну температур у зв'язку зі змінами: а) географічної широти; б) рельєфу; в) океанічних течій.
2. Поясніть залежність опадів від поясів атмосферного тиску, рельєфу, океанічних течій і панівних вітрів, протяжності материка із заходу на схід.
3. На основі зіставлення кліматичної карти і карти кліматичних поясів заповніть таблицю (табл. 1).

Таблиця 1

Кліматичні пояси Африки (завдання на формування умінь працювати з кліматичними картами), (складено авторами)

Пояс	Повітряні маси	Вітри		Температура		Опади	
		влітку	взимку	влітку	взимку	кількість	режим

З'ясувати рівень сформованості знань учнів щодо кліматичних поясів і типів клімату Африки допоможе прийом «Мозковий штурм». Учням доцільно запропонувати уявити собі таку ситуацію: «Острів Мадагаскар змістився на 30° на південь. Опишіть, як зміниться у цьому випадку клімат столиці острова». Учні мають дійти висновку, що столиця острова у випадку такого переміщення буде на 48° пд. ш. у районі дії вітрів західного перенесення. Замість субекваторіального поблизу міста встановиться помірний морський клімат, для якого характерне прохолодне літо, тепла зима та підвищене зволоження.

Важливим завданням вчителя географії є виявлення учнів, які вміють нестандартно мислити та спроможні розв'язувати проблеми будь-якої складності. Цьому сприятиме застосування, як правило, таких завдань, відповіді на які потребують використання географічних карт, схем, малюнків, фотографій. Прикладом може слугувати застосування методичного прийому «Кліматична лабораторія». Учні, користуючись атласом, характеризують клімат

певного географічного об'єкта (у нашому випадку – острова Сокотра) та пояснюють наявність там значної кількості ендемічних рослин (дерев) й незвичний зовнішній вигляд їхніх стовбурів (табл. 2).

Таблиця 2

Застосування прийому «Кліматична лабораторія» при вивченні клімату Африки
(складено авторами за [1, с. 38])

Питання		
<p>На фото видно дерева, типові для острова Сокотра. Острів – материковий, розташований неподалік півострова Сомалі. Спробуйте описати клімат цього острова та пояснити, по-перше, ендемічність рослин (там 80 % рослин – ендеміки), а по-друге – таку форму їх стовбурів.</p>		
 <p>Драконове дерево</p>	 <p>Дорстенія гігас (лат. «Dorstenia gigas»)</p>	 <p>Дорстенія гігас (лат. «Dorstenia gigas»)</p>
Орієнтовна відповідь учнів		
<p>Острів Сокотра (розташований біля східного виходу Аденської затоки приблизно у 250 км від півострова Сомалі, а також приблизно у 350 км на південь від Аравійського півострова) є уламком Гондвани і має материкове походження. Він мільйони років тому відокремився від Африки. Через це на острові до 80 % рослин – ендеміки. Привертають увагу драконові дерева, схожі на парасольки. Їх червоний сік з античних часів використовується як фарбник і лікувальний засіб.</p> <p>Інше незвичне дерево, розширений стовбур якого схожий на пляшку чи на якусь кремезну істоту, називається латинською «дорстенія гігас». Це дерево не потребує ніякого ґрунту – воно може рости безпосередньо на голій скелі.</p> <p>Клімат на острові перехідний: від сухого субекваторіального до пустельного тропічного, дощі йдуть нечасто, тому дерева вимушені запасати вологу в своїх стовбурах. Цей дивовижний острів належить Республіці Ємен.</p>		

Загальновідомо, що позитивне ставлення, інтерес до теми уроку можна викликати яскравою, образною розповіддю, постановкою навчальної проблеми, *демонстрацією відео-фрагментів* тощо. Отже, при вивченні кліматичних поясів і типів клімату Африки доречним буде, застосувавши *прийом «Географічний кінозал»*, продемонструвати учням відео-фрагмент про випадіння у січні 2018 року снігу в пустелі Сахара (відео доступне за посиланням: https://www.youtube.com/watch?v=RG7_ZSTZD8w).

Література

1. Жемеров О. О. Олімпіади з географії: завдання, відповіді: навч.-метод. посіб. [Текст] / О. О. Жемеров. Х. : ВГ «Основа», 2014. 206 с.
2. ЗНО-онлайн. URL: https://zno.osvita.ua/geography/tag-materiki_afrika/

3. Кобернік С. Г. Географія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. /С. Г. Кобернік, Р. Р. Коваленко. К: Грамота, 2015. 288 с.
4. Павлюк Н. І., Довгань Г. Д. Географія. Материки та океани. 7 клас: навч.-метод. посібник. [Текст] / Н. І. Павлюк, Г. Д. Довгань. Х.: ВГ «Основа», 2018. 144 с.
5. Чому у представників негроїдної раси товсті губи? URL: <https://piznyako.in.ua/chomu-u-predstavnykiv-negroyidnoyi-rasy-tovsti-guby>

Гаврюшенко Ганна Володимирівна,

кандидат економічних наук, доцент кафедри географії,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Собур Наталія Вікторівна,

здобувач освіти магістратури 1-го року навчання спеціальності 014.07 «Середня освіта

(Географія)», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ПІВДЕННОЇ АМЕРИКИ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОГРАФІЇ МАТЕРИКІВ ТА ОКЕАНІВ

Жоден із курсів шкільної географії не може вступити в конкуренцію з географією материків та океанів за можливостями використання різних нетрадиційних форм організації навчання. Саме нові форми роботи значно підсилюють мотивацію навчання – спонукають школярів до пошукової діяльності, залучають до роботи додаткові джерела інформації: інтернет-джерела, довідники, художню і науково-популярну літературу тощо. А головне – формують позитивне ставлення до предмета, без якого опанувати потрібний обсяг знань неможливо. Тільки нетрадиційні форми роботи здатні у повній мірі розкрити творчі здібності школярів та їхні організаторські можливості [3, с. 186].

Одним із найкрасивіших та найзахоплюючих континентів є Південна Америка. Під час ознайомлення із материком учні матимуть можливість дослідити його дику природу, красиві пам'ятки, клімат і культуру.

На теперішній час існує фантастична різноманітність завдань та ресурсів, готових до використання на уроках географії. Разом із тим вважаємо за необхідне пропонувати учням якомога більше практико орієнтованих завдань, максимально пов'язаних із реальним життям. Такі завдання демонструють розуміння учнями теми, що вивчається, сприяють розвитку критичного мислення, дають можливість налагоджувати конструктивну взаємодію один з одним. Так, під час вивчення природних ресурсів Південної Америки доречно запитати учнів, де та як можна використовувати корисні копалини – золото, срібло, мідь, залізо, олово. Також можна запропонувати змодельовати вдома за допомогою будь-яких доступних матеріалів (пластилін, картон, глина, бісер тощо) ювелірні вироби, які демонструють, знання учнів про Південну Америку (наприклад, екзотичну тварину або контур однієї з країн) або створити трофей, який можна використовувати на спортивних змаганнях, наприклад, на Чемпіонаті світу.

Останнім часом у навчальну практику активно впроваджується такий творчий прийом навчання, як написання есе. Есе – це письмовий твір невеликого обсягу (зазвичай одна сторінка зошита), що розкриває думки учня з конкретної теми. Писати есе надзвичайно корисно, оскільки це дозволяє навчитися чітко й грамотно формулювати думки, структурувати інформацію, використовувати основні категорії аналізу, виділяти причинно-наслідкові зв'язки, ілюструвати поняття відповідними прикладами, аргументувати свої висновки; володіти науковим стилем мовлення. Крім того, зараз для вступу до ЗВО практикується написання мотиваційних листів, які за своєю суттю також є есе. Учитель формулює спірне або відкрите запитання, з якого учні мають висловитися. Орієнтовні теми для написання есе про Південну Америку можуть бути сформульовані таким чином:

- У кого життя краще: у амазонських індіанців чи у нас?
- Чому Південну Америку називають «країною екстриму»?
- Що важливіше: річка Амазонка чи тропічні ліси Амазонки?
- Чи зможете ви прожити рік на самоті на Амазонці?
- Чому б я хотів жити у Південній Америці?
- Чи дорого подорожувати до Південної Америки?
- Скільки грошей я маю взяти з собою до Бразилії на 2 тижні?
- Наскільки безпечним є відвідування Південної Америки?
- Який одяг брати в подорож по Південній Америці?

Останнім часом в Україні швидко розвивається *перцептивна географія, або географія сприйняття*. Тому у якості завдань для учнів варто пропонувати такі, що вимагають *географічного сприйняття об'єктів або явищ*. Приклад такого завдання подано на рис. 2.

Опишіть Південну Америку не більше ніж 50 словами.
Використовуйте ці фотографії у якості допомоги.

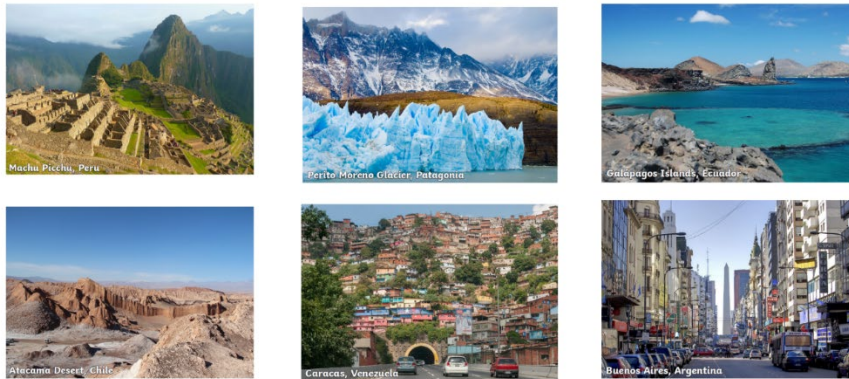


Рис. 2. Приклад завдання на розвиток географічного сприйняття об'єктів (складено авторами)

Маємо констатувати той факт, що вивчення географічної номенклатури зазвичай є важким, нудним та нецікавим для учнів процесом. Разом із тим, знання географічної номенклатури є визначальною рисою кожної освіченої людини. Існує велика кількість не лише методичних прийомів, але й спеціальних онлайн-тренажерів для зацікавлення учнів до вивчення номенклатури. Одним із них є ресурс на сайті *Your Child Learns*, що представляє собою пазли, які потрібно перетягувати на потрібне місце. Навіть якщо учень утруднюється із визначенням розташування тієї чи іншої країни, обриси пазла йому допомагають (рис. 3).



Рис. 3. Гра-головоломка «Південноамериканські країни та їхні столиці» на сайті *Your Child Learns* скрін з екрану [1]

Практика свідчить, що особливо важким виявляється вивчення кліматичних процесів, тому що це потребує від учнів не лише відповідних теоретичних знань, але й чіткого розуміння фізичних явищ, що відбуваються в атмосфері Землі. Найбільші складнощі учні мають із аналізом кліматодіаграм, через що у вчителів виникає нагальна потреба приділяти цьому питанню більше уваги. Тим більше, що навчальною програмою з географії передбачено проведення практичної роботи на тему «Визначення типів клімату Південної Америки за кліматичними діаграмами». Приклад завдання на вдосконалення умінь й навичок роботи з кліматичними діаграмами та розгорнуту відповідь на нього подано на рис. 4.



Рис. 4. Приклад завдання на вдосконалення умінь й навичок роботи з кліматичними діаграмами [2]

Під час формування в учнів уявлення про особливості розміщення природних зон Південної Америки, про рослинний та тваринний світ материка доречно звертатися до чуттєвого досвіду учнів, пропонуючи їм імітаційні ігри. Так, продемонструвавши учням фото ягуара, можна запропонувати їм уявити, що вони перебувають в тропічному лісі і шойно впізнали ягуара на відстані. Надалі слід поставити учням такі питання:

– Що ви робили, коли помітили ягуара? (учні мають продемонструвати знання щодо того, якою діяльністю може займатися людина у тропічному лісі, наприклад: займався риболовлю піраній, купався в Амазонці, добував каучук із гевеї, вивчав спосіб життя та звичаї жителів Амазонки тощо).

– Що ви відчували в той момент? (демонструє не автоматичне викладання навчального матеріалу, а звернення до особистих почуттів учнів, які вони вчать відверто висловлювати).

– Що ви вирішили робити далі? (показує розуміння необхідності бути обізнаним із правилами безпечного перебування у джунглях).

– Напишіть три речення про зовнішність ягуара. Скористайтеся фото (розвиває спостережливість та лінгвістичні здібності).

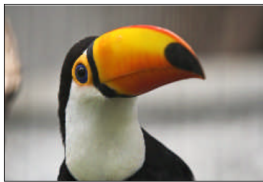
Значній зацікавленості до опанування навчального матеріалу сприяють ігрові форми навчання. Вивчення своєрідності органічного світу материка доцільно проводити за допомогою різноманітних вікторин. Наприклад, можна *використати онлайн-вікторину «Тварини у джунглях Амазонки та за її межами»* (<https://www.funtrivia.com/trivia-quiz/Animals/Animals-of-the-Amazon-Jungle-and-Beyond-381216.html>). Особливістю вікторини є наявність двох підказок, якими можна скористатися, натиснувши клавішу справа. Два невірні варіанти відповіді будуть виключені. Залишиться обрати вірну відповідь вже не із чотирьох, а не із двох варіантів (рис. 5).



1. Ця тварина, родом із Південної Америки, є найбільшим гризуном у світі. Що це?

Залишилося 2 підказки

- Капібара
- Бобер
- бабака
- бабак



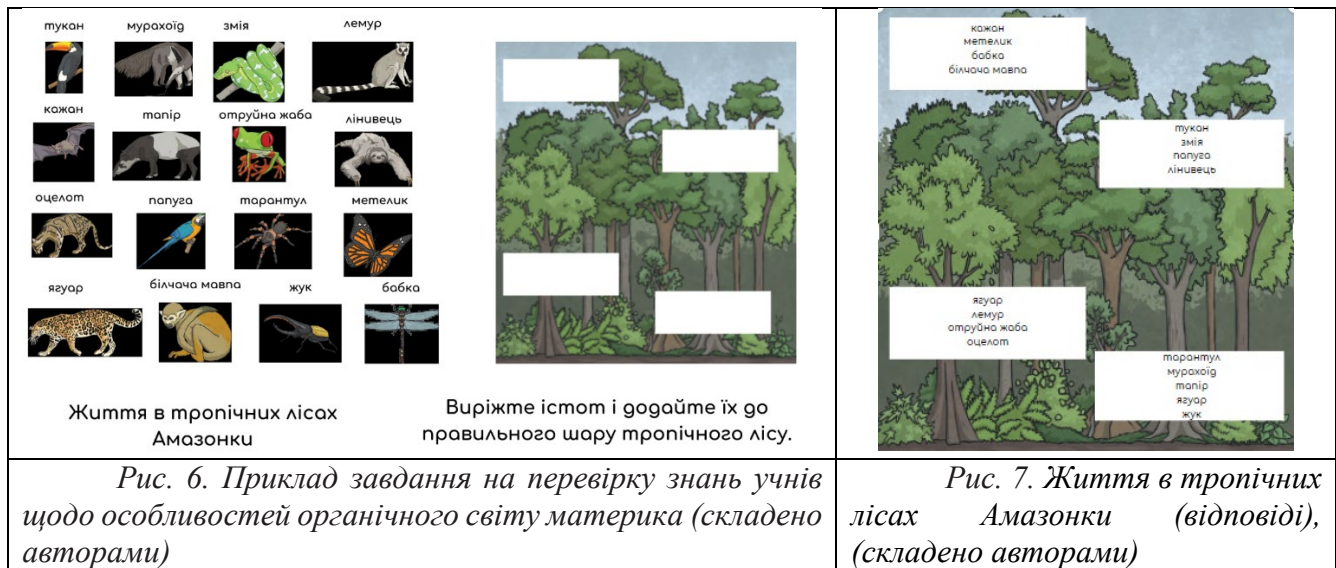
4. Цей різнокольоровий птах живе в тропічних і субтропічних районах Центральної та Південної Америки. Ви можете це ідентифікувати?

Залишилась 1 підказка

- Папуга
- Рея
- Кетцаль
- Тукан

Рис. 5. Південна Америка: вікторина про дику природу, скрін з екрану [4]

Зазвичай, описуючи органічний світ материків, вчителі називають та характеризують типових його представників, а для перевірки засвоєння знань учнів пропонують тести на встановлення відповідності між назвами тварин (рослин) і природними зонами, у межах яких вони існують. Натомість значно ефективнішими будуть завдання, які супроводжуються ілюстраціями представників органічного світу (рис. 6-7). Ілюстрації можна роздрукувати і організувати роботу учнів у парах чи групах або використовувати мультимедійне обладнання, виводячи зображення на екран.



Дозволимо собі висловити сподівання, що запропоновані авторами методичні прийоми допоможуть вчителям географії заощадити дорогоцінний час для планування уроків під час вивчення Південної Америки.

Література

1. Гра-головоломка «Південноамериканські країни та їхні столиці» на сайті Your Child Learns. URL: <http://www.yourchildlearns.com/mappuzzle/south-america-puzzle.html>
2. ЗНО-онлайн. URL: https://zno.osvita.ua/geography/tag-materiki_pivdenna_amerika
3. Методика навчання географії в загальноосвітніх навчальних закладах: [Навчально-методичний посібник] / Кобернік С. Г., Коваленко Р. Р., Скуратович О. Я.; За редакцією С. Г. Коберніка. К.: Навч. книга, 2005. 319 с.
4. Південна Америка: вікторина про дику природу URL: <https://www.funtrivia.com/trivia-quiz/Animals/Animals-of-the-Amazon-Jungle-and-Beyond-381216.html>

*Дернов Віталій Сергійович, аспірант,
Інститут геологічних наук НАН України, Київ*

ПЕРША ЗНАХІДКА В КАРБОНІ ДОНБАСУ АМОНОІДЕЙ *WINSLOWOCERAS* ТА ЇЇ СТРАТИГРАФІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

Питання положення нижньої межі московського ярусу нині активно обговорюється на сторінках спеціалізованої літератури [1, с. 215; 4, с. 1; 6, с. 529]. Донецький басейн є одним із ключових регіонів для визначення положення зазначеної межі. Тим не менш, амоноідеї, які є ортостратиграфічною групою фауни карбону, є досить слабо вивченими з прикордонного башкирсько-московського інтервалу (кам'яньська світа) Донбасу. Із зазначених відкладів А.В. Попов [3, с. 48-91] описав наступні амоноідеї: *Wiedeyoceras clarum* А. Попов, *W. sp.*, *Luganoceras originale* А. Попов, *Proshumardites sp.* та *Diaboloceras sp.* Ці знахідки не дають можливості ні спростувати, ні підтвердити положення нижньої межі московського ярусу на Донбасі. Уточнити її положення допоможе вивчення стратиграфічного поширення амоноідей двох прикордонних амоноїдних генозон – *Diaboloceras-Axinolobus* (верхи башкиру) та *Diaboloceras-Winslowoceras* (низи московського ярусу).

В результаті польових робіт на території Північного Донбасу (Луганський район

Луганської області) були отримані нові дані щодо систематичного складу та стратиграфічного поширення амоноїдей в московській частині кам'янської світи. Дана робота присвячена висвітленню результатів проведених досліджень.

Кам'янська світа (C_2^5 або К) представлена товщею циклічного перешарування пісковиків, алевролітів, аргілітів, вапняків та кам'яного вугілля, потужністю 300-1050 м. Всередині цього стратиграфічного підрозділу (в підшві вапняку K_3) на Донбасі проводиться межа між башкирським та московським ярусами [2, с. 297]. Кам'янська світа майже повністю відповідає кам'янському горизонту регіональної стратиграфічної схеми Доно-Дніпровського прогину; лише її башкирська частина відноситься до краснодонського горизонту [2, с. 297].

Вивчена колекція решток амоноїдей походить з відвалів шахти «Лутугинська-Північна» поблизу м. Лутугине (рис. 1, фіг. а, б: Луганський район, Луганська область; $48^{\circ}25'25.0''N$ $39^{\circ}12'26.5''E$). Рештки амоноїдей та інших головоногих молюсків знайдені в чорних плитчастих та сланцюватих алевролітах з карбонатними конкреціями, що залягають в покрівлі вугільного шару k_7 . Окрім цефалопод в даних алевролітах відзначено часті рештки брахіопод, пелеципод, гастропод, трилобітів та риб. З даного місцезнаходження визначено амоноїдеї *Wiedeyoceras clarum* А. Попов, 1979 та *Winslowoceras cf. greelyi* Nassichuk, 1975.

Описані чорні алевроліти утворилися на прибережних ділянках теплого мілководного морського басейну нижче базису вітрових хвиль, але вище базису штормових хвиль. Ці ділянки, очевидно, вирізнялися високою біопродуктивністю, викликаною ін'єкціями біогенних елементів в басейн з прилягаючої приморської акумулятивної рівнини. Седиментація відбувалась у відносно спокійних умовах. Лише нерегулярні шторми, судячи з усього, призводили до утворення скупчень решток фауни різного способу життя, які згодом утворили лінзи та прошарки біоморфних вапняків.

Амоноїдеї *Wiedeyoceras clarum* А. Попов наразі відомі лише з кам'янської світи Донецького басейну [3, с. 52]. Форма *Winslowoceras cf. greelyi* Nassichuk, 1975 має найбільше стратиграфічне значення. Вид *Winslowoceras greelyi* разом з іншими амоноїдеями описаний зі світи Хейр Фіорд (Hare Fiord Formation) Канадського Арктичного Архіпелагу [13, с. 10]. Вік частини розрізу світи з *Winslowoceras greelyi* – ранньомосковський [13, с. 10], проте дана світа охоплює відклади віком від московського ярусу карбону до артинського ярусу пермі [14, с. 161].

Інший вид роду *Winslowoceras* – *W. henbesti* Miller et Downs описано із зон *Profusulinella beppensis* та *Fusulinella biconica* серії Акійосі (Akiyoshi Limestone Group) південно-західної Японії [7, с. 2] та шарів Уінслов (Winslow Member) світи Атока (Atoka Formation) США [5, с. 20; 8, с. 103; 9, с. 318; 10, с. 870; 11, с. 673; 12, с. 255].

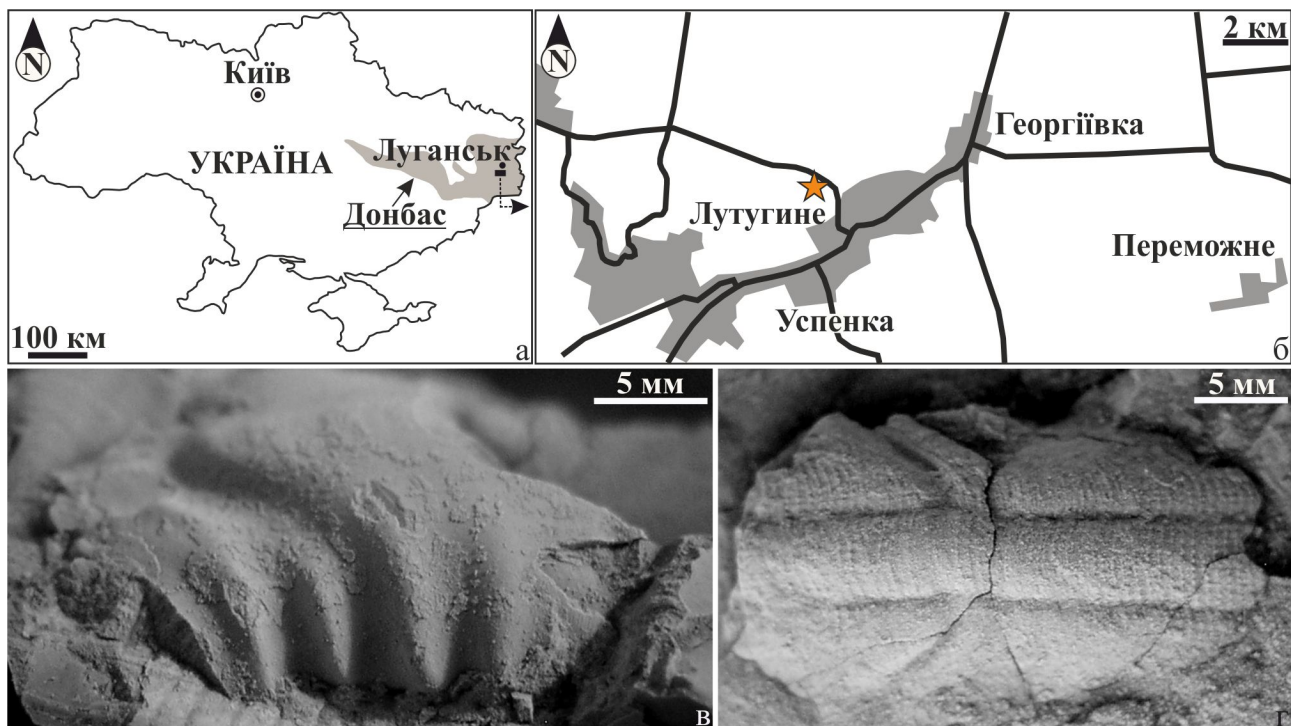


Рис. 1. Географічне положення місцезнаходження решток амоноідей (а, б) та фрагменти черепашок *Winslowoceras cf. greelyi* Nassichuk, 1975 (а – латерально, б – вентрально).

Шари Уінслоу, за даними МакКалеба [10, с. 868], відповідають вестфалу В Західної Європи і виділяються в амоноїдну зону *Diabloceras varicostatum*-*Winslowoceras henbesti*. Башкирсько-московська межа розташована на невідомому стратиграфічному рівні в нижній частині цих шарів [10, с. 868]. Нижня межа московського ярусу на Донбасі приблизно відповідає межі вестфалу В та вестфалу С Західної Європи [1, с. 217]. Генозона *Diabloceras*-*Winslowoceras* має ранньомосковський вік [3, с. 28], відтак башкирсько-московська межа вірогідно проходить не в нижній частині шарів Уінслоу, а розташована в їх підшві і, таким чином, вік даного стратону ранньомосковський (=низи вестфалу С). До таких висновків дійшли також автори роботи [6, с. 539], які корелюють верхи башкирського ярусу в стратотипі (ташастинський горизонт) з межею морроуанського (Morrovan Series) та атоканського (Atokan Series) відділів пенсильванію Північної Америки.

Базальні шари атоканського відділу – сланці Трейс Крік (Trace Creek Shales), які підстеляють шари Уінслоу, мають пізньобашкирський вік [6, с. 539]. Амоноїдеї, що виявлені в цих сланцях (*Diabloceras neumeieri* Quinn et Carr, *Gastrioceras araium* McCaleb, *Phaneroceas compressum* (Hyatt), *Bisatoceras micromphalus* McCaleb, *Dimorphoceratoides cf. campbellae* Furnish et Knapp, *Boesites scotti* (Miller et Furnish)) [8, с. 105] не суперечать такому висновку.

Рід *Winslowoceras* Miller et Downs, як вже було зазначено, є одним з номінальних родів амоноїдної родової зони *Diabloceras*-*Winslowoceras*. Ця генозона на Донбасі виділяється в інтервалі вапняків K₆-L₁ (верхня частина кам'яньської світи) [3, с. 28]. Нові знахідки амоноідей підтверджують цей висновок. Нижче описано знахідки амоноідей.

Родина Welleritidae Plummer et Scott, 1937

Рід *Winslowoceras* Miller et Downs, 1948

Winslowoceras cf. greelyi Nassichuk, 1975

Рис. 1, фіг. в, г

Матеріал. Три фрагменти черепашок та ядер поганої збереженості (екз. IGSU-7/3328, IGSU-7/8032, IGSU-7/8033).

Опис. Про форму черепашки говорити важко через погану збереженість матеріалу. Вентральна сторона сильно випукла, відносно вузька. Вона непомітно переходить у вузькі випуклі бокові сторони. На вентральній стороні є два добре помітні поздовжні жолобки. Поверхня черепашки вкрита тонкими лініями: на вентральній стороні вони утворюють вузький неглибокий синус, розташований між жолобками. На вентрально-латеральному перегині вони відхиляються трохи назад. На 1 мм довжини вентральної сторони розміщується близько 4-5 ліній. На умбональному краї розташовані продовгуваті косі масивні горбки. На 5 мм довжини умбонального краю припадає три горбка. На черепашці і ядрах є добре помітні широкі перетиски, які спостерігаються на латеральних сторонах, вентрально-латеральній зоні, але відсутні між вентральними жолобками. Кількість перетисків підрахувати не можна. Через погану збереженість матеріалу розміри вказати неможливо.

Порівняння. Своєрідна скульптура наближує описану форму до виду *Winslowoceras greelyi* Nassichuk, 1975 з башкирського ярусу Арктичної Канади. Недостатня збереженість матеріалу унеможливує порівняння описаної форми з іншими видами роду *Winslowoceras*.

Місцезнаходження. Україна, Луганська область, Луганський район, відвали шахти «Лутугинська-Північна» поблизу м. Лутугине (48°25'25.0"N 39°12'26.5"E): середній карбон, кам'яньська світа, сланці в покрівлі вугільного шару k₇.

Стратиграфічне і географічне поширення. *Winslowoceras greelyi* відомий зі світи Хейр Фіорд Канадського Арктичного Архіпелагу.

Література

1. Алексеев А.С. Корреляция московского яруса // Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 1. Стратиграфия. Москва, 2001. С. 215–228.
2. Немировська Т.І., Єфіменко В.І. Середній карбон (нижній пенсильваній) // Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України. Київ, 2013. С. 283–303.
3. Попов А.В. Каменноугольные аммоноидеи Донбасса и их стратиграфическое значение. Ленинград, 1979. 119 с.
4. Alekseev A.S., Goreva A.V. The conodont *Neognathodus bothrops* Merrill, 1972 as the marker for the lower boundary of the Moscovian Stage (Middle Pennsylvanian). The Carboniferous-Permian Transition. New Mexico Museum of Natural History and Science. 2013. Bull. 60. P. 1–6.
5. Gordon M. Carboniferous cephalopods of Arkansas. U.S. Geological Survey Professional Papers. 1960. Vol. P. 1–322.
6. Groves J.R., Nemyrovska T.I., Alekseev A.S. Correlation of the type Bashkirian Stage (Middle Carboniferous, South Urals) with the Morrowan and Atokan Series of the Midcontinental and Western United States. Journal of Paleontology. 1999. Vol. 73 (3). P. 529–539.
7. Kyuma Y., Nishida T. Welleritid ammonoids from the Akiyoshi Limestone Group (Molluscan paleontology of the Akiyoshi Limestone Group-IX). Bulletin of the Akiyoshi-dai Museum of Natural History. 1992. Vol. 27. P. 1–21.
8. Manger W.L., Miller M.S., Mapes R.H. Age and correlation of the Gene Autry Shale, Ardmore Basin, Southern Oklahoma. Recent advances in Middle Carboniferous biostratigraphy – a symposium. Oklahoma Geological Survey Circular. 1992. Vol. 94. P. 101–106.
9. Mapes R.H., Furnish W.M. The Pennsylvanian ammonoid family Welleritidae. Journal of Paleontology. 1981. Vol. 55 (2). P. 317–330.
10. McCaleb J.A. The goniatite fauna from the Pennsylvanian Winslow Formation of Northwest Arkansas. Journal of Paleontology. 1963. Vol. 37 (4). P. 867–888.
11. Miller A.K., Downs R.H. A cephalopod fauna from the type section of the Pennsylvanian

“Winslow Formation” of Arkansas. *Journal of Paleontology*. 1948. Vol. 22 (6). P. 672–680.

12. Miller A.K., Furnish W.M. Middle Pennsylvanian Schistoceratidae (Ammonoidea). *Journal of Paleontology*. 1958. Vol. 32 (2). P. 253–268.

13. Nassichuk W.W. Carboniferous ammonoids and stratigraphy in the Canadian Arctic Archipelago. *Geological Survey of Canada Bulletin*. 1975. Vol. 237. P. 1–240.

14. Nassichuk W.W. Atokan stratigraphy in the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago. The Atokan Series (Pennsylvanian) and its boundaries. *Oklahoma Geological Survey Bulletin*. 1984. Vol. 136. P. 157–167.

Dernov Vitaly, PhD Student

Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, Kyiv

THE FIRST FIND OF MARINE FAUNA IN THE CARBONIFEROUS OF THE EASTERN CARPATHIANS, UKRAINE

In the autumn of 2018, studying the collection of remains of Carboniferous brachiopod stored in the Department of Palaeontology and Stratigraphy of Paleozoic Sediments of IGS NAS of Ukraine (Kyiv), the author found several siltstone slabs with remains of marine fauna from the Carboniferous of the Marmarosh Massif (Eastern or Ukrainian Carpathians). As far as I know, there are no reports of findings of fauna in the Carboniferous of the Marmarosh Massif. In this regard, the discovered remains have been studied because they are of great paleogeographical importance.

The studied remains come from the Rakhiv Mountains of the Marmarosh Massif. The Marmarosh Crystal Massif is located in the Eastern Carpathians, on the territory of Ukraine and Romania; the state border of Ukraine divides the massif into two parts: the Rakhiv Mts. and the Chyvchyn Mts.

The Late Devonian–Early Carboniferous age has Kuzyn Formation (Dilove facial zone) and the Rosishka Formation (Bily Potik facial zone) [3, p. 26]. The Kuzyn Formation consists of a sequence of phyllites, carbonaceous shales, quartzites, dolomites, limestones and jasper. The thickness of this formation varies from 360 m to 550 m. The Rosishka Formation consists of phyllites, limestones, and dolomites. The thickness of this formation varies between 550 m and 600 m. The Late Carboniferous in the Marmarosh Massif includes the Kvasny Formation, which consists of carbonaceous mudstones, siltstones, sandstones with lenses of coal, tuffs, and conglomerates. The thickness of this formation is 300 m [3, p. 26]. The remains of terrestrial flora *Pecopteris (Asterotheca) hemitelioides* Brongniart, *P. cf. cyathea* Schlotheim, *P. sp.*, *Neuropteris plancharidi* Zeiller, *Calamites gigas* Brongniart, *C. sp.* and others are cited from the Late Carboniferous Kvasny Formation [3, p. 26; 11, p. 85]. In addition, an Early or Middle Carboniferous spore-pollen assemblages have been studied from the Kvasny Formation [3, p. 26; 7, p. 57]. Thus, only the Late Carboniferous age of the Kvasny Formation is questionable.

In the Moscovian Age, the Eastern Carpathians were land [9, p. 149]. The intermountain valleys were formed in the Late Carboniferous, where molasse accumulated as a result of Hercynian orogeny [4, p. 82]. Sedimentation was accompanied by intense volcanism [4, p. 82]. According to Shchogolev and Kozytska [9, p. 149], in the second half of the Late Carboniferous accumulative lowlands of the Marmarosh Massif were covered with vegetation close to the limnic basins of Western Europe and the North Caucasus.

Samples of gray-brown siltstones of the Kvasny Formation with remains of fauna were collected in 1979 by Ya.V. Fedorin and V.Ya. Radziwill on the southern slope of the Berlebashka Mt. (Zakarpatska Region, 13 km southeast of Rakhiv; figs 1a and 1b). Several fragments of steinkerns and shell impressions of brachiopods and bivalves as well as plant detritus were found in this siltstone.

Deposits of the Kvasny Formation outcropped in several places in the Rakhiv area: in the upper reaches of the Vovchii Stream (left tributary of the Kvasny Stream), in the upper reaches of the Moscow

Stream (south of Rakhiv), slightly west of Rakhiv, and in the upper reaches of the Velyky Berlebash [10]. The studied material probably comes from the latter outcrop.

The bivalves belong to two genera according to the sculpture and form of the shell, one of which is *Posidoniella* Koninck, 1885 (*Posidoniella* sp.) (fig. 1c). The second genus (figs 1d and 1f) could not be identified. A strongly deformed brachiopod steinkern can be identified with some doubt as Martiniidae indet. The bivalves of the genus *Posidoniella* Koninck, 1885 are common in the Carboniferous of Eurasia and North America [4, p. 147]. *Posidoniella* Koninck, 1885 is known from the upper part of the Serpukhovian to the upper part of the Moscovian of the Donets Basin [1, p. 140]; this genus is also common in the Carboniferous of the Lviv-Volyn Paleozoic Downwarp [8, p. 180].

According to my observations, these bivalves in the Middle Carboniferous of the Donets Basin are mainly confined to clay sediments formed in a relatively deep shelf environment with low water activity, difficult aeration, and low sedimentation rate. Apparently, these bivalves led a pseudoplanktonic lifestyle. However, *Posidoniella* sp. from the Carpathian Carboniferous indicates extremely shallow-marine environments.

A fragment of the sphenopsid axis *Calamites* cf. *goeppertii* Ettingshausen (fig. 1e) was found in the siltstone in addition to the remains of mollusks and brachiopods. The species *Calamites goeppertii* is known from the upper Bashkirian and Moscovian (from the Belaya Kalitva Formation to the Isayivka Formation) of the Donets Basin [5; 6]. This species is also found in the Tolsty Bugor Formation of the North Caucasus, which correlates with the upper Bashkirian and Moscovian of the Donets Basin [5; 6]. *Calamites goeppertii* is known from the Westphalian and Stephanian sediments of Western Europe (DiMichele, Falcon-Lang, 2012).

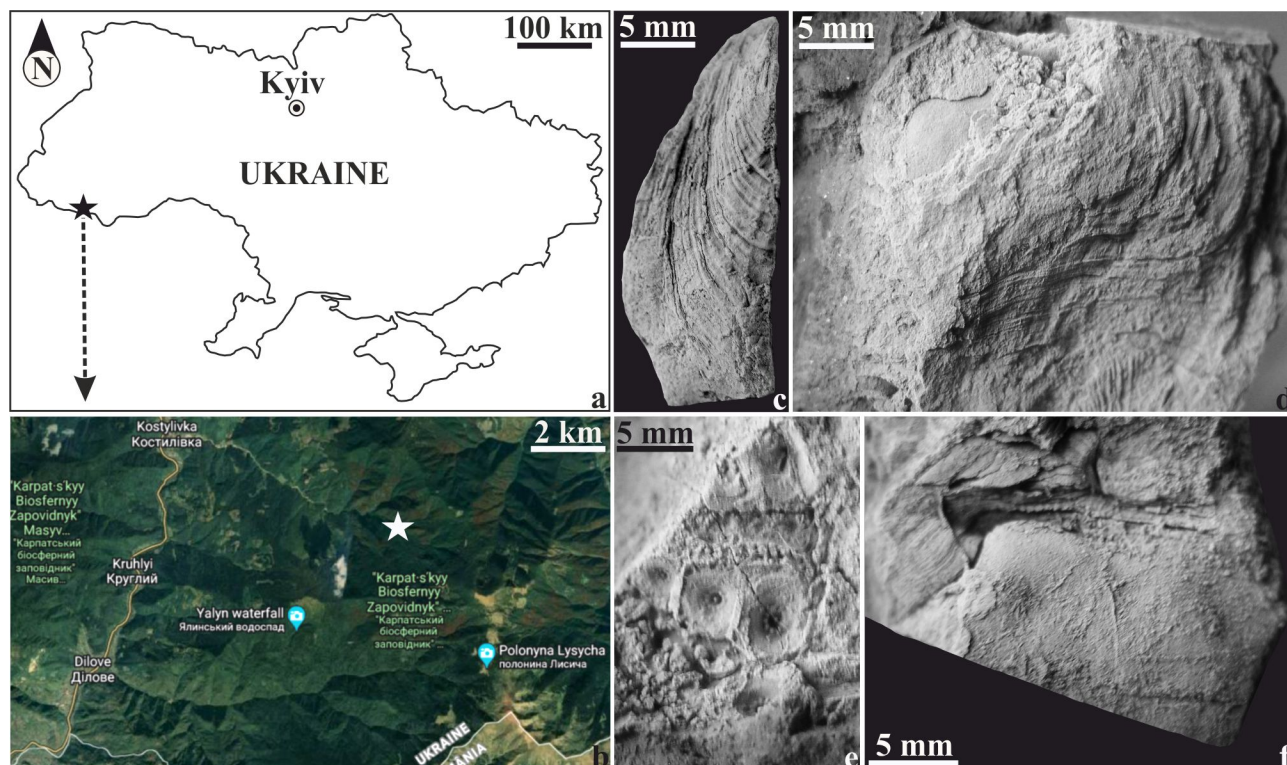


Fig. 1. Geographic position of the fossiliferous siltstone outcrop (a, b) and fossils from the Carboniferous of the Marmarosh Massif (c – *Posidoniella* sp., d, f – indefinite bivalves, e – *Calamites* cf. *goeppertii* Ettingshausen).

Unfortunately, the finds of bivalve remains do not provide any information about the age of the Kvasny Formation, but they show the prospects for their search in the Carboniferous of the Marmarosh

Massif. The find of the plant fossil *Calamites cf. goeppertii* probably confirms assumptions about the middle Carboniferous age of the Kvasny Formation. The first finds of remains of marine fauna in the Carboniferous of the Eastern Carpathians indicate occasional marine ingression into this area during the Pennsylvanian.

Reference

1. Aisenverg D.Ye., Brazhnikova N.E., Novik Ye.O., Rotai A.P., Shulga P.L. Carboniferous stratigraphy of the Donets Basin. Kyiv, 1963. 182 p. In Russian
2. DiMichele W.A., Falcon-Lang H.J. Calamitalean “pith casts” reconsidered. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 2012. Vol. 173. P. 1–14.
3. Matskiv B.V., Pukach B.D., Vorobkanich V.M., Pastukhanova S.V., Gnylko O.M. State geological map of Ukraine. Scale 1: 200 000. Carpathian Series. M-34-XXXVI (Khust), L-34-VI (Baja Mare), M-35-XXXI (Nadvirna) and L-35-I (Wisheu De Sus). Explanatory Note. Kyiv, 2009. 188 p. In Ukrainian
4. Neveskaya L.A., Popov S.V., Goncharova I.A., Guzhov A.V., Yanin B.T., Polubotko I.V., Byakov A.S., Gavrilova V.A. Bivalve mollusks of Russia and adjacent countries in the Phanerozoic. Moscow, 2013. 524 p. In Russian
5. Novik Ye.O. Carboniferous flora of the European part of the USSR. Moscow, 1952. 536 p. In Russian
6. Novik Ye.O. Regularities of development of the Carboniferous flora of the south of the European part of the USSR. Kyiv, 1974. 140 p. In Russian
7. Sergeeva L.A. The stratigraphic subdivision of Paleozoic metamorphic formations of the Eastern Carpathians and Balkanides according to palynological data. *Paleontology and Stratigraphy of the Phanerozoic of Ukraine*. Kyiv, 1984. P. 53–57. In Russian
8. Shulga P.L. Bivalves // The Carboniferous Fauna and Flora of the Galicia-Volhynia Basin / Kyiv, 1956. P. 104–199. In Russian
9. Shchegolev A.K., Kozitskaya R.I. Late Carboniferous Epoch // Geological History of the Territory of Ukraine. Paleozoic / Kyiv, 1993. P. 147–154. In Russian
10. State geological map of Ukraine. Scale 1: 200000. Geologic map of Pre-Quaternary formations. Carpathian Series. M-35-XXXI (Nadvirna), L-35-I (Wisheu De Sus). Matskiv B.V., Pukach B.D., Gnylko O.M. 2009. In Ukrainian
11. Voinov M.V., Golovan L.P., Fissunencko O.P. On the Upper Paleozoic of the Rakhiv Massif (Eastern Ukraine). *Moscow State University Vestnik*. 1972. No. 1. P. 80–85. In Russian

Дернов Віталій Сергійович, аспірант,
Інститут геологічних наук НАН України, Київ

Удовиченко Микола Іванович,

кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент кафедри географії,

ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка„ (м. Полтава, Україна)

ПЕРША ЗНАХІДКА В КАРБОНІ ДОНБАСУ ОРГАН-РОДУ *LISTRACANTHUS* NEWBERRY ET WORTHEN, 1870 (CHONDRICHTHYES)

Кам'яновугільна іхтіофауна Донецького басейну вивчена поверхнево. Більш того, ті дані, що є з цього питання в літературі, дуже рідко представлені монографічними описами таксонів. В процесі вивчення відкладів моспінської світи (верхній башкир/середній карбон) Луганщини було зібрано іхтіоліти, серед яких є дермальний зубчик та шип хрящової риби *Listracanthus hystrix* Newberry et Worthen, 1870. Орган-рід *Listracanthus* Newberry et Worthen, 1870 представлений дермальними зубчиками згодом еласмобранхій [16, с. 517] чи суцільноголових [4, с. 85]. Він поширений у морських відкладах карбону, пермі та тріасу [19, с. 22]. Вказані фосилії привернули

нашу увагу, так як вони є першими знахідками на Донбасі решток представника орган-роду *Listracanthus*.

Вивчені фосилії походять з малопотужного (близько 1 м) шару пісковика, що залягає в 55 м нижче вапняку G₁² моспінської світи. Відслонення розташоване в нижній течії балки Суха, що впадає в Кам'янське водосховище в 3 км західніше с. Кам'янка (Луганський район Луганської області, Україна: 48°14'25.1"N 39°20'12.4"E).

Пісковик бурувато-сірий, дрібнозернистий, кварц-польовошпатовий, слюдистий, карбонатний, плитчастий, біотурбований. У цьому шарі зустрічаються рештки брахіопод (*Alphachoristites kschemyshensis* (Semichatova), *Alph. cf. pseudobisulcatus* (Rotai), *Alph. cf. medovensis* (Rotai), *Brachythyrina* ex. gr. *proba* (Rotai), *B. sp.* та ін; визначення В.І. Полетаєва), моховаток, пеліципод (*Phestia*, *Anthraconeilo*, *Sanguinolites* та ін.), гастропод, скафопод, цефалопод (невизначені ортоцериди, *Gzheloceras*, *Metacoceras*, *Planetoceras*, *Paradomatoceras*, *Peripetoceras*, *Megaglossoceras*, *Melvilloceras*, *Gastrioceras*), кріноїдей, трилобітів (*Ditomopyge* (*Carniphillipsia*) *kumpani* (Weber, 1933); визначення Е.В. Мичка), наземної флори (*Calamites*, *Sigillaria*), а також іхнофосилії (*Zoophycos*, *Planolites* та ін.). В цьому шарі знайдено також зубні пластинки брадиодонтів *Lagarodus*.

Клас Chondrichthyes Huxley, 1880

Підклас та ряд не відомі

Родина Listracanthidae Martill et al., 2014

Орган-рід *Listracanthus* Newberry et Worthen, 1870

Типовий вид: *Listracanthus hystrix* Newberry et Worthen, 1870; пенсильваній, штат Іллінойс, США (= *L. hildrethi* Newberry, 1875).

Інші види: ?*L. beyrichi* von Könen, 1879; *L. eliasi* Hibbard, 1938; *L. pectenatus* Mutter et Neuman, 2006; ?*L. woltersi* Schmidt, 1950.

Діагноз. Див. [16, с. 524].

Зауваження. В 2014 році зі складу роду *Listracanthus* було вилучено два синонімічні види (*L. wardi* Woodward, 1903 та *L. spinatus* Bolton, 1896), які об'єднали в новий рід *Acanthorhachis* [16, с. 528]. Головна морфологічна відмінність цього роду та *Listracanthus* Newberry et Worthen, 1870 полягає у присутності невеликих голкоподібних шишів на латеральних валиках дермальних зубчиків орган-роду *Acanthorhachis*.

Систематичне положення роду *Listracanthus* точно не відоме. Деякі автори (наприклад, [4, с. 85]) відносили його до суцільноголових (Holoccephali). В більш сучасних роботах [16, с. 523] даний рід відноситься з деякими сумнівами до акул (Elasmobranchii); часто автори взагалі утримуються від визначення положення цього роду в системі хрящових риб [7, с. 347; 11, с. 72; 18, с. 271]. Деякі дослідники [3, с. 5; 11, с. 72; 28, с. 2] зазначають, що дермальні зубчики *Listracanthus* часто зустрічаються спільно із зубчиками *Petrodus*. Зангерл [28, с. 2] відзначає, що орган-роди *Listracanthus* та *Petrodus* можуть належати різним групам хрящових риб. Паттерсон [23, с. 104] та Мой-Томас [17, с. 763] більш категоричні у визначенні систематичного положення лістракантусів і вважають, що ці дермальні зубчики розміщувалися вздовж спини суцільноголових роду *Deltoptychius* Morris et Roberts, 1862. Автори роботи [10, с. 50] наголосили на морфологічній близькості іхтіолітів, визначених як ?*Listracanthus* sp. з нижнього карбону Австралії і зябрових тичинок акантод.

Listracanthus hystrix Newberry et Worthen, 1870 (див. рис.)

Listracanthus hystrix: Newberry, Worthen, 1870, p. 372, pl. II, fig. 3, 3a; Newberry, 1873, p. 337; Newberry, 1875, p. 56, pl. LIX, fig. 5; Koninck, 1878, p. 75, pl. V, fig. 11; Demanet, 1938, p. 163-165, pl. XIV, fig. 15, 19; Schmidt, 1929, p. 91, pl. XXIII, fig. 14; Schmidt, 1933, p. 448, fig. 22; Demanet,

1941, p. 159, pl. VIII, fig. 5-7, 9; Lecwijck et al., 1955, pl. A, fig. 23, pl. D, fig. 12; Chorn, Reavis, 1978, p. 5, figs 2, 3c; Cicimurri, Fahrenbach, 2002, p. 85, fig. 3A; Hamm, Cicimurri, 2005, p. 72, fig. 3K; Mutter, Neuman, 2006, fig. 8A; Garvey, Turner, 2006, fig. 6F; Mutter, Neuman, 2009, fig. 4A.

Listracanthus hystrix [sic!]: Elder, 1993, p. 228, fig. 4.

Listracanthus hildrethi: Newberry, 1875, p. 56, pl. LIX, fig. 6.

Listracanthus wardi: Currie, Duncan, 1937, p. 434, pl. III, fig. 8.

Listracanthus sp.: Edwards, Stubblefield, 1948, pl. XIII, fig. 16; Lu et al., 2005, fig. 1.

Матеріал. Єдиний екземпляр дермального зубчика гарної збереженості (екз. IGSU-10/1), а також фрагментарні рештки порівняно великого шипа (IGSU-10/2).

Опис. Дермальний зубчик (рис., фіг. б) злегка зігнутий в задньому напрямку, звужений латерально, неповною висотою 6 мм при найбільшій ширині 1,5 мм. Основа (базальне тіло) та апекс не збереглися. Латеральні поверхні пласкі, вкриті частими паралельними вузькими лінійними повздожніми валиками. Задній край зубчика вкритий каймою невеликих загострених вузьких шипів, завдовжки не більше 0,5 мм.

Окрім описаного виду в нашій колекції є фрагмент порівняно великого шипа (рис., фіг. а), що схожий на *Listracanthus pectenatus* Mutter et Neuman, 2006 із нижнього триасу Канади. Даний зразок також знайдений у пісковнику в 55 м нижче вапняку G₁². Схоже, що у донбаському ориктоценозі, так само як і в канадському, присутні лістракантуси двох мофротипів: великі, довжиною до 60 мм та значно менші. Зазначений шип зберігся фрагментарно. Він слабо вигнутий назад, досить швидко звужується до апексу, завдовжки 50 мм; ширина біля основи – 9 мм. Слабо випуклі латеральні сторони вкриті частими паралельними валиками. Основа не збереглась. Характерною особливістю є відсутність невеликих загострених шипиків вздовж заднього краю. Можливо, вони не збереглися. Великі шипи можуть бути аберантними зубчиками [18, с. 272]. Також цілком ймовірно, що морфологічні відмінності між великими шипами та маленькими зубчиками викликані їх розташуванням в різних частинах тіла риби [16, с. 527].



Рештки *Listracanthus hystrix* Newberry et Worthen, 1870 із карбону Донбасу: а – порівняно великий шип (IGSU-10/2), б – фрагмент дермального зубчика (IGSU-10/1).

Порівняння. Описаний екземпляр дермального зубчика відрізняється від *Listracanthus eliasi* Hibbard, 1938 вигнутою формою. Від ?*Listracanthus beyrichi* von Könen, 1879 описаний зубчик відрізняється відсутністю шипиків на передньому краю. Від екземпляру *Listracanthus hystrix* Newberry, Worthen, 1870, що зображено в першоописі [22, pl. II, fig. 3], описаний екземпляр відрізняється менш стрункою формою: донбаський зубчик дуже швидко звужується до апексу. Тим не менш, описана форма морфологічно ідентична *Listracanthus hystrix* Newberry et Worthen, зображеному на рис. 3 в роботі [28, с. 3]. Зважаючи на відому неточність гравюр в старих палеонтологічних роботах, ідентичність описаної фосилії зубчика та виду *Listracanthus hystrix* Newberry et Worthen, на нашу думку, безсумнівна.

Поширення. Вестфал Англії, Польщі, Бельгії; башкир Донбасу; пенсильваній США.

Місцезнаходження. Див. вище.

Характерною особливістю фаціального поширення лістракантусів є їх приуроченість переважно до морських чорних сланців [15, с. 500; 29, с. 556]. Наприклад, у вестфалі Британії [2,

с. 5] лістракантуси зустрічаються у відкладах так званої «продуктоїдної фації», представлені чорними аргілітами зі значним вмістом органічної речовини, а також рештками пелеципод, гастропод, цефалопод, брахіопод та кріноїдей.

Літолого-тафономічні особливості пісковика, а саме: слабка хвиляста шаруватість, наявність тріщин висихання на верхній поверхні шару, фрагментарність палеонтологічних решток та ін., свідчать на користь вкрай мілководних умов накопичення осадових порід, які характеризувалися, ймовірно, гарною аерацією вод, високою їх динамікою та нормально-морською солоністю.

В карбоні рід *Listracanthus* був поширений в низьких палеоширотах. Повідомлення про знахідку лістракантусів в нижньому карбоні Австралії [10. с. 44; 26, с. 295] сумнівні, про що зазначають самі автори визначень. Знахідка представника роду *Listracanthus* на Донбасі розширює ареал цього роду. Зважаючи на порівняно вузьке стратиграфічне поширення *Listracanthus hystrix* Newberry et Worthen, 1870 (вестфал та його вікові аналоги) та значний ареал, цей вид може використовуватися для грубої (до ярусів та їх частин) кореляції відкладів Середземноморського палеобіогеографічного поясу.

Література

1. Bolton H. On the occurrence of the genus *Listracanthus* in the English Coal Measures. *Geological Magazine*. 1896. Vol. 4. P. 424–426.
2. Calver M.A. Distribution of Westphalian marine faunas in Northern England and adjoining areas. *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*. 1968. Vol. 37. Part 1. No. 1. P. 1–72.
3. Chorn J., Reavis E.A. Affinities of the chondrichthyan organ-genera *Listracanthus* and *Petrodus*. *The University of Kansas Paleontological Contributions*. 1978. Vol. 89. P. 4–9.
4. Cicimurri D.J., Fahrenbach M.D. Chondrichthyes from the upper part of the Minnelusa Formation (Middle Pennsylvanian: Desmoinesian), Meade County, South Dakota. *Proceedings of the South Dakota Academy of Science*. 2002. Vol. 81. P. 81–92.
5. Currie E.D., Duncan F.G.S. The fauna of Skipsey's Marine Band. *Transactions of Geological Society of Glasgow*. 1937. Vol. XIX. No. III. P. 413–451.
6. Demanet F. La faune des Couches de passages du Dinantien au Namurien dans de synclinorium de Dinant. *Memoires du Musée Royal D'histoire Naturelle de Belgique*. 1938. Vol. 84. P. 1–200.
7. Derycke C., Cloutier R., Candilier A.-M. Palaeozoic vertebrates of northern France and Belgium. Part II – Chondrichthyes, Acanthodii, Actinopterygii (uppermost Silurian to Carboniferous). *Geobios*. 1995. Vol. 19. P. 343–350.
8. Edwards W., Stubblefield C.J. Marine Bands and other marker horizons in relation to the sedimentary cycles of the middle coal measures of Nottinghamshire and Derbyshire. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*. 1948. Vol. 412. P. 209–260.
9. Elder R.A. The first occurrence of vertebrates, represented by the Paleozoic sharks *Petrodus*, *Listracanthus*, *Cladodus*, and *Cranodus* (?) from the Pennsylvanian-Permian Minnelusa Formation near Piedmont, South Dakota. *Proceedings of the South Dakota Academy of Science*. 1993. Vol. 72. P. 221–233.
10. Garvey J.M., Turner S. Vertebrate microremains from the presumed earliest Carboniferous of the Mansfield Basin, Victoria. *Alcheringa*. 2006. Vol. 30. P. 43–62.
11. Hamm S.A., Cicimurri D.J. Middle Pennsylvanian (Desmoinesian) chondrichthyans from the Lake Neosho Shale Member of the Altamont Limestone in Montgomery County, Kansas. *Paludicola*. 2005. Vol. 5. No. 2. P. 65–76.
12. Hibbard C.W. A new fish *Listracanthus eliasi*, from the Pennsylvanian of Nodaway County, Missouri. *The University of Kansas Science*. 1938. Bull. 25. P. 169–171.
13. Könen A. von. Die Kulm-Fauna von Herborn. *Neues Jahrbuch für Mineralogie*. 1879. P. 309–346.

14. Koninck L.G. de. Faune du Calcaire Carbonifère de la Belgique I. Annales du *Museum Royale d'Histoire Naturelle Belgique*. 1878. T. 2. P. 1–152.
15. Lu L., Zhang Z., Fang X. Notes on the discovery of *Listracanthus* and *Petrodus* (Chondrichthyes) from Upper Carboniferous of Ningxia, China. *Geological Bulletin of China*. 2005. Vol. 6. P. 499–500.
16. Martill D.M., Del Strother P.J.A., Gallien F. *Acanthorhachis*, a new genus of shark from the Carboniferous (Westphalian) of Yorkshire, England. *Geological Magazine*. 2014. Vol. 151. No. 3. P. 517–533.
17. Moy-Thomas J.A. The structure and affinities of the fossil Elasmobranch fishes from the Lower Carboniferous rocks of Glencartholm, Eskdale. *Proceedings of the Zoological Society of London*. 1936. Vol. 106. No. 3. P. 761–771.
18. Mutter R.J., Neuman A.G. An enigmatic chondrichthyan with Paleozoic affinities from the Lower Triassic of Western Canada. *Acta Geologica Polonica*. 2006. Vol. 51. P. 271–282.
19. Mutter R.J., Neuman A.G. Recovery from the end-Permian extinction event: evidence from “Lilliput *Listracanthus*”. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2009. Vol. 284. P. 22–28.
20. Newberry J.S. Descriptions of fossil fishes. *Report of the Geological Survey of Ohio*. 1873. Vol. 1. No. 2. P. 245–355.
21. Newberry J.S. Descriptions of fossil fishes. *Report of the Geological Survey of Ohio*. 1875. Vol. 2. No. 2. P. 1–64.
22. Newberry J.S., Worthen A.H. Part II – Paleontology of Illinois – Section I – Description of fossil vertebrates // *Geology and Paleontology* / Worthen A.H. (ed.). 1870. Vol. 6. P. 345–374.
23. Patterson C. The phylogeny of the chimaeroids. *Philosophical Transactions of the Royal Society*. 1965. Vol. 249. P. 101–219.
24. Schmidt H. Cephalopodenfaunen des alteren Namur aus dem Umgegend von Arnsberg in Westfalen. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin*. 1934. Band 54. S. 440–461.
25. Schmidt W. Über *Listracanthus woltersi* n. sp. und einen anderen neuen fishrest aus dem tiefsten Westfal B von Prosper II bei Bottrop/Westfalen. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*. 1950. Band 101. S. 44–58.
26. Turner S. Early Carboniferous microvertebrates from the Narrien Range, central Queensland. *Memoirs of the Association of Australasian Palaeontologists*. 1993. Vol. 15. P. 289–304.
27. Woodward A.S. On the Carboniferous ichthyodorulite *Listracanthus*. *Geological Magazine*. 1903. Vol. 10. Issue 11. P. 486–488.
28. Zangerl R. Chondrichthyes I: Paleozoic Elasmobranchii // *Handbook of Paleoichthyology* / Schultze H.P. (ed.). Gustav Fischer Verlag, 1981. P. 1–115.
29. Zangerl R. The problem of vast numbers of cladodont shark denticles in the Pennsylvanian Excello shale of Pike County, Indiana. *Journal of Paleontology*. 1995. Vol. 69. No. 3. P. 556–563.

Кисельов Юрій Олександрович

доктор географічних наук, професор,
професор кафедри геодезії, картографії і кадастру
Уманський національний університет садівництва

РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКА ВІЙНА: ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ

Російсько-українська війна нині є найактуальнішою темою не лише у військовому, а й геополітичному та геостратегічному аспектах. Словоелемент «*гео-*» вказує на просторовість зазначених аспектів; отже, ми намагатимемося проаналізувати деякі аспекти війни з позицій географії.

Найважливішими географічними чинниками планування й ведення війни є: 1) характер ландшафту, особливо у прикордонній смузі між воюючими державами; 2) конфігурація лінії кордону; 3) етноконфесійний склад населення прикордонних регіонів країни, що зазнає агресії; 4) головні риси господарства цих же регіонів; 5) розвиненість транспортних комунікацій. Розглянемо почергово прояви цих чинників стосовно російсько-української війни.

Не зважаючи на наявність сучасних зброї та методів ведення війни, все ж не втрачає свого значення ландшафт, зокрема характер земної поверхні. Справжнім скелетом будь-якої армії вже близько ста років є танкові війська, які здійснюють наземне пересування, а отже – є залежними від різних характеристик ландшафту, а саме – рельєфу, клімату, рослинності. Хід російсько-української війни, загострення якої припало на кінець зими, тобто час сніготанення й бездоріжжя, переконливо довів вразливість ворожої техніки, яка наступала з північного боку на Київ. Відомо, що в умовах Полісся російські танки виявилися нездатними наступати лісами й полями, натомість, мусили йти дорогами, де раз-по-раз ставали мішенню для захисників української столиці.

Водночас ландшафтний чинник сприяв просуванню окупантів на півдні України. Відкриті степові простори дозволили окупантам лише за кілька годин пройти від Перекопської перемички до Каховської ГЕС.

Конфігурація більшої частини лінії Державного кордону України є загалом сприятливою для оборонних дій. Натомість, досить вразливою є Луганська область, територія якої, з трьох сторін оточена Росією, має геополітично «півострівний» характер. Що й далось взнаки як на початку війни в 2014 р., так і на етапі новітнього її загострення, адже, станом на цей час, переважна частина Луганщини перебуває під тимчасовою московською окупацією. Бойові дії 2022 р. істотно посунули лінію розмежування на сході України, і сьогодні з усієї Луганської області лише невелика її територія на заході підконтрольна нашій державі. Ця територія утворює клин, врізаний у тил окупантів. Цим зумовлена постійна небезпека, якої тепер зазнає східний форпост України.

Здійснюючи вторгнення до України (як часткове у 2014 р., так і широкомасштабне у 2022 р.), Путін надавав істотного значення етноконфесійному складові прикордонних із Росією територій. Виходячи з факту переважання російської мови на сході й півдні України та релігійних громад УПЦ МП на більшій частині території держави, він сподівався на лояльне ставлення до російських окупантів більшості місцевого населення. Якщо у 2014 р. сподівання кремлівського диктатора певною мірою виправдалися, і спротив захопленню Криму, частин Донеччини й Луганщини не набув масового характеру, то тепер ситуація змінилася практично на свою протилежність. Отже, чинник етноконфесійних відмінностей прикордонних регіонів під час цього річного повномасштабного російського вторгнення практично не спрацював.

Головними економічними чинниками, що вплинули на хід бойових дій після початку широкомасштабного наступу росіян, стали захоплення ними в перший же день Чорнобильської АЕС і Каховської ГЕС, а також – за тиждень після ескалації війни – Запорізької АЕС. Зауважимо, що у випадку з атомними електростанціями йдеться не лише про економічну й енергетичну

безпеку України, а й про екологічну безпеку для всього людства. Важливе значення має також скорочення через бойові дії площ сільськогосподарських угідь, придатних для проведення посівної (до тимчасових втрат земельного фонду ми відносимо окуповані території; землі, що перебувають під постійними обстрілами, а також мінні поля). Таким чином, стратегічно важливі об'єкти української економіки, розташовані неподалік кордону з Росією та Білоруссю, адміністративної межі з АР Крим, а також природні ресурси відповідних територій, виявилися тимчасово відрізнаними від України. Зрозуміло, що для колишнього СРСР, за часів якого було побудовано вищезгадані атомні станції, їхнє місцезрешування жодною мірою не було геополітично вразливим; незалежна Україна змушена була прийняти успадкований нею status quo.

У сучасній Україні достатньо розвинуті транспортні комунікації, що відіграє неоднозначну роль у досягненні обороноздатності держави. З одного боку, реалізація програми «Велике будівництво», впроваджуваної останніми роками, в підсумку покращила можливості для руху на прикордонних територіях ворожої техніки. В той же час поліпшення стану доріг у західних і центральних регіонах забезпечило кращі умови для пересування українських військ. Виняток становить північний, поліський терен нашої держави, що відзначається депресивністю й, крім цього, наявністю Чорнобильської зони відчуження, через яку після катастрофи на ЧАЕС дороги не прокладалися. Останнє й ускладнило просування російської бронетехніки в напрямі Києва, де вона зазнавала постійних уражень із боку його оборонців. Зрештою, географічний чинник – серед багатьох інших – і змусив росіян – принаймні, тимчасово – відмовитися від планів захоплення української столиці.

Аналіз різних географічних аспектів російсько-української війни свідчить про відсутність однозначного сукупного впливу відповідних факторів на користь будь-якої зі сторін. Проте, відзначимо – хоч такий висновок і виходить за межі порушеної теми, – що Збройні Сили України значно успішніше використовують географічні чинники в силу свого більшого професіоналізму та кращої вмотивованості. Не підлягає сумніву, що, перебуваючи на власній землі, а отже – добре, на відміну від супротивника, знаючи ландшафт зони бойових дій, українці переможуть «другу армію світу».

Кисельова Октябрина Олександрівна

кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри географії

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

РОЛЬ МАЛИХ РІЧОК У ВІДТВОРЕННІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЛУГАНЩИНИ

Український Донбас у руїнах. Зруйновані вщент не тільки промисловість, житла та інфраструктура, зруйновані людські долі. Природне довкілля також зазнало нищівних руйнувань. Природно-антропогенні ландшафти, що формувалися впродовж століть, набули чітких белігеративних ознак.

Та все минається. Але відтворювати постраждалий від кремлівської агресії регіон доведеться з нуля. І головним напрямком відродження краю залишається стратегія сталого розвитку з урахуванням місцевих умов, наявності природних ресурсів, людських ресурсів та незламного духу нескореного народу.

Всі компоненти ландшафту взаємопов'язані та взаємозалежні, тому й відновлювати їхній природний стан та природний режим треба буде комплексно. На наш погляд, одним з основних напрямків подолання післявоєнної руйнації є розв'язання проблеми водних ресурсів регіону, в першооснові якої лежить проблема малих річок.

В Україні 90% загальної довжини річок припадає саме на малі річки. На Луганщині їхня загальна протяжність становить 94,56% від усієї довжини річкової мережі. Єдиною великою річкою

в області є Сіверський Донець, який у межах регіону має довжину лише 265 км. Очевидним є велике значення малих річок у «водному бюджеті» регіону. Та важливою особливістю малих річок є те, що вони являють собою первинні ланки річкової мережі, і всі зміни в їхньому режимі неминуче відбиваються на всій гідрографічній мережі і, насамкінець, у головному водоприймачеві – Сіверському Дінці. Тому локалізація негативних змін водності або гідрологічних і гідрохімічних характеристик малих річок неможлива.

Малі річки є джерелами водопостачання промислових, комунальних і сільськогосподарських підприємств. Особливістю малих річок є те, що вони являють собою первинну ланку річкової мережі, і всі зміни в їхньому режимі неминуче відбиватимуться на всій гідрографічній мережі.

До погіршення якості води в малих річках призводять неконтрольовані скиди забруднених вод птахоферм і тваринницьких ферм, розташованих на балакових та річкових водозборах, створення в ярах і балках сміттєзвалищ, розташування на водозбірних площах складів отрутохімікатів тощо.

Кризовий стан більшості малих річок Луганської області не потребує жодних доказів. Особливо гостро постає ця проблема для густонаселених районів, де малі річки зазнають значного антропогенного впливу. Оранка й забудова заплавл, надмірне випасання худоби, витогування – все це призводить до деградації рослинного покриву річкових долин. Як наслідок, неминучо стає ерозія схилів, замулення річища, заболочення чи пересихання річки і, врешті-решт, зменшення біотичного різноманіття, спрощення та деградація екосистеми.

Ще століття тому значні площі водозборів на Луганщині були частково заліснені, чимала площа була задернована багаторічною трав'янистою рослинністю. Під лісом та на цілих степових ділянках сніг танув поступово. Більша кількість води вбиралася і проникала вглиб, поповнюючи підземні води. Інша частина талої та дощової води сходила більш-менш поступово та рівномірно, не призводячи до помітного поверхневого змиву ґрунту. Заплави, які періодично заповнюються повеневими водами, не розорювалися, були вкриті чагарниково-деревинною та лучно-заплавною рослинністю, яка відігравала роль водоохоронної зони. Тому слід переглянути підходи до формування структури землекористування, шукати і здійснювати найбільш оптимальні та екологічно безпечні шляхи.

Для розв'язання проблем відновлення та охорони малих річок регіону та їхніх басейнів необхідно виконати такі завдання:

- відновлення природного рельєфу річищ, розчистка водоносних горизонтів, розчищення природних джерел, утримування наносів із водозбірних схилів у первинних ланках водотоків – ярах та балках;

- створення екологічних умов розвитку біомаси у водоймищах, для чого застосовувати необхідні заходи для очищення стоків різного походження – промислових, сільськогосподарських, побутових тощо;

- упередження замулення та деградації верхніх ланок гідромережі;

- відтворення рослинного покриву уздовж річки, що вирішує одночасно кілька проблем – регулює поверхневий стік, зменшує надходження органічних та неорганічних забруднювачів, збільшує самоочисну здатність водотоку, перепрофілює рельєф річищ, постачає необхідні споживчі елементи для мешканців водойми тощо.

Зрештою, треба усвідомити, що є певна межа і допустимий вплив діяльності людини на нормальне функціонування будь-яких екосистем, у тому числі й екосистем малих річок.

Відновлення та розвиток економічного потенціалу Луганщини здебільшого пов'язаний із перспективою інтенсивного використання ресурсів малих річок, тому проблема їх охорони і раціонального використання набуває нині особливого державного значення.

Без малих річок неможливе збереження й підтримання належної якості та кількості води в середніх і великих річках, тобто, взагалі неможливо відвернути катастрофічне виснаження водних ресурсів. Розв'язання проблеми малих річок можливе лише за умови здійснення заходів щодо раціонального використання й охорони їхніх вод у взаємозв'язку з раціоналізацією природокористування в їхніх басейнах [1].

Література

1. Дорогунцов С.І. Водні ресурси України (проблеми теорії та методології) // Рада по вивченню продуктивних сил України НАН України. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2002. 227 с.

Мельник Ірина Геннадіївна,

кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ПРИРОДНО-РЕСУРСНИЙ, ДЕМОГРАФІЧНИЙ ТА ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Термін «потенціал» у найзагальнішому сенсі означає «приховані можливості». Широке тлумачення поняття «потенціал» розкриває його як «джерела можливостей, засобів, запасів, які можуть бути активовані, використані, щоб вирішити проблему або досягнути певної мети; можливості особистості, суспільства і держави в певній галузі» [1]. Будь-який регіон України використовує для свого розвитку свої джерела можливостей – природно-ресурсні, демографічні та соціально-економічні. Російсько-українська війна, активна фаза якої розпочалася в лютому 2022 року, поставила на повістку дня завдання оцінки й переоцінки значення і потенціалу кожного регіону для майбутнього України.

Метою публікації є узагальнений аналіз трьох основних блоків потенціалу північної частини Луганської області – демографічного, природно-ресурсного та соціально-економічного. Під умовно «північною частиною Луганщини» розглядається підконтрольна (до 24 лютого 2024 року) Україні територія Луганської області – східного форпосту України.

Північна частина Луганської області має площу 18,8 тис. кв. км або 3,1 % від території України. Це трохи менше ніж площа Словенії (20,2 тис. км²). Станом на початок 2022 р. на підконтрольній частині області проживало близько 1/3 від загального наявного населення області. За чисельністю населення (666,3 тис. осіб, 1,6 % від України) територія, що досліджується, співставна з населенням Чорногорії (626 тис. осіб), і навіть дещо перевищує його.

Населення (споживач, замовник, робоча сила) – найцінніший ресурс, сенс освоєння будь-якої території. *Демографічний потенціал*, який визначається кількісними показниками населення та їх динамікою, є основою людського потенціалу [2].

Населення Луганщини вже давно не відтворюється належним чином, темпи депопуляції у регіоні одні з найвищих в Україні. Сумарно все населення підконтрольної частини – це трохи більше ніж населення Миколаєва, але дещо менше ніж населення Кривого Рогу. Таке порівняння дозволяє зрозуміти важливість збереження та примноження демографічного потенціалу регіону. Абсолютно всі без винятку адміністративно-територіальні одиниці тут втрачають населення за рахунок природних і, частково, міграційних втрат (рис. 1, 2). Аномально низькі впродовж тривалого періоду показники народжуваності у поєднанні з від'ємним сальдо міграції, зумовили погіршення вікової структури населення. Станом на 2020 р. середній вік населення на Луганщині складав 46,5 років (44,3 – чоловіки, 49,2 – жінки), це найгірший показник в Україні. Скорочення населення негативно впливає на розвиток підприємництва, викликає скорочення мережі соціальних закладів, робить нерентабельним транспортні перевезення, веде до деградації сільських поселень.

Природний приріст (скорочення) за регіонами північної частини Луганської області, осіб

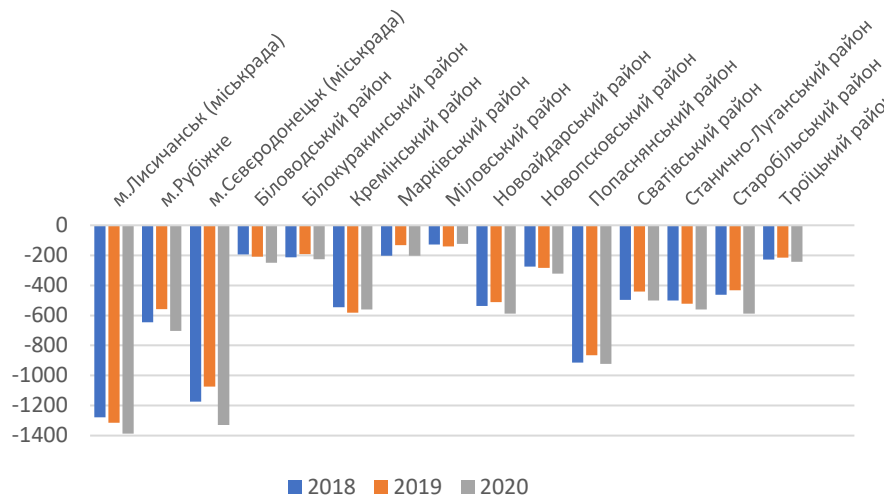


Рис. 1. Природний приріст населення північної частини Луганської області 2018-2020 рр. за регіонами (складено автором за даними Головного управління статистики в Луганській області)

Міграційний приріст (скорочення) за регіонами північної частини Луганської області, осіб

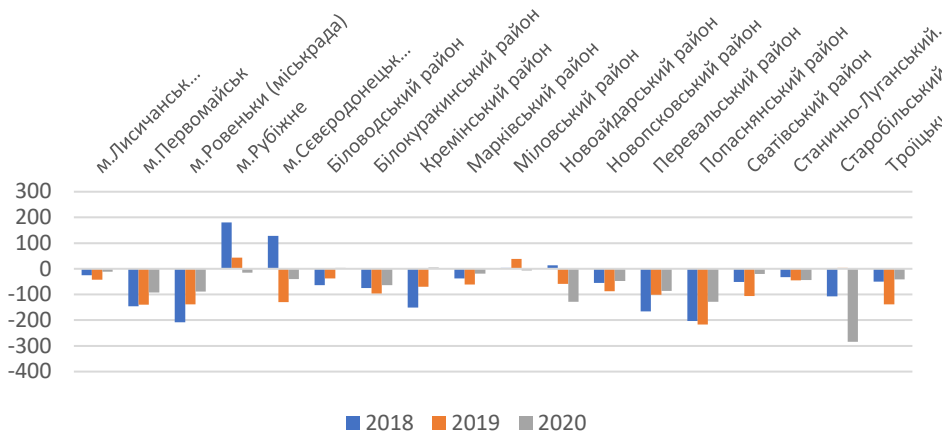


Рис. 2. Міграційний приріст населення північної частини Луганської області 2018-2020 рр. за регіонами (складено автором за даними Головного управління статистики в Луганській області)

Система розселення північної частини Луганщини – це 12 міст (серед них – Северодонецьк, Лисичанськ, Рубіжне – міста обласного підпорядкування), 28 селищ міського типу та 517 сільських поселень. На формування системи розселення Луганської області вплинули географічні особливості регіону (особливо – залягання корисних копалин), політика індустріалізації радянського періоду, територіальна організація виробництва. Система

розселення північної частини Луганщини сформувалась як аграрний та демографічний придатак промислового та високоурбанізованого «півдня».

До початку лютого 2022 р. в міських поселеннях досліджуваної території проживало близько 2/3 населення північної частини області. «Осередком урбанізації» є старопромислова Севсродонецько-Лисичансько-Рубіжанська агломерація з ексцентричним розташуванням, сфера впливу якої аж ніяк не поширюється на периферійні прикордонні з Росією райони, функції опорних центрів в яких виконують селища міського типу.

Сільські поселення є «домівкою» для 1021 агропромислових формувань – фермерських господарств, товариств, приватних і державних підприємств, кооперативів. Господарства населення відіграють важливу роль у виробництві сільськогосподарської продукції, у т. ч. тваринництва. «Село» дотепер слугує «демографічним донором» для регіону, однак відтворювальна здатність сільського населення суттєво зменшилась через погіршення вікової структури мешканців сільських поселень. Частка дрібних сільських поселень невинно зростає, є «безлюдні» села (наприклад, с. Рання Зоря, яке є крайньою східною точкою України). Тож демографічна проблема є надзвичайно актуальною для регіону.

Природно-ресурсний потенціал території будь-якої формується сукупністю природних ресурсів, що використовуються або можуть бути використані в господарстві, а також особливостями природних умов. Структура природних ресурсів, розміри їх запасів, якість, напрями господарського освоєння безпосередньо впливають на економічний потенціал регіону.

Багатство паливними ресурсами в історичній ретроспективі визначило господарську спеціалізацію регіону. І в наш час Луганщина продовжує орієнтуватись у своєму розвитку на природні ресурси. Основу природно-ресурсного потенціалу північної частини області складають земельні ресурси – 1824,7 тис. га, з яких 1390,5 тис. га або 76,2 % припадає на сільськогосподарські угіддя [3]. У структурі сільськогосподарських угідь абсолютно переважає рілля (у 2020 р. – 69,9%), що у поєднанні з родючістю чорноземів та теплим кліматом перетворює регіон на важливий територіальний сегмент виробництва продовольства. За економічною оцінкою якості ґрунтів (бонітетом) область посідає останні місця в Україні, це певною мірою пояснює меншу урожайність культур, вирощених тут, порівняно з іншими регіонами, що мають аналогічні природно-кліматичні умови.

Мінеральні ресурси представлені кам'яним вугіллям, сировиною для виробництва будівельних матеріалів, мінеральними водами (хлоридно-натрієві, гідрокарбонатно-сульфатні, сульфатні і сульфатно-хлоридні натрієві малої і середньої мінералізації, бромні, хлоридні, натрієві, слаборадоні). Мінеральна сировина відіграє другорядну роль і на даному етапі використовуються лише частково, створюючи свого роду «резерв для нащадків». Водні та лісові ресурси є дефіцитними.

Частиною природно-ресурсного потенціалу півночі Луганщини є резервати – унікальні природні об'єкти та природні місцевості. На підконтрольній Україні частині Луганської області розташовано 140 територій та об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного та місцевого значення загальною площею 75,781 тис. га, у т. ч. 11 територій та об'єктів загальнодержавного значення, які є частиною екомережі України. Особливу цінність мають резервати унікальної природи (флори і фауни, природних комплексів) степів, численні геологічні пам'ятки – ресурс для розвитку екскурсійного, наукового, зеленого туризму.

Економічний потенціал північної частини Луганщини (до лютого 2022 року) складала 479 промислових підприємств, з яких: 30 – у добувній промисловості і розробці кар'єрів, 363 – у переробній промисловості [3]. Упродовж останніх років роль добувної промисловості постійно знижувалась. У структурі реалізованої промислової продукції на видобуток сировини припадало в 2020 р. – 3,2%, що значно менше ніж у 2016 р. – 20,3%. Крупних промислових виробництв, які б постійно і «по крупному» наповнювали регіональний та місцеві бюджети в регіоні не

залишилось.

До початку масштабної агресії РФ проти України підприємства області випускали хімічну продукцію (полімери, гумові та пластмасові вироби, мінеральні добрива), папір, харчові продукти і напої, текстильні вироби. Луганська область відіграла важливу роль у виробництві сільськогосподарської продукції, продовольства. Відомими підприємствами харчової промисловості є молокопереробні заводи в Біловодську і Старобільську, сироробний завод у Марківці зі загальним асортиментом – до 90 видів продукції, підприємства олійно-жирової (Сватово, Старобільськ) та борошномельно-круп'яної (Айдар, Старобільськ), пивоварної (Кремінна, Лисичанськ, Сватове) промисловості.

Сільське господарство спеціалізується переважно на виробництві зернових та олійних (соняшника) культур. Останні десятиріччя з різних причин відбувався занепад тваринницької галузі, яка відіграє тепер допоміжну роль і значною мірою концентрується в господарствах населення.

Луганщина, будучи транзитним і прикордонним регіоном, має багато об'єктів критичної інфраструктури, які є важливими для економіки, національної безпеки та оборони, порушення функціонування яких може завдати шкоди життєво важливим національним інтересам [4]. Це інфраструктурні об'єкти і системи різного ступеня критичності (для державної, регіональної та місцевої економіки). Об'єкти енергозабезпечення (як приклад, теплові електростанції в містах Щасті, Северодонецьку), водопостачання та водовідведення (очисні споруди, Попаснянський водоканал, що забезпечував водою непідконтрольну частину Луганщини), транспортного забезпечення (91 автозаправна станція), транзиту (управління магістральних газопроводів, аміакопроводу), оборони і державної безпеки, хімічної промисловості тощо.

Система освіти північної частини області станом на 2022 р. представлена 271 закладом дошкільної освіти, 273 закладами загальної освіти, 19 закладами професійно-технічної освіти, 8 закладами фахової передвищої освіти та 6 закладами вищої освіти, до складу яких входять 9 відокремлених підрозділів. У 2021 р. близько 200 мільйонів гривень було витрачено на будівництво, реконструкцію та капітальний ремонт 10-ти шкіл та 3-х дитячих садочків у рамках програми «Велике будівництво».

На території Луганської області, підконтрольній українській владі, розташовано 2768 об'єктів культурної спадщини, а саме: 2253 – археології (з них 2 – національного значення); 405 – історії та монументального мистецтва (1 – національного значення); 106 – архітектури та містобудування (4 – національного значення); 2 – парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва; 2 – ландшафтні.

Фізкультура і спорт на території регіону мають потужну базу. Станом на початок 2022 року здійснювали свою діяльність 6 комунальних закладів сфери фізичної культури і спорту: Луганська обласна школа вищої спортивної майстерності, Луганський обласний фізкультурний центр «Олімп», Луганський регіональний центр з фізичної культури та спорту інвалідів «Інваспорт», Луганська обласна спеціалізована дитячо-юнацька спортивна школа олімпійського резерву «Олімпійська надія», Луганська обласна спеціалізована дитячо-юнацька спортивна школа олімпійського резерву, Луганська обласна дитячо-юнацька спортивна школа для інвалідів та 20 ДЮСШ в містах, районах та територіальних громадах [5].

Луганська область – це регіон, економіка якого у міжрегіональних порівняннях зазнала найбільших руйнувань і втрат від українсько-російської війни 2014-2022 років. Після 2014 року рівень дотаційності Луганської області суттєво збільшився. У зовнішньо-економічних зв'язках всі ці роки зберігалось від'ємне торговельне сальдо (індекс покриття експортом імпорту в 2020 р. склав 0,61).

Понад 50% реалізованої промислової продукції північної частини Луганщини припадало на міста Северодонецьк, Рубіжне, Лисичанськ, Кремінна, які станом на середину квітня зазнали

нищівних ударів у ході воєнних дій. Три вугільні шахти («Золоте», «Гірська», «Гошківська») затоплені і фактично не підлягають відновленню. Практично повністю зруйнована міська і виробнича інфраструктура міст Попасна, Рубіжне, Гірське, Золоте, значною мірою – Северодонецька і Лисичанська, що можна вважати справжнім урбіцидом.

Зазначимо, що урбіцид (буквально перекладається як «насильство проти міста») – це термін, введений Майклом Муркоком у 1963 році, а пізніше його використали в 1960-х роках ті, хто критикував реструктуризацію Сполучених Штатів. Термін з'явився в епоху стрімкої глобалізації та урбанізації [7]. Він був пов'язаний з кардинальними перетвореннями в містах. Урбіцид може бути прямим (навмисне знищення міських територій), або непрямим (внаслідок державної політики перетворення міста – руйнування історичних будівель, зонування тощо). Російсько-українська війна супроводжується не тільки людськими втратами, а й руйнацією інфраструктури міст. З приводу цього в одній із зарубіжних публікацій справедливо зазначається: «Вбивство міст представляє собою особливу форму цілеспрямованого насильства в містах і проти них, де місто і *міські* сама є стратегічною метою. Міста часто стають мішенню авторитаризмів не лише через їх тактичну цінність, а й через те, що вони представляють: толерантність, космополітизм, інтелектуальне життя, неоднорідність, різноманітність та демократію. Путін глибоко боїться і ненавидить цього, тому що «міське повітря робить вас вільними» [6]. У випадку з містами Луганщини поєднуються і тактичні цілі урбіциду (перетворення міст на руїни не здається путіну проблемою, якщо це необхідно йому для отримання контролю), і етнокультурні, і інфраструктурні.

З огляду на обмежену кількість міст, які мали б бути «кістяком» території північної частини області, фізична руйнація міських поселень Северодонецько-Лисичанської агломерації представляється надзвичайним лихом не лише для людей, які їх населяли, а й для всієї економіки та системи розселення північної частини Луганщини.

З позицій безпеки, щільно забудовані поселення завжди були більш захищеним місцем, ніж ізольовані і розсіяні поселення в сільській місцевості. У російсько-українській війні, яка на момент написання статті ще триває, міська місцевість дає захисникам значні переваги: вона «знижує здатність спостерігати і відновлювати нападників і змушує нападників вести тісний бій, де артилерія і танки не можуть бути ефективно використані» [6].

Насамкінець зазначимо, що Луганщина – східний форпост України – переживає надскладний період своєї історії. У зв'язку з цим постає багато запитань. Чи буде куди повертатися її мешканцям? Як далеко війна «відкине» північ Луганщини в соціально-економічному розвитку? Як відновити демографічний потенціал, повернути молодь, залучити кваліфіковані кадри? Що може привернути увагу інвесторів та залучити фінансові ресурси? Скільки років знадобиться для того, щоб відновити знищену виробничу і соціальну інфраструктуру? Що з цього взагалі варто відновлювати? Якими повинні бути пріоритетні напрями розвитку регіону? Як вплине «мертвий» східний кордон на соціально-економічний розвиток ОТГ?

ЛІТЕРАТУРА

1. Гавриленко А. С. Методика оцінки соціально-економічного потенціалу регіону. *Ефективна економіка*. 2015. №11. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4584>
2. Іванова Л. Людський потенціал : демографічні чинники його формування в сучасних умовах. URL: http://journals.uran.ua/vsed_oneu/article/view/170279
3. Паспорт Луганської області 2020 (в динаміці). URL: http://loga.gov.ua/sites/default/files/pasport_2020.pdf
4. Про критичну інфраструктуру та її захист. Закон України від 16.11.2021 № 1882-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text>

5. Соціально-економічний аналіз Луганської області. *Аналітично-описова частина до стратегії розвитку Луганської області*. Северодонецьк, 2020. URL : http://loga.gov.ua/sites/default/files/collections/socialno-ekonomichniy_analiz_0.pdf
6. Ljungkvist K. The War Against Ukraine's Cities. URL: <https://www.thechicagocouncil.org/commentary-and-analysis/blogs/war-against-ukraines-cities>
7. Misachi J. What is Urbicide? URL: <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-urbicide.html>

Мельник Ірина Геннадіївна,

кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Гринченко Ольга Михайлівна,

здобувач освіти зі спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія) за другим (магістерським) рівнем, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ПОТЕНЦІАЛ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ ГЕОГРАФІЇ В 10 КЛАСІ

Цифрові технології кардинально змінюють те, як ми взаємодіємо і спілкуємось. Не можна без них обійтись і в освіті. Педагоги повинні думати про адаптацію методів навчання до мінливого світу, у результаті чого ІТ-діяльність швидко інтегрується у викладання [10]. Разом з тим, багато вчителів не знають про реальний потенціал, втілений у нових технологіях, не мають достатнього досвіду, щоб цей потенціал реалізовувати в методичних розробках. Неоднозначно в освітньому середовищі сприймаються мобільні технології, які стали доступними у зв'язку з поширенням гаджетів – портативних мобільних пристроїв. Одночасно з цим з'явився термін «мобільне навчання».

В Україні проблему мобільного навчання досліджували В. Биков, В. Білоус, І. Голіцина, Р. Горбатюк, І. Золотарьова, Т. Калуга, В. Куклев, М. Садовий, С. Семеріков, М. Стрюк, Н. Моїсеєнко, О. Поліщук, О. Тихомірова, І. Теплицький, А. Труш. Ю. Тулашвілі та багато інших вчених.

Аналіз наукової літератури свідчить про те, що конструктивні засади навчання за допомогою мобільних технологій у закладах середньої освіти України (на відміну від їх втілення у вищій освіті) поки не знайшли належного відображення в публікаціях. Потребують обґрунтування можливості та методики впровадження цих технологій в освітній процес для різних навчальних дисциплін з урахуванням специфіки останніх. Відзначимо, що серед освітніх компонентів, що викладаються в закладах середньої освіти, географія чи не найбільше потребує залучення гаджетів у процес навчання. Особливо, якщо йдеться про учнів старших класів, для яких смартфони та Е-планшети – це неодмінний інструмент щоденної комунікації.

Метою нашої статті є визначення та обґрунтування можливостей інтеграції мобільних технологій у процес навчання географії в 10 класі.

Під *мобільними технологіями* розуміють навчання з використанням портативних мобільних пристроїв та мобільних додатків окремо або в поєднанні з іншими інформаційними та комунікаційними технологіями, для організації освітнього процесу незалежно від місця і часу [6]. *Технологія мобільного навчання* (m-learning) є новою стадією електронного навчання, одночасно – напрямом розвитку систем дистанційного навчання та комунікаційною технологією (забезпечує різні варіанти комунікації в системі «учитель – учні – гаджети») [7]. У середній освіті m-learning – це новий спосіб доступу до освітніх ресурсів та окремий напрям у галузі застосування ІКТ.

Серед схвальних відгуків фахівців щодо використання мобільного навчання в освітньому процесі відзначаються такі сильні сторони: «якісні презентації, гіперпосилання на матеріали в інтернеті, QR-коди для вправ у LearningApps, планшети як книги в повному обсязі – все це

дозволяє урізноманітнити заняття» [2]; «спільна робота учнів над завданнями під час уроку і в позаурочній діяльності, обмін файлами, організація дистанційного навчання та взаємодії з батьками» [7]. «Є докази того, що мобільні пристрої заохочували незалежне навчання, що дозволяє вчителям легко диференціювати індивідуальні потреби учнів та ділитися ресурсами зі студентами та між собою» [10].

Особливості мобільної технології впливають зі специфіки гаджетів (рис. 1). Вони належать конкретним особам, а не організаціям. Мобільні пристрої супроводжують своїх власників. З розвитком Інтернет-технологій, у міру того, як дедалі більше мобільних застосунків розробляється саме для гаджетів, освітній потенціал останніх зростає. Так, завдяки хмарним технологіям обсяг інформації, яким володіє власник гаджета, суттєво збільшився. Хмарне середовище, яке є віртуальним вмістилищем інформації, є сумісним для роботи і на комп'ютері, і на мобільному пристрої. Мобільні пристрої не потребують таких громіздких апаратних ресурсів, як персональні комп'ютери, і можуть бути використані всюди. Якщо школа недостатньо забезпечена комп'ютерами, мобільні пристрої учнів частково компенсують брак обладнання. До переваг мобільних пристроїв належить також інтерактивність та мультимедійність. Кількість функцій мобільних пристроїв збільшується. Отже, мобільне навчання – це спосіб організувати педагогічну взаємодію в умовах високотехнологічного середовища.

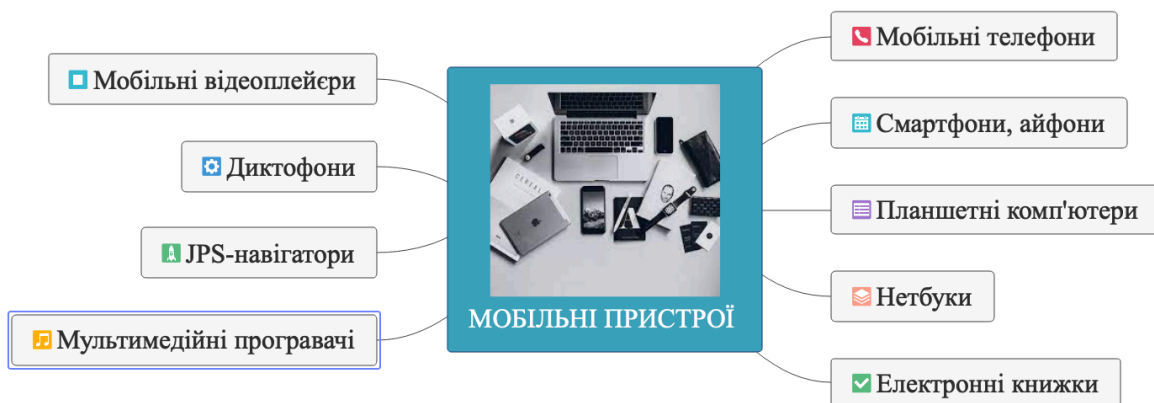


Рис. 1. Види мобільних пристроїв (зроблено Гринченко О. М.)

Особливістю курсу «Географія: регіони та країни» (10 клас) є те, що він за змістом є переважно суспільно-географічним та краєзнавчим. Крім вивчення власне регіонів та країн, на що відводиться 5 розділів у Програмі, учні узагальнюють свої знання щодо глобальних питань, які стосуються базових понять та закономірностей політичної географії, населення, цивілізацій, глобальних проблем та викликів, що свідчить про гуманістичний характер курсу. Географія в 10 класі націлює учнів на з'ясування специфіки та особливостей регіонів та країн та пояснення їх спільних рис та унікальності. Серед компетентностей, які здобувають учні в процесі опанування цього краєзнавчого курсу, відзначимо вміння навчатись упродовж життя, проводити дослідження і реалізовувати проекти, ефективно комунікувати. Курс продовжує формувати в учнів просторове мислення та розширює уявлення про різноманіття регіонів і країн світу, причини неоднорідності соціально-економічного простору. Насичена програма з великою кількістю фактів та географічної номенклатури, необхідність створювати географічні образи регіонів та країн світу – усе це вимагає від вчителя застосування технологій для оптимізації освітнього процесу, у т. ч. за рахунок використання гаджетів.

Аналіз досвіду вчителів та власний досвід авторів публікації дозволив визначити варіанти інтеграції мобільних технологій в освітній процес. За допомогою мобільних пристроїв можна:

- розширити базу інформаційних ресурсів, тобто відкрити учням доступ до глобальних знань про регіони та країни. Skorиставшись мобільними пристроями можна швидко оновити цифри і факти, які в підручниках швидко втрачають актуальність, або миттєво «погуглити», щоб отримати довідкову інформацію;

- збільшити асортимент картографічних творів для формування картографічної компетентності за рахунок електронних та інтерактивних карт, які у великій кількості представлені в Інтернеті (наприклад, у сервісі WorldMapper), а також геосервісів (Google Maps, Google Планета Земля, Google Earth). Більше того, масштабуючи карту у своєму гаджеті (бажано – планшеті), учень може побачити територію країни в усіх деталях, чого не дозволяють традиційні картографічні твори. Геосервіс Google Планета Земля для мобільних застосунків зручно використовувати для роботи з географічною номенклатурою, передбаченою програмою, а також – для віртуальних подорожей;

- забезпечити персоніфікацію навчання, зробити його інклюзивним, у т. ч. за рахунок ефекту масштабування текстів, перетворення тексту на мову, застосування перекладачів до іншомовних освітніх ресурсів;

- надавати аудіо- та відеосюжети (відеоуроки), презентації, які учні можуть переглядати в зручному режимі, а також розвивати медійну грамотність. Презентації, зроблені у звичному Power Point, часто є занадто об'ємними для завантаження в смартфон, айфон, планшет. Разом з тим, існує чимала кількість сервісів, наприклад, Canva або Sutori, що дозволяють переглядати матеріал у режимі презентації за надісланими посиланнями. Гаджети добре інтегруються з «перевернутим класом», коли учні спочатку знайомляться з відеоуроком вдома, а в класі приділяють увагу складним моментам і перевірці того, як учням вдалось розібратись з матеріалом. Відзначимо, що чималу кількість навчальних англійських відео в YouTube можна переглядати з субтитрами (українськими, російськими), для чого треба зробити відповідні налаштування;

- сприяти розвитку статистичної та математичної грамотності та культури за рахунок швидкого доступу до статистики, поданої в графічному або табличному варіантах. Відзначимо, що гаджети мають застосунки для конструювання графічних зображень, а деякі сервіси автоматично трансформують статистику з таблиці в графік або карту (Кноема, WorldBank) і є інтерактивними (під час наведення курсору на точку графіка висвічується інформація, що можна використовувати як вихідні дані для розв'язування задач).

- більш детально, ніж за допомогою паперових дидактичних матеріалів, пояснити основні географічні поняття, проілюструвавши їх прикладами з різних країн та регіонів (застосування пояснювально-ілюстративного методу). Так, вчитель може запропонувати колекцію фото із зображенням фавел Бразилії, стандартизованої забудови американської субурбії, будинків на палях в Індонезії тощо;

- використовувати віртуальні флеш-картки для кращого засвоєння термінів. Прикладом мобільних додатків, за допомогою яких можна сконструювати у вигляді флеш-картки будь-яке поняття, є Lexilize Fleshcards та Quizlet. Обидва додатки можна безкоштовно завантажити на Google Play. Використання віртуальних флеш-карток успішно поєднується з методикою «розділеного повторення» та роботою в парах;

- організувати поза класом індивідуальну або групову навчально-дослідницьку й експериментальну діяльність учнів;

- надавати інструктивно-методичну та консультативну підтримку учням в індивідуальному і груповому режимі (наприклад, надати алгоритм виконання дослідження з переліку в Програмі);

- організувати дискусії, дебати он-лайн, групові проекти та інші комунікації, незалежно від того, де перебувають учасники освітнього процесу – у класі, вдома, за кордоном. Для цього

учителю достатньо зробити веб-сторінку, закачати туди матеріали і надати доступ учням, або запропонувати колективну роботу в Padlet. Інтерактивну дошку Padlet зручно використовувати для презентації повідомлень або міні-досліджень учнів у рамках вивчення окремих країн або регіонів. Прикріплені на інтерактивну дошку матеріали можна коментувати, доповнювати та перечитувати, якщо вони відкриті для всіх здобувачів освітнього процесу;

- швидко здійснити корекцію і контроль знань (поточний контроль, або тестове запитання на етапі рефлексії), надіславши учням посилання на тест або вікторину;
- навчати через гру. Так, учні можуть відчувати географічний драйв, змагаючись за найкращий фіксований у часі результат на знання політичної карти світу (країн, їх столиць) у сервісі Seterra. Зазначимо, що існує понад 70 географічних мобільних додатків у вигляді вікторин [4];
- надавати QR-коди, щоб швидко отримати доступ до матеріалів занять або доповнень до них. Ці коди можна згенерувати в різних сервісах. Зазвичай, учням подобається отримувати в такий простий спосіб доступ до матеріалів;
- користатися смартфонами, щоб щось занотувати, або сфотографувати дошку з записами, які учні не встигли перенести в зошит;
- усі гаджети оснащені таймером і функціями будильник, тож учитель може вмикати таймер, щоб обмежити в часі виконання завдання, а учні – слідкувати за часом;
- впроваджувати імерсивні технології (віртуальна реальність, VR) за допомогою 360° картинки переносити учня в штучний світ, де навколишнє середовище повністю змінене, демонструвати 3-D зображення. Мобільний додаток Mozaik Education пропонує надає учням mozaBook для планшетів, mozaik3D аплікація, інтерактивні смартбуки, Mozamar, а для вчителів – цифрові уроки, симуляції, відеоматеріали високої якості. У мобільному додатку можна переглядати анімовані презентації з 3D-сценами, працювати з електронними підручниками, розв'язувати тести та грати, користуватись іншими матеріалами мобільної бібліотеки. Для 10 класу пропонуються цифрові уроки «Подорожуємо до: Канади», відео «Субурбанізація», «Розвинені країни» та ін.

Оцінюючи можливості використання мобільних технологій у навчальному процесі автори опублікованої в 2018 році доповіді Організації економічного співтовариства і розвитку (ОЕСД) «Нові технології і діти ХХІ ст.» наголошують на тому, що слід правильно оцінювати не лише переваги, але й загрози, що виходять з цифрових технологій, без цього освітні організації не зможуть використовувати плюси, які приховані в мобільних телефонах учнів [9].

Недоліками гаджетів (особливо – смартфонів та айфонів) є: невеликий екран, що створює під час роботи навантаження на зір, маленький розмір клавіш, необхідність постійно дбати про заряд акумулятора, менша, порівняно з комп'ютером або ноутбуком, пам'ять, залежність від наявності якісного бездротового зв'язку. Учителі, критикуючи гаджети як засоби навчання, найчастіше визначають наступне: деякі учні відволікаються і використовують Інтернет і свій смартфон, щоб дізнатися те, що їхні наставники не мали на увазі; гаджети заважають живому спілкуванню і «справжньому» книжковому навчанню. Батьки вважають, що учні і так забагато часу проводять із мобільними додатками для того, щоб використовувати їх ще і в школі. Усе це свідчить про те, що слід ретельно продумувати доцільність використання гаджетів та бути відповідальними в цьому. Разом з тим, не можна відмовлятися від сучасних технологій, які стали нормою сьогодення, бо з ними навчання може бути простішим та цікавішим для учнів. Більше того, саме завдяки мобільним технологіям вдалось мінімізувати наслідки руйнації освітнього процесу під час епідемії Covid-2019 та в умовах російсько-української війни.

Таким чином, очевидними перевагами гаджетів та мобільних технологій є: мобільність; розширення інформаційного поля та збільшення ресурсів електронних та інтерактивних карт; можливість створення інтерактивних взаємодій шляхом використання різних функцій в основних

видах навчальної діяльності; доступність; персоніфікація навчання; економічність. Існує безліч можливостей застосовувати гаджети учнів у курсі географії 10 класу: для реалізації пояснювально-ілюстративного методу, впровадження інформаційно-комунікаційних та навчально-ігрових технологій, учнівської науково-дослідницької діяльності, розвитку картографічної та статистичної компетентності тощо. Це має здійснюватися з урахуванням політики школи та доступу до якісного Wi-Fi, рівня забезпеченості учнів мобільними пристроями, компетентності вчителя, методичної та технічної доцільності використання мобільних пристроїв для організації навчально-виховного процесу та за умов дотримання санітарно-гігієнічних норм та правил.

Література

1. Білоус В. Мобільні навчальні додатки в сучасній освіті. *Освітологічний дискурс*. 2018. № 1–2 (20–21)
2. Герцун І. Гаджети в освіті: «за» і «проти». URL : <https://persona.top/2018/06/gadzheti-v-osviti-za-i-proti/>
3. Мобільні технології в навчальному процесі. Тернопіль, 2017. URL : <https://ru.calameo.com/read/005114975821493dbb786>
4. Мобільні технології в школі : посіб. для вчителів / І. А. Патрушева, О. М. Гера, Н. В. Діденко, Л. А. Павлюк, О. Л. Сафроненко. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2019. 175 с. URL : http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/doc_nachalka/Mobilni_tehnologii_v_shcoli
5. Наливайко А. Три мобільні застосунки для створення флеш-карток. Освітній портал «Всеосвіта». URL : <https://vseosvita.ua/news/try-mobilni-zastosunky-dlia-stvorennia-flesh-kartok-19399.html>
6. Рекомендации ЮНЕСКО по политике в области мобильного обучения. 2015. URL : <https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf>
7. Семеріков С. О., Стрюк М. І., Моїсеєнко Н. В. Мобільне навчання: історико-технологічний вимір. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/77240859.pdf>
8. Dias L., Victor A. Teaching and Learning with Mobile Devices in the 21st Century Digital World: Benefits and Challenges. *European Journal of Multidisciplinary Studies*. May–August 2017. Print Volume 2, Issue 5. P. 339–344. URL : https://revistia.com/files/articles/ejms_v2_i5_17/Lina2.pdf
9. New technologies and 21st century children. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/education/new-technologies-and-21st-century-children_e071a505-en
10. Seifert T. Pedagogical applications of smartphone integration in teaching – lecturers', students' & pupils' perspectives. *10th International Conference Mobile Learning*. 2014. P. 117–124. URL : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED557222.pdf>

Мельник Ірина Геннадіївна,

кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Мороз Наталія Євгенівна,

здобувач освіти зі спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія) за другим (магістерським)
рівнем, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ СЕГМЕНТУ «НАСЕЛЕННЯ» В КУРСІ ГЕОГРАФІЇ 11 КЛАСУ (ПРОФІЛЬНИЙ РІВЕНЬ)

Згідно з чинною концепцією реформування середньої освіти, визначеною Законом «Про освіту» від 05.06.2017 та Законом «Про повну загальну середню освіту» від 18.03.2020, актуальним завданням української освітньої спільноти є організація ефективної профільної школи на засадах компетентнісного підходу. Профільне навчання розглядається як диференційоване навчання, що дозволяє вибудувати індивідуальну освітню траєкторію з урахуванням особистісного розвитку учня з орієнтацією на майбутню професію [4, с. 60]. Державний стандарт профільної середньої школи ще не затверджено, робота над ним триває, трирічна профільна школа стартуватиме в Україні з 2027 року. Тож на поточний момент учні старших (10-11) класів працюють за програмами, затвердженими 23.10.2017 р. У старших класах за рішенням адміністрацій шкіл, за вибором школярів та їхніх батьків, географія може вивчатися або як складник інтегрованого курсу «Природничі науки», або поглиблено (5 годин на тиждень), як профільний предмет. Викладання географії як профільного освітнього компоненту має відбуватися на високому науковому та методичному рівні [6]. Саме на пошук ефективних способів «як навчати географії у профільній школі» зорієнтована наша наукова розвідка.

Мета пропонованого дослідження – визначити основні методичні підходи до поглибленого викладання сегменту «географії населення» як важливого складника суспільної географії в курсі 11 класу, з урахуванням нової парадигми освіти. Цей сегмент «про людей» обрано не випадково з огляду на тенденцію соціалізації та гуманізації географічної освіти. Вивчення географії населення формує важливі ціннісні установки в молоді, навчає розбиратись у процесах, тенденціях, що впливають на різні аспекти життя суспільства та їхнього особистого життя. Навички з географії населення сприятимуть кар'єрі демографічного аналітика, регіонального планувальника або соціолога, працівника центра зайнятості тощо.

Дослідження проводилось за допомогою загальнонаукових *методів* – аналізу, синтезу, аналогії, узагальнення досвіду вчителів.

Географія населення ґрунтується на трьох основних блоках: 1) динаміка населення світу, України і свого регіону під впливом демографічних процесів у минулому і теперішньому часі; 2) склад і структура населення; 3) територіальний розподіл населення, у т. ч. міського та сільського, урбанізація.

Аналіз програми з географії в 11 класі (профільний рівень) дозволяє переконатися, що сегмент «населення» посідає в ньому важливе місце (рис. 1). Тема населення розглядається на трьох територіальних рівнях – глобальному, національному та місцевому, окремі теми присвячені глобальним проблемам народонаселення.

Методичні підходи до викладання сегменту населення (і розселення) мають враховувати специфіку випускового класу. На останньому році школи здобувачі середньої освіти вже добре орієнтовані на подальше навчання і майбутню професію та мотивовані отримати важливі для них компетентності – ключові і предметні. Тож навчання географії в 11 класі має максимально

враховувати індивідуальні особливості дитини, її потреби і власне бачення перспективи. Цього можна досягти завдяки диференціації завдань у частині тематики, освітніх ресурсів, методів, формату виконання. Здобувачам освіти, зацікавленим у точних науках, корисно буде виконувати завдання, пов'язані з аналізом статистики населення, у т. ч. графічних (стативно-вікових пірамід, графіків динаміки населення, демографічних процесів) та табличних матеріалів, картографічних джерел (карта – це не лише образно-знакова, а й логічна модель). «Гуманітаріям» варто частіше пропонувати дебати, дискусії, круглі столи, практикувати «перевернутий клас», особливо коли мова йде про проблеми народонаселення – світу, України, свого регіону. Учням, орієнтованим на творчі професії, доречно надавати можливість проявити себе в проектах, написанні есе, креативних медійних презентаціях, коміксах, власноруч укладених електронних картографічних творах. Тож учням з математичним складом мислення пропонуємо зашифрувати в коміксі алгоритм розв'язання демографічної задачі, тоді як творчим особистостям – ілюструвати в коміксі або презентації одну з глобальних проблем народонаселення.

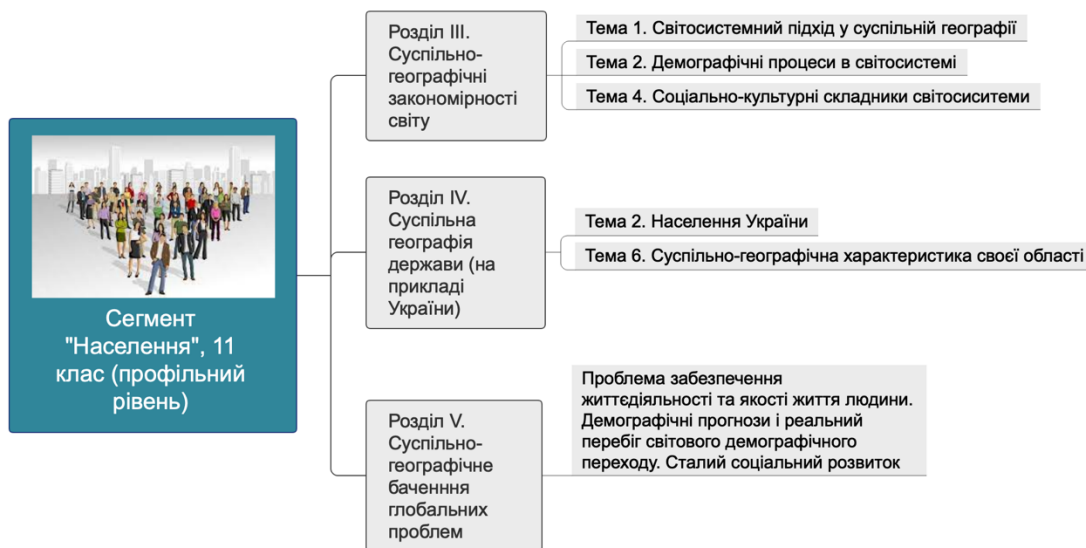


Рис. 1. Сегмент «Населення» в структурі курсу географії 11 класу, профільний рівень (складено Мороз Н. Є. за джерелом [1])

Особливий акцент у підготовці старшокласників треба зробити на діяльнісному підході – уміннях планувати міні-дослідження, здійснювати без сторонньої допомоги проєктну діяльність, здобувати і критично оцінювати інформацію з будь-яких джерел, аналізувати різні моделі – вербальні, картографічні, статистичні, застосовувати раніше отримані знання до розв'язання практичних ситуацій тощо.

Відзначимо, що сегмент географії населення сприяє розвитку статистичної та математичної компетентності учнів [2], а з боку роботодавців росте попит на кількісні навички працівників. Учням 11 класу програмою пропонуються такі практичні роботи в сегменті географії населення: «Обчислення показників народжуваності, смертності, природного та механічного приросту населення країни за статистичними даними», «Характеристика демографічної ситуації в країні за стативно-віковою пірамідою», «Аналіз демографічних показників своєї області у порівнянні з іншими регіонами України» та ін. [1]. Складання інфографіки в Canva або Piktochat – це один спосіб закріпити уміння працювати зі статистикою та графічними зображеннями та розвинути творчі здібності (творчість – це завжди процес народження нового).

Для формування дослідницької компетентності учні можуть обрати такі теми [1, 3]: «Сучасна географія трудової еміграції з України», «Соціальні проблеми монофункціональних міст», «Чому зникають села з карти України?», «Розселення кримських татар, кримчаків, караїмів,

гагаузів в Україні», «Встановлення зв'язку між рівнем забруднення навколишнього середовища та рівнем захворюваності населення на прикладі населених пунктів різного розміру (село, селище, мале місто, середнє місто, місто-мільйонер)», «Обчислення індексу розвитку людського потенціалу для обраної країни, регіону, свого населеного пункту». Для того, щоб допомогти учням з обраним дослідженням учителю варто заздалегідь підготувати рекомендації щодо першоджерел та інструментарію, надавши право вибору форми представлення дослідження.

Для генерування, візуалізації, структурування і класифікації ідей та як допомогу в організації навчального матеріалу слід використовувати ментальні карти, які легко згенерувати на мобільному пристрої, наприклад, за допомогою Xmind-8. Цей інструмент підходить і для різного роду систематизацій.

Специфіка курсу географії в 11 класі полягає також в його узагальнюючому характері. Учням пропонується повторити те, що вони вивчали в класах середньої ланки, синтезувати та поглибити ці знання. Змістовний характер програми вимагає від вчителя досконалого володіння сучасними технологіями для оптимізації навчального процесу, підготовці завдань, уміння реалізовувати міжпредметні зв'язки для залучення багажу знань учнів, який вони вже мають, у т. ч. з інших (не географічних) дисциплін. У випускному класі учителю варто робити акцент на завданнях вищого когнітивного рівня: *Спрогнозуйте... Дайте оцінку процесам (явищам, прогнозам)... Висловіть свою думку... Поясніть, що це означає для України, для людства ...* і т. ін. Такі запитання, що починаються зі слів, «що ти думаєш про це», «як» і «чому», потребують від учасників керуватися чимось іншим, ніж просто напружувати пам'ять. Такі запитання спонукають клас інтерпретувати смисли, що стоять за інформацією і використовувати знання на засадах власного бачення світу. Серед запитань вищого когнітивного рівня є багато таких, на які може не бути правильної відповіді, але вони спонукають учня продемонструвати логіку мислення, вміння обґрунтувати своє бачення проблеми, дозволяють виявити хибні твердження. Приклади завдань, присвячених темі населення: *Населення планети старішає, що це означає для людства? Що може запобігти депопуляції населення України? Під час вивчення географії міського населення можна запропонувати завдання: Поясніть, чому і як утворюються метрополітенські форми міського розселення? Чому відбувається експансія міст?*

Демографічний блок програми 11 класу, глобальна проблематика та в цілому сегмент географії населення ідеально підходять для розвитку критичного мислення, актуальність якого в наш час стрімко зростає. Доречними будуть завдання, які навчають обирати надійні джерела інформації (наприклад, для аналіз демографічних показників своєї області у порівнянні з іншими регіонами України, що передбачено практичною роботою), відрізнати факти від суджень, наводити аргументи тощо. Приклад завдання на критичне мислення: *Етнічне різноманіття – драйвер розвитку? Аргументовано погодьтесь або спростуйте (прийом «займи позицію»). Як зміниться світ, якщо припустити, що зникнуть села? (прийом «мозковий штурм»).*

Проблемне навчання – це модель навчання, яка характеризується здатністю студентів критично мислити та здобувати знання [7]. Приклад завдання проблемного типу: *Чому в бідних країнах Африки рівень народжуваності високий, тоді як в багатих країнах Європи він – низький?*

У випусковому класі учні обізнані з цифровими технологіями, які треба широко залучати як інструменти ІКТ. Працюючи з інтерактивними сервісами, наприклад, «Лічильником часу», з'ясуйте з учнями, як зміниться чисельність населення світу впродовж уроку. Темпи, якими зростає населення (народжується, вмирає) їх здивують. Для аналізу окремих аспектів географії населення можна запропонувати англомовні сервіси: Кноета (сайт візуалізації у вигляді графіків і картосхем статистики по країнах), www.populationpyramid.net (крім статево-вікових пірамід різних країн світу тут є статистика та візуалізації різних індикаторів населення світу та країнах). Запропонуйте учням за формою статево-вікової піраміди *підібрати приклади: а) країн з першим і другим типами відтворення; б) країн, які в майбутньому матимуть проблеми з використанням*

ресурсів; в) країн, яким у найближчій перспективі треба буде відчинити двері для мігрантів, щоб задовольнити попит на робочу силу.

Існують зручні і зрозумілі цифрові сервіси для виконання картографічних робіт. Так, для практичної роботи «Створення картосхем (способом картограм) народжуваності і смертності населення України за регіональними даними Державної служби статистики України та їх аналіз» радимо використовувати один із сервісів – Mapchart (www.mapchart.net/ukraine.html) або Paintmaps (<https://paintmaps.com/map-charts/221/Ukraine-map-chart>), за допомогою яких і на комп'ютері, і в смартфоні можна укласти картосхему способом картограми або якісного фону, що цікавіше ніж традиційне малювання на паперових контурних картах.

Для поглиблення розуміння змісту багатьох складних термінів (джентрифікація, розсіяна урбанізація, рурбанізація та ін.) у нагоді стане «Словник суспільної географії» (електронне видання) І. Г. Савчука [5], це гарна альтернатива улюбленої «Вікіпедії». Корисними будуть завдання: *підібрати ілюстрацію до терміну*, що змусить учня замислитись над його сутнісними рисами. Надані учнями ілюстрації (у роздрукованому вигляді, або викладені на інтерактивній дошці Padlet) дозволять виявити прогалини в розумінні терміну і можуть стати предметом обговорення в класі.

Насамкінець, зауважимо, що кожний учитель повинен пам'ятати, що завдання – це «посередники» між програмою та компетентностями, які учні повинні здобути в середній школі. Тож завдання слід ретельно обдумувати.

Література

1. Географія 10-11 класи (профільний рівень): програма. URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
2. Мельник І. Г. Методичні аспекти формування статистичної грамотності учнів під час вивчення географії населення в школі. *Науковий вісник ХДУ*. Сер. Географічні науки. 2020. №13. С. 99–109.
3. Методичні рекомендації про викладання географії у 2021/2022 навчальному році. Додаток до листа Міністерства освіти і науки України від 22.09.2021 № 1/9-482. URL : <https://www.schoollife.org.ua/metodychni-rekomendatsiyi-pro-vykladannya-geografii-u-2021-2022-navchalnomu-rotsi/>
4. Решетченко С., Слащова І. Формування географічних знань у профільній школі. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2020. Вип. 31. С. 60–67. URL : <https://periodicals.karazin.ua/pbgok/article/view/16190/15088>
5. Савчук І. Г. Словник суспільної географії. Електронний ресурс. URL : <https://geohub.org.ua/node/5566>
6. Фасоля О. Як запровадити профільну освіту не «для галочки», а для учнів. Портал НУШ. URL : <https://nus.org.ua/view/yak-zaprovadyty-profilnu-osvitu-ne-dlya-galochky-a-dlya-uchniv/>
7. Zid M., Casmana R. A Learning Model for Teaching «Population Geography» course in Higher Education through Case Study of International Women's Migration. *Journal of Social Studies Education Research*. 2021: 12 (3). С. 120-143. URL : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1318789.pdf>

Каширіна Аліна Вячеславівна, здобувач вищої освіти групи ГЗ81 спеціальності 193 Геодезія та землеустрій,

Луганський національний аграрний університет

Науковий керівник: Сопов Дмитро Сергійович

Ph.D. з наук про Землю, доцент кафедри географії,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

АНАЛІЗ СКЛАДУ І ВИКОРИСТАННЯ БАЗИ ДАНИХ АГЕНТСТВА НЕРУХОМОСТІ

База даних (БД) – це набір спеціальним чином організованих даних, які тривало зберігаються в зовнішній пам'яті обчислювальної системи і які відображають стан об'єктів та їх взаємозв'язків у розглянутій предметній області [2].

Система управління базами даних (СУБД) – це комплекс мовних і програмних засобів, призначених для створення і спільного використання бази даних багатьма користувачами [2].

У світі існує безліч систем керування базами даних. Незважаючи на те, що вони можуть по-різному працювати з різними об'єктами і надають користувачу різні функції й засоби, більшість СУБД спирається на єдиний усталений комплекс основних понять.

Програмне забезпечення, яке активно використовує бази даних – це прикладне програмне забезпечення. Скрізь, де відбувається накопичення інформації, виникає необхідність управляти нею, а саме: швидко знайти, провести статистичний розрахунок, створити аналітичний звіт, отримати оперативну картину, запустити моніторинг процесів, надати зручний інтерфейс, облегшити роботу, створити зрозумілі, доступні, корисні та потрібні функції [1].

Для автоматизації роботи агентства нерухомості на найсучаснішому рівні база даних, обов'язково, повинна включати в себе наступні процеси (рис. 1):

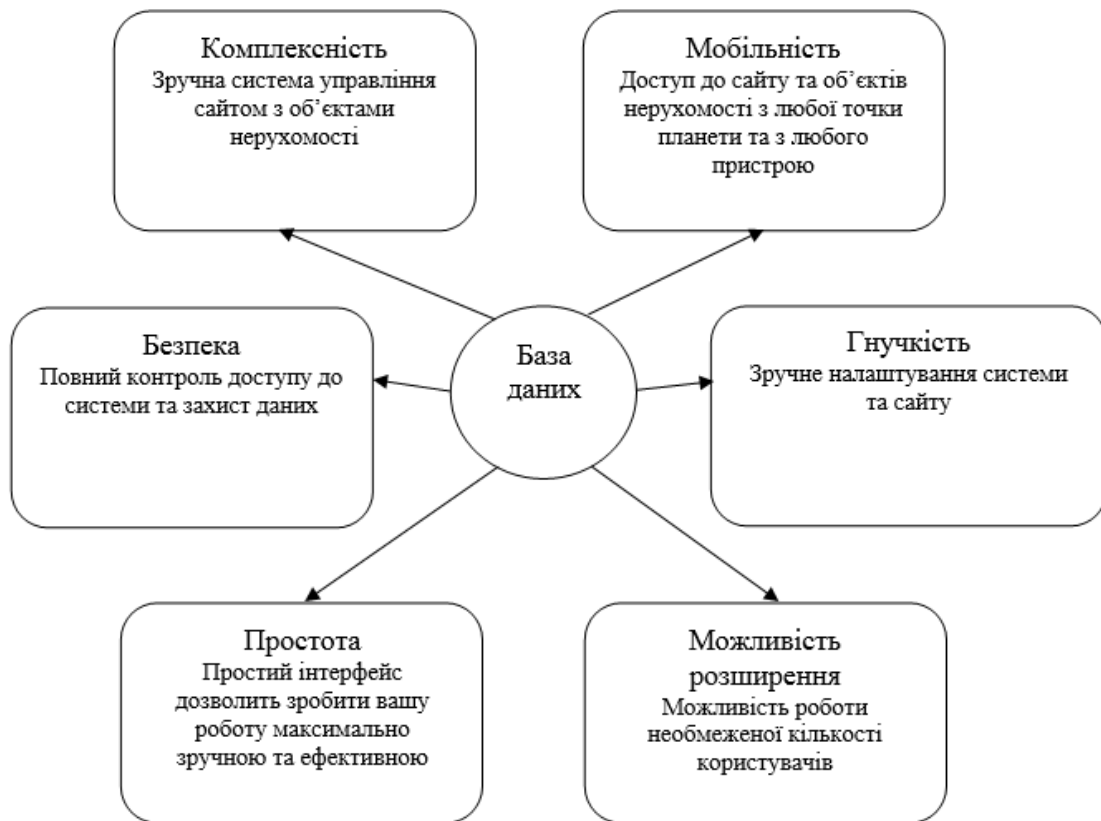


Рис. 1. Структура бази даних

Набір основних процесів включає в себе набір можливостей, а саме:

- ведення операцій «Купівля», «Продаж», «Оренда» та ін.;
- облік заявок на продаж та оренду об'єктів нерухомості будь-якого типу;
- облік заявок на купівлю і зйом об'єктів нерухомості;
- перехресний пошук між заявками та описом об'єктів нерухомості;
- облік проведених та відкладених угод;
- створення власних звітних форм;
- запити за будь-якими параметрами;
- експорт даних у форматах Excel, txt, csv і xml;
- обмін даними між віддаленими офісами, використовуючи електронну пошту;
- можливість надати клієнтові інформацію в «безпечному» вигляді (можливість закрити комерційну інформацію);
- слайд-шоу фотографій об'єктів нерухомості, креслень і планів у будь-яких форматах (bmp, jpeg, gif, wmf);
- управління доступом користувачів до різних режимів і функцій програм;
- перегляд даних на вашому веб-сайті в інтернеті;
- автоматична публікація оголошень на сайті «Авіто» та інших порталах нерухомості;
- підтримка одночасної роботи необмеженого числа користувачів;
- могутня і швидка база даних;
- зручний і простий інтерфейс;
- детальна документація, вбудована в програму [3].

Підсумовуючи, хотілося б додати, що сучасні агентства нерухомості і приватні ріелтори великих міст давно оцінили необхідність використання геопросторових даних при реалізації процесів купівлі, продажу й оренди нерухомості.

Література

1. Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
2. Стандартний набір послуг агентства нерухомості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://megasite.in.ua/48350-standartnijj-nabir-poslug-agentstva-neruhomosti-pri-prodazhi-neruhomosti.html>.
3. База даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.idealvariant.com.ua/>.

Каширіна Леся Михайлівна, здобувач вищої освіти групи ГЗ81

з спеціальності 193 Геодезія та землеустрій,

Луганський національний аграрний університет

Науковий керівник: **Сопов Дмитро Сергійович**

Ph.D. з наук про Землю, доцент кафедри географії,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

АНАЛІЗ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗАСОБАМИ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

Для аналізу деградації ґрунтів засобами ГІС-технологій, а саме за допомогою програмного забезпечення ArcGIS 10.3 for Desktop, було побудовано наступні шари:

- «Звалища» (точковий);
- «Ґрунти добрива» (полігональний);
- «Ґрунти гумус» (полігональний);
- «Ґрунти вторинне забруднення» (полігональний).

Для аналізу останні шари було конвертовано у точкові.

Для аналізу деградації ґрунтів необхідний точковий шар даних, оскільки ми маємо полігональний шар даних, то його необхідно конвертувати в точковий. Натиснувши кнопку, на стандартній панелі інструментів ArcMap, ArcToolbox ми викликаємо вікно модулю ArcToolbox та виберемо Feature → Feature To Point (векторний шар у точковий) (рис. 1).

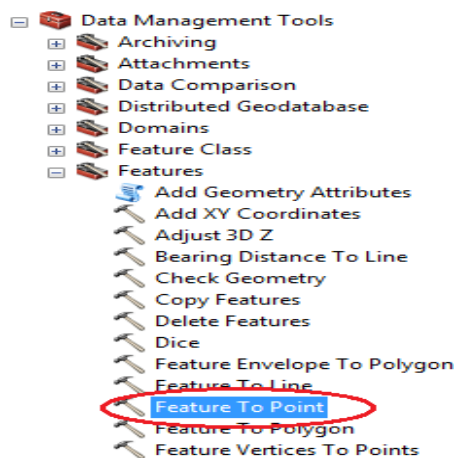


Рис. 1 Вікно модулю ArcToolbox

Для того щоб конвертувати із полігональних об'єктів в точкові необхідно натиснути на Ок у вікні Feature To Point. Використовуючи дану функцію конвертуємо полігональні об'єкти в точкові (рис. 2).

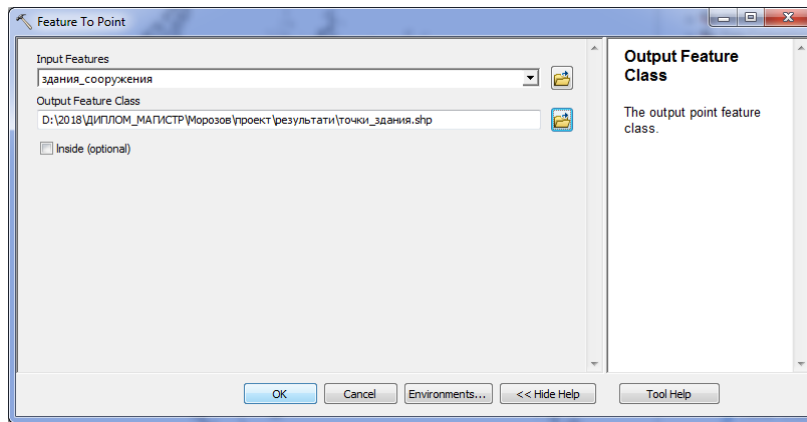


Рис. 2. Діалогове вікно Feature To Point

Результуючий шар «Ґрунти вторинне забруднення» представлено на рисунку 3.

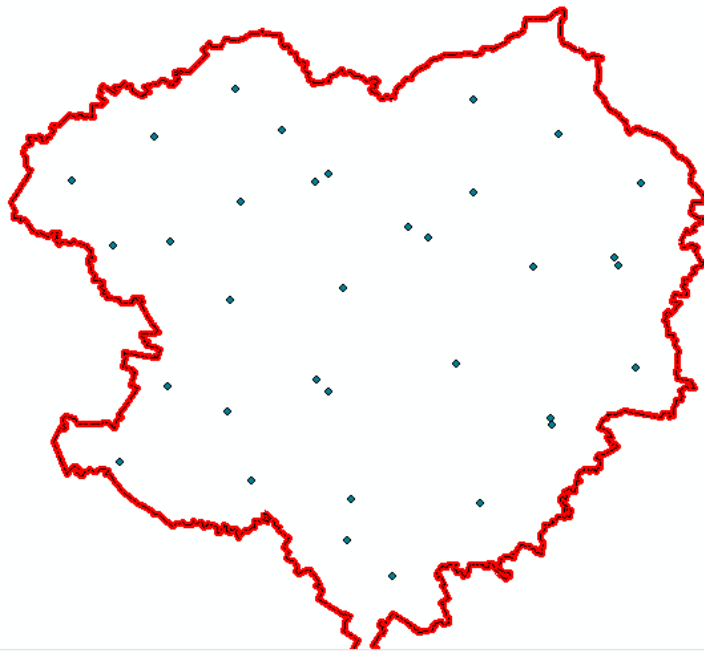


Рис. 3. Точковий шар «Ґрунти вторинне забруднення»

Тепер ми маємо чотири точкових шари і можемо йти далі. Інтерполюємо растри по тій само схемі, як і раніше. Результати представлено на рисунку 4.

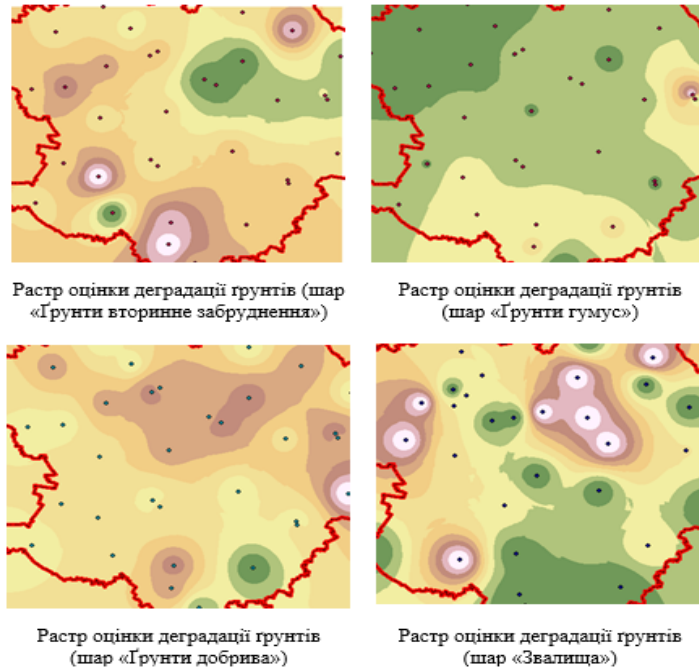


Рис. 4. Растри (IDW) оцінки деградації ґрунтів

Далі перекласифікуємо растри. Єдине, що стоїть відмітити, що при перекласифікації потрібно приділити увагу на присвоєння нових значень. Для гумусу ми присвоюємо коефіцієнти від «меншого до меншого», так як чим більше гумусу, тим краще. А щодо забруднення та звалищ – навпаки. Результати представлено на рисунку 5.

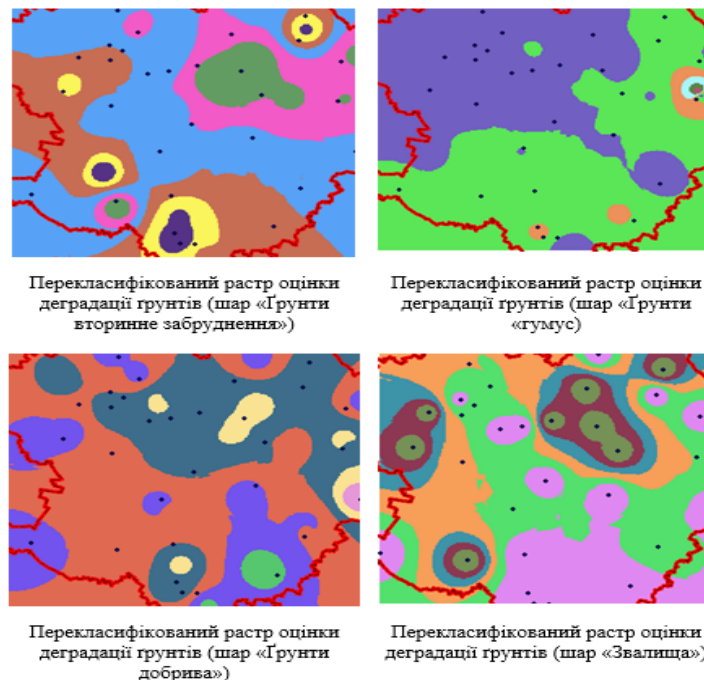


Рис. 5. Перекласифіковані растри оцінки деградації ґрунтів

Після застосування до наборів даних загальної шкали, в якій більш високе значення відповідає більш придатним позиціям, ми можемо приступити до комбінування наборів даних для подальшого аналізу.

Присвоюємо наборам даних вагу-процент їхнього впливу на результат аналізу. Чим вище ваговий коефіцієнт, тим більший вплив здійснить цей набір даних на модель природності. В сумі коефіцієнт не повинен перевищити одиницю.

Призначаємо шарам наступні вагові коефіцієнти:

- «Звалища» (точковий) → 0,2 (20%);
- «Ґрунти добрива» (полігональний) → 0,1 (10%);
- «Ґрунти гумус» (полігональний) → 0,2 (20%);
- «Ґрунти вторинне забруднення» (полігональний) → 0,5 (50%).

Кожний відсоток ділиться на 100 для нормалізації значення.

Для виконання аналізу у Spatial Analyst, вибираємо «Калькулятор растра» (Raster Calculator) (рис. 6).

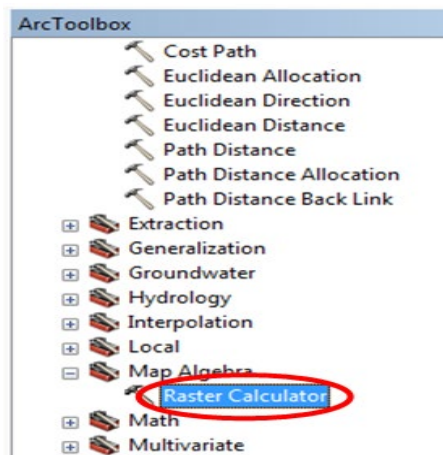


Рис. 6. Виклик діалогового вікна Raster Calculator

З'являється діалогове вікно Raster Calculator, як показано на рисунку 7.

Вводимо формулу із вказаними вище ваговими коефіцієнтами. Тиснемо кнопку Ок.

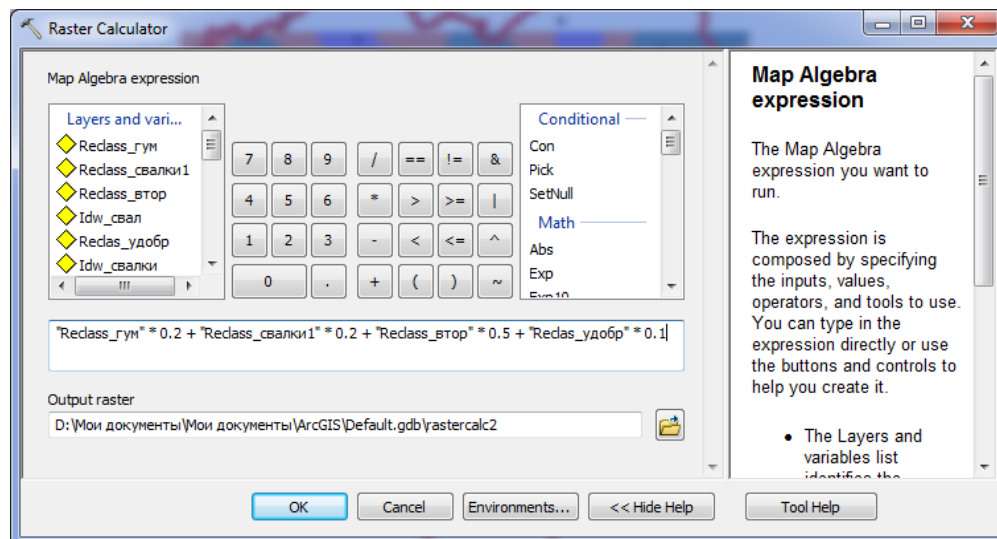


Рис. 7. Діалогове вікно Raster Calculator

Після запуску отримуємо підсумковий растр «Деградація ґрунтів Харківської області» (рис. 8).

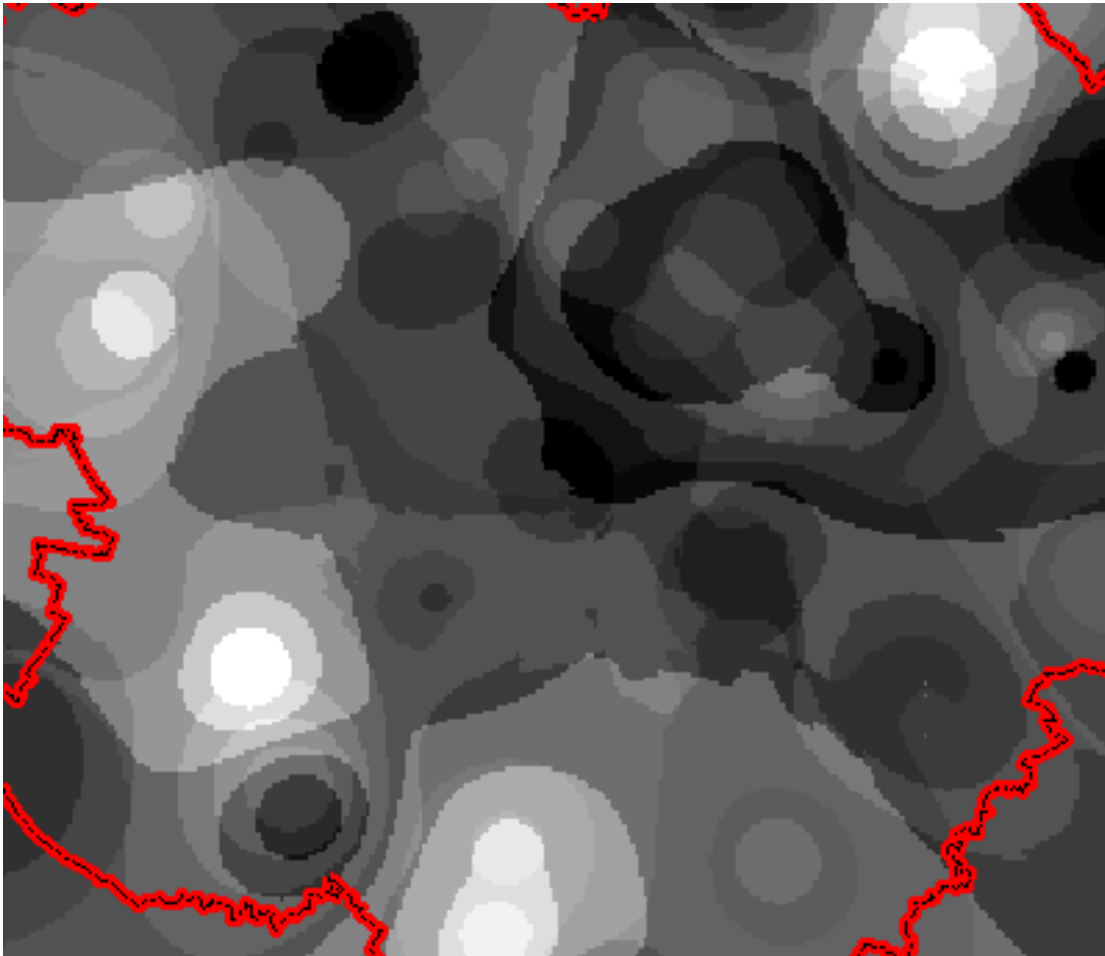


Рис. 8. Підсумковий растр «Деградація ґрунтів Харківської області»

Література

1. ArcGIS 10.3 for Desktop. Программной пакет. ESRI Corporation. 4,7 GB. 1 електрон. опт. диск (DVD-R). 12 см.

*Киричок Людмила Анатоліївна, здобувач вищої освіти групи ГЗ301зс спеціальності 193
Геодезія та землеустрій,*

Луганський національний аграрний університете

Науковий керівник: Сопов Дмитро Сергійович

Ph.D. з наук про Землю, доцент кафедри географії

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕНДЕНЦІЇ ЕРОЗІЙНО-АКУМУЛЯТИВНИХ ПРОЦЕСІВ НА УЛОГОВИННИХ ВОДОЗБОРАХ ГЕОДЕЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ ТОВ «УКРАЇНА» КУЙБИШЕВСЬКОГО РАЙОНУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Для визначення інтенсивності розвитку ерозійних процесів за будь-який час використовують топографо-геодезичні методи. Для цього на землях інтенсивного

Кисельков Станіслав Валентинович, здобувач вищої освіти групи ГЗ301с спеціальності 193
Геодезія та землеустрій,
Луганський національний аграрний університет
Науковий керівник: **Сопов Дмитро Сергійович**
Ph.D. з наук про Землю, доцент кафедри географії
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

TIN-ПОВЕРХНІ В ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

TIN - Triangular Irregular Networks (триангуляційні нерегулярні мережі) – цифрова структура, що використовується у ГІС для представлення поверхні. TIN – засноване на векторах представлення фізичної поверхні землі або морського дна, що збудовані за допомогою триангулювання набору точок, яким призначено координати X, Y, Z. Вершини об'єднані серією граней і формують мережу трикутників. Методом інтерполяції для формування набору трикутників у ArcGIS є триангуляція Делоне. Розглянемо її детальніше [1].

Триангуляція Делоне для множини точок P на площині – це така триангуляція DT(P), що жодна точка множини P не знаходиться всередині описаних довкола трикутників кіл в множині DT(P). Триангуляція Делоне дозволяє якомога зменшити кількість малих кутів. Цей спосіб триангуляції був винайдений Борисом Делоне в 1934 році.

Базуючись на визначенні Делоне (рис. 1), описане коло трикутника утворене трьома точками з вихідної множини точок називається пустим, якщо воно не містить вершин трикутника інших ніж ті три, що його задають (інші точки допускаються тільки на периметрі кола, але не всередині).

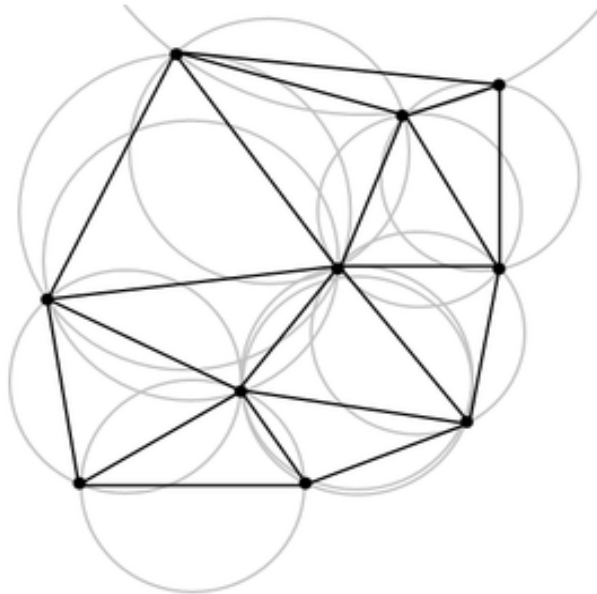


Рис. 1. Триангуляція Делоне

Умова Делоне стверджує, що мережа трикутників є триангуляцією Делоне, якщо всі описані кола трикутників пусті. Це є початкове визначення для двовимірного простору. Його можна використовувати для тривимірного простору, якщо використовувати описані сфери замість описаних кіл.

Для множини точок на одній лінії триангуляції Делоне не існує (фактично, поняття триангуляції для такого випадку невизначене). Для чотирьох точок на одному колі (наприклад прямокутник) триангуляція Делоне має два випадки, тобто можна розділити цей чотирикутник двома способами, які задовольняють умови Делоне.

Якщо створена триангуляція відповідає умовам Делоне, то жодна з вершин знаходиться в середині кіл, описаних біля трикутників мережі. Якщо ця умова виконується всюди на TIN-поверхні, мінімальний внутрішній кут усіх трикутників є максимальним, тож довгі трикутники уникаються.

Грані TIN формують безперервну мережу, трикутники якої не накладаються один на один, що використовують для передавання місцезнаходження лінійних об'єктів та грає важливу роль у поверхні. На рисунку 2 зазначені вершини та грані TIN, а також тіло TIN-поверхні.

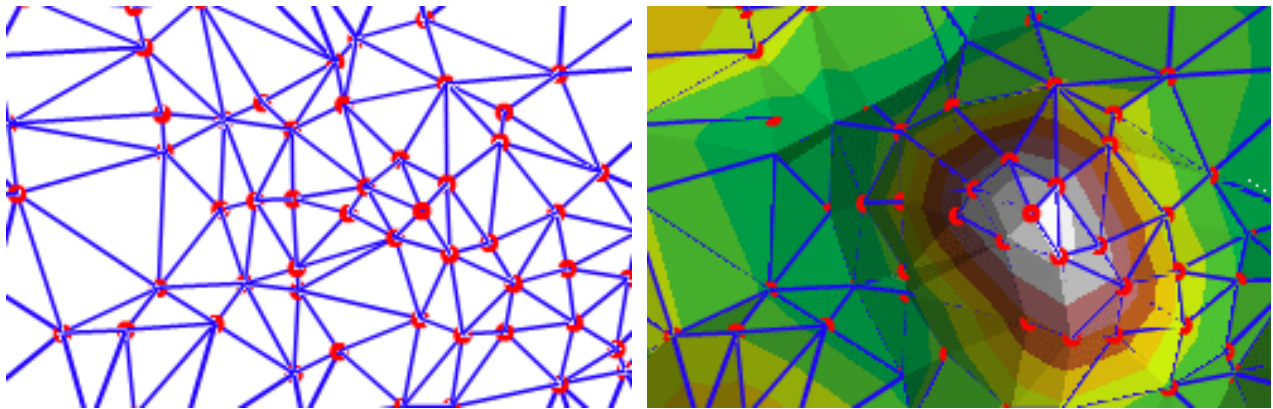


Рис. 2. Сітка триангуляції та тіло TIN-поверхні

Завдяки тому, що вузли можуть бути розміщені нерегулярно на поверхні, TIN можуть мати більшу роздільну здатність у місцевості, де поверхня надто змінна, чи там, де це необхідно, та меншу роздільну здатність у місцевості зі спокійним рельєфом.

Просторові об'єкти, що використовуються для створення TIN співпадають із вузлами та гранями TIN. Це дозволяє зберегти точність вхідних даних, водночас моделюючи значення між відомими точками. Можна додавати точно розташовані просторові об'єкти до поверхні (вершини гір, дороги, ріки тощо).

Моделі TIN менш поширені ніж растрові поверхні та є більш дорогими при побудові та роботі з ними. Вартість отримання якісних початкових даних може бути високою, а також робота з TIN є менш ефективною, ніж робота з растровими поверхнями, через складність структури даних. TIN-поверхні зазвичай застосовують для моделювання менших за площею місцевостей з більшою точністю, наприклад при інженерних роботах, де вони можуть використовуватися для підрахунків планіметричної області, та інших параметрів, що пропонує набір інструментів для аналізу TIN.

Література

1. Інформаційно-комунікаційні технології у формуванні міського середовища [Текст]: монографія / В. Д. Шипулін, І. М. Патракеєв, В. А. Толстохатко, Трипутіна Н. П., Древаль І. В., Швець Л. М., Завальний О. В., Черноусова Т. О. під редакцією В. Т. Семенова; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. 2014. – 213 с.

Сопов Дмитро Сергійович,

Ph.D. з наук про Землю, доцент кафедри географії

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННІ ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ НА ТЕРИТОРІЇ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На території Луганської області значно розвинені такі екзогенні геологічні процеси як зсуви та карст, що негативно впливає на землекористування зазначеного регіону.

Основними причинами утворення зсувів вважаються збільшення крутизни схилів унаслідок ерозійних процесів, послаблення міцності порід як наслідок зміни їхнього фізичного стану при вивітрюванні, зволоженні, промерзанні тощо; техногенний вплив (деформація поверхні схилів під впливом гірничих робіт, ускладнення схилів териконами та відвалами, утворення на схилах виїмок, нерегульований скид промислових стоків по тальвегах ерозійних урізів, через несправні водопостачальні комунікації тощо).

На території Луганської області близько 1140 зсувів природного та техногенного походження охоплюють площу понад 700 га. Окремі зсуви сягають площі до 128–270 тис. м².

Більше 1000 зсувів природного походження приурочені до південного макросхилу Середньоруської височини, який оточує з півночі річище Сіверського Дінця з крутосхилами, складеними вивітрілими породами карбону – алевролітами та аргілітами. Наявність тут великих підприємств хімічної промисловості із властивими їм різноманітними відходами виробництва створює умови для розширення площі зсувів та ускладнення їхньої структури.

Зсуви в межах Донецької складчастої споруди пов'язані з пермськими відкладами глин, крейдяно-мергельними відкладами та глинами тріасу. Всі ці зсуви мають антропогенне походження. Під впливом техногенного навантаження на геологічне середовище в регіоні (розробка родовищ кам'яного вугілля, будівельної сировини, підтоплення внаслідок закриття вугільних шахт тощо) вони суттєво активізувалися і створюють екологічні проблеми, зокрема в землекористуванні.

Процес карстування на території області, який проявляється через утворення зони розширених тріщин і порожнин потужністю до 80 м, відбувається, в основному, в крейдяно-мергелевих породах. З цією зоною пов'язане існування верхньокрейдяного водоносного горизонту – основного джерела господарчо-питного водопостачання підприємств і населення Луганщини. Тут розвивається природний карст на площі близько 20 тис. км². Інтенсивне господарське освоєння заплави та піщаних терас р. Сіверський Донець на території Северодонецько-Лисичанської міської й промислової агломерації та накладання на природний карстовий процес техногенного впливу викликали активізацію техногенного карсту, що призвело до утворення природно-антропогенного карсту на площі близько 2,5 тис. км².

Серед техногенних процесів, що притаманні промислово-міським територіям, для території Луганської області слід відзначити такі, як витікання з водопостачальних комунікацій, скидання шахтних вод, порушення природного поверхневого та підземного стоку за рахунок підробки території гірничими роботами, підпір ґрунтових вод у зоні впливу ставків-накопичувачів та шламовідстійників тощо.

Значний і тривалий водовідбір у долині Сіверського Дінця викликав формування єдиної депресійної лійки загальною площею 2,2 тис. км². У межах депресійних лійок навколо накопичувачів промислових стоків на промислових майданчиках окремих підприємств почалася

активна деформація денної поверхні, утворення суфозійно-карстових лійок та западин. Порівняно з природним процесом, техногенний вплив збільшує швидкість карстування у 5 разів [1].

Значного поширення на території Луганщини набуло таке явище, як підтоплення. До природних чинників підтоплення належать високе природне стояння рівня підземних вод, слабкорозчленований рельєф, незначний похил земної поверхні, наявність у геологічному розрізі слабкопроникних порід із низькими фільтраційними властивостями. Техногенним фактором підтоплення є осідання земної поверхні над гірничими виробками.

Площа природного підтоплення на території Луганщини складає 68,98 км² (63 %), техногенного – 25,84 км² (23,6 %), комплексного – 14,5 км² (13,4 %) [1].

Потерпають від підтоплення й міські землі. Так, підтоплення, викликане закриттям шахт, спостерігається в містах Брянка, Первомайськ, Кадіївка, Ірміне, Голубівка, Сорокине, Антрацит.

Усього на Луганщині потерпають від підтоплення понад 800 населених пунктів загальною площею 109 км². Площа підтоплених територій в результаті ліквідації шахт дорівнює 356 га [1].

Підтоплення зазнають і заплавні землі (зокрема, заплава р. Лозової – 2 км², Комишувахи – 0,5 км², Лугані – 1 км²).

Після закриття шахт за «рідкої консервації» процес їх затоплення триває десятки років. Але негативні наслідки проявляються значно раніше.

Шахтні води мають підвищену мінералізацію, що у 2–3 рази перевищує похідну шахтну воду. Провідним процесом, що призводить до підвищення мінералізації шахтних вод, є зростання сульфатіону за рахунок окислення піриту, який міститься у вугіллі та породах, що вміщують. Тривале окислення гірських порід повітряними потоками, вертикулюючі гірничі виробки, призводять до хімічного вивітрювання гірських порід і збільшення їхньої здатності до розчинення. Це негативне явище посилюється тим, що території закритих шахт характеризуються складною геологічною, тектонічною, геоморфологічною будовою.

Наслідками підтоплення є зсуви на схилах і відкосах, зміни хімічного складу ґрунтів і підґрунтя (засолення), деградація деревних насаджень через так зване «вимокання» кореневої системи, зниження інфільтраційної здатності ґрунтової товщі та заболочування території, розвиток суфозійних процесів і провали покрівлі над підземними спорудами.

Література

1. Фондові матеріали Державного регіонального геолого–розвідувального підприємства «Схід–ДРГП».

Уткіна Катерина Ігорівна,

магістр наук про Землю,

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В ЛУГАНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Сучасний стан земель України не відповідає їхньому природному продуктивному потенціалу та вимогам раціонального природокористування. Зокрема, така проблема постала й для Луганської області.

Близько 92% земельного фонду в Україні залучено до господарського обігу, в Луганській області лише земельними угіддями зайнято 76,76% території [1], внаслідок чого порушено екологічний стан довкілля, зокрема сільськогосподарських ландшафтів. Переважна частина земель зазнає водної та вітрової ерозії, техногенного забруднення, дегуміфікації, руйнування структури ґрунту. Внаслідок певних негативних процесів має місце порушення родючості ґрунтового покриву, що зумовлює падіння ефективності та зменшення екологічності землекористування.

Землекористування, ефективність якого залежить від наявності та якості земельного фонду, має найбільше значення серед інших видів природокористування.

Ефективність землекористування – економічна категорія, яка відображує дію об'єктивних економічних та біологічних законів, що проявляються в зростанні результативності використання ресурсів землі [2].

Екологічна ефективність – це екологічний стан агроєкосистеми, рівень родючості ґрунтів, який забезпечує високу урожайність сільськогосподарських культур.

Суть ефективності використання землі полягає у знаходженні оптимуму між екологічним та економічним підходами до використання земель, коли підвищення економічної вигоди в землекористуванні відбуватиметься на основі раціонального використання, охорони і розширеного відтворення родючості ґрунтів.

На еколого-економічну ефективність землекористування впливають такі чинники, як стан земельних ресурсів; співвідношення ґрунтопокращуючих і ґрунтовиснажуючих культур у сівозмінах; виконання протиерозійних заходів і використання інтенсивних технологій; родючість ґрунтів. Раціональна система землеробства розглядається як компроміс між екологічною безпекою і економічною доцільністю. У такому варіанті її побудова перетворюється на еколого-економічне завдання.

Питання відтворення родючості ґрунтів є проблемою національної безпеки держави. Серед одних із важливих завдань державної політики у сфері аграрного виробництва є створення механізму формування сталого землекористування і на його основі – екологізації, охорони і захисту землі як складової довілля, збереження, примноження та відтворення її продуктивної сили як ресурсу.

Екологічний напрям відтворення земельних ресурсів передбачає досягнення екологічної рівноваги між вирощуванням сільськогосподарських культур на інтенсивній основі, з одного боку, та ступенем безпеки навколишнього середовища – з іншої.

Еколого-економічний ефект має позитивні соціальні наслідки (прибутковість галузі рослинництва, зменшення захворювання населення).

Проте, сучасні підходи у формуванні структури землекористування не гарантують її екологічної безпеки на тлі екстенсивного використання сільськогосподарських земель. Так, втрати родючості ґрунтів характеризуються натуральними (екологічна складова) і вартісними (економічна складова) показниками, зокрема площею еродованих і забруднених ґрунтів (за видами забруднення); масою втраченого ґрунту, гумусу, поживних речовин тощо; вартістю втраченого гумусу і поживних речовин у перерахунку на вартість органічних і мінеральних добрив, які необхідні для їх відновлення; площі ґрунтів з несприятливою реакцією ґрунтового розчину та сольовим режимом (кислі та лужні, солонцюваті та засолені); площі земельних угідь з іншими негативними властивостями (підтоплені, затоплені, ущільненні, заболочені тощо).

Економічний та екологічний ефекти у сфері землекористування досить тісно пов'язані між собою, що визначає необхідність розрахунку не економічної, а економіко-екологічної ефективності землекористування. Економіко-екологічна ефективність землекористування – це кінцевий результат такого напрямку використання земельних ресурсів, який приносить економічну вигоду та водночас забезпечує екологічно збалансоване використання землі [2].

Для успішного розв'язання сучасних екологічних проблем, що мають місце у сфері сільськогосподарського землекористування, необхідно: розробити і законодавчо затвердити державну та регіональні програми охорони земель, збереження й відтворення родючості ґрунтів; підвищити рівень фінансового забезпечення ґрунтозахисних та природоохоронних заходів; посилити відповідальність землевласників і землекористувачів за недбале землекористування й налагодити дієвий економічний механізм їх стимулювання за збереження та поліпшення екологічного стану земель. Розв'язання поставленого завдання є досить складним, оскільки

вимагає запровадження єдиної державної політики у сфері збереження, відтворення, підвищення родючості ґрунтів, охорони земель, раціонального їх використання та зумовлює необхідність узгоджених дій органів державної влади, місцевого самоврядування, землекористувачів і наукової спільноти.

В наш час землекористування мусить бути поставлене на рейки сталого розвитку, тобто в його основу має бути покладене завдання збереження й відновлення земельних ресурсів для майбутніх поколінь.

Необхідно докорінно змінити напрями й структуру землеробства з урахуванням еколого-економічних критеріїв та здійснити переведення національного виробничого комплексу на модель сталого розвитку та функціонування.

Література

1. Екологічний паспорт Луганської області. Сєверодонецьк, 2020. 155 с.
2. Павлов В.І., Гарнага О.М., Веремеєнко Т.С., Фєсіна Ю.Г. Економіка землекористування: Навчальний посібник для самостійного вивчення дисципліни. Рівне: НУВГП, 2012. 188 с.

Наукове видання

«ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК:
ДНІ НАУКИ - 2022»

**Збірник матеріалів
науково-практичної конференції,
присвяченої дням науки факультету природничих наук**

21-29 квітня 2022 року

Оригінал макет:

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів, за виклад, зміст і достовірність яких відповідальні автори.

Здано до склад 31.05.2021 р. Підп. до друку 31.05.2021 р.
Формат 60x84 1/16. Папір офсет. Гарнітура Times New Roman.
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 9,2. Наклад 100 прим. Зам. № 194.

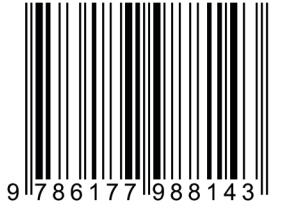
Видавець:

Видавництво Державного закладу
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
пл. Гоголя, 1, м.Старобільськ, Луганська область, 92703
тел: 095-620-10- 20; e-mail: luguniv.info.edu@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3459 від 09.04.2009.

Виготівник:

ТОВ «Друкарня Мадрид»
61024, м. Харків, вул. Гуданова, 18
Тел.: 0800336762
www.madrid.in.ua info@madrid.in.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК №4399 від 27.08.2012 року

ISBN 978-617-7988-14-3



9 786177 988143