

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КРОК У НАУКУ: ДОСЛІДЖЕННЯ
У ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ
ДИСЦИПЛІН ТА МЕТОДИК ЇХ НАВЧАННЯ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ І МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

27 листопада 2019 року

**Чернігів
2019**

Редакційна колегія:

Городиська Олена Володимирівна – доцент кафедри хімії та фармації НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат технічних наук, доцент.

Демченко Наталія Ростиславівна – доцент кафедри біології НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат біологічних наук, доцент.

Нак Марина Миколаївна – доцент кафедри математики та економіки НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат педагогічних наук, доцент.

Третяк Олександр Петрович – декан природничо-математичного факультету НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат біологічних наук, доцент.

Філон Лідія Григорівна – завідувач кафедри математики та економіки НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат педагогічних наук, доцент.

К 83 **Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання :** Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених (27 листопада 2019 р., м.Чернігів). Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2019. 112 с.

Збірник матеріалів конференції включає роботи студентів, які присвячені питанням сучасних напрямків у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання. Розрахований на наукових працівників, викладачів, аспірантів та студентів природничо-математичних спеціальностей.

УДК 378.016: 5] (091)

*Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
природничо-математичного факультету НУЧК імені Т. Г. Шевченка
(Протокол № 4 від 25.11.2019 р.)*

Матеріали друкуються в авторській редакції. За точність викладених фактів, цитат, посилань відповідають автори доповідей.

Секція № 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК.....	9
<i>Азема В. А., Шевченко О. С.</i> ПРИКЛАДНЕ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ТИПОВИХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ.....	9
<i>Апецько А. М., Мехед О. Б.</i> ВПЛИВ Т-2 ТОКСИНУ НА ПРОТІКАННЯ ГЛІКОЛІЗУ В ТКАНИНАХ <i>CYPRINUS CARPIO LINNAEUS</i> , 1758.....	10
<i>Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О.</i> ЛІСОВІ ЗАКАЗНИКИ ПОЛІСЬКОЇ ЧАСТИНИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ОСЕРЕДКИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ	11
<i>Ашихміна А. А., Слюта А. М.</i> ДИНАМІКА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ 2002-2012 рр.....	11
<i>Бедратый С. В.</i> О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СЕТИ МЕЖРАЙОННЫХ И ИНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ЦЕЛЯХ РАЙОНИРОВАНИЯ ПОЛЕСЬЯ	12
<i>Бендик А. А., Вінниченко Є. Ф.</i> МЕТОД ПРОЕКТІВ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ.....	14
<i>Бобирь В. Д., Корольский В. В.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ ПРИ ВИВЧЕННІ ЧИСЛОВИХ ТА СТЕПЕНЕВИХ РЯДІВ.....	14
<i>Богорад С. О., Паперник В. В.</i> ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГІДРОГРАФІЧНОЇ МЕРЕЖІ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ТА РІПКИНСЬКОГО РАЙОНІВ.....	15
<i>Бойко В. В., Музиченко Л. В., Лукаш О. В.</i> <i>AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA L.</i> : ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ТА ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ПРИУРОЧЕНІСТЬ У м. ЧЕРНІГОВІ.....	16
<i>Бокатенко М. М., Заворотинський А. В.</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЧИСЕЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ	16
<i>Борисенко К. С., Нак М. М.</i> ЛАНЦЮГОВІ ДРОБИ В КРИПТОГРАФІЇ.....	17
<i>Боровик Є. А., Ткаченко О. В.</i> МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЙ ПРУДКОЇ ЯЩІРКИ <i>LACERTA AGILIS</i> (<i>REPTILIA, SAURIA, LACERTIDAE</i>) ОКОЛИЦЬ МІСТА ЧЕРНІГОВА.....	18
<i>Бриль Л. А., Квашук Ю. В.</i> ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	19
<i>Василенко К. Ю., Грузнова С. В.</i> СУЧАСНІ ТЕОРІЇ КИСЛОТ І ОСНОВ.....	19

Василенко К. Ю., Макей О.П., Янченко В.О. МОДИФІКАЦІЯ ПОХІДНИХ [1,2,4]ТРИАЗОЛО[1,5-а]ПРИМІДИНУ НА ОСНОВІ 5-АЛКІЛ-3-АМІНОТРИАЗОЛІВ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ	20
Вовк І. С., Ткаченко С. В. ОЧИЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ТЕЦ АДСОРБЦІЙНИМ ТА ІОННО-ОБМІННИМ СПОСОБАМИ.....	21
Голуб І. В., Грузнова С. В. РЕАКЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ СПОЛУК ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У СВІТЛІ ТЕОРІЇ ПОЛЯРИЗАЦІЇ.....	22
Голуб І. В., Макей О. П., Янченко В. О. ЦИКЛОПРОПІЛ- α -АМІНОКЕТОН У СИНТЕЗІ ПОХІДНИХ 5-ЦИКЛОПРОПІЛ-1,3-ОКСАЗОЛУ.....	22
Гончарова І. А., Полетай В. М. ВПЛИВ МІКОТОКСИНУ Т-2 НА КІЛЬКІСТЬ ЗАГАЛЬНОГО БІЛКУ ТА АКТИВНІСТЬ АЛАНІНАМІНОТРАНСФЕРАЗИ У КРОВІ КОРОПА ЛУСКАТОГО (<i>Cyprinus carpio L.</i>)	23
Городиська О. В., Гревцева Н. В., Сиза О. І. ВИКОРИСТАННЯ РІЗНОГО ТИПУ ЖИРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГЛАЗУРИ.....	24
Дригваль І. О., Волошина Н. О. ЕКОЛОГІЧНИЙ БРЕНДИНГ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ НА РИНКУ УКРАЇНИ.....	25
Зацаринна А. О., Полетай А. В. ВПЛИВ МІКОТОКСИНІВ НА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ВУГЛЕВОДНОГО ТА БІЛКОВОГО ОБМІНУ КОРОПА ЛУСКАТОГО (<i>CYPRINUS CARPIO L.</i>)	26
Іваницька Ю. А., Полетай В. М. ЗНАЧЕННЯ МІКРО- ТА МАКРООРГАНІЗМІВ В ОЧИЩЕННІ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СТОКІВ У МІСТІ ЧЕРНІГОВІ.....	27
Іванченко О. Ф., Полетай В. М. ВПЛИВ УМОВ ХАРЧУВАННЯ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД БІЛИХ ТА ЧЕРВОНИХ М'ЯЗІВ ПТАХІВ.....	28
Карпенко Л. П. ВПЛИВ ФІТОНЦИДІВ РОСЛИН НА МІКРООРГАНІЗМИ, ЩО ВИКЛИКАЮТЬ ГНІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЮДИНИ	29
Касьяненко А. О. ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЗАГАЛЬНОГО БІЛКУ У КРОВІ КРОЛИКА ЗА ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН.....	30
Кислова Ю. М. ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....	31
Кіхтенко В. В., Мазур П. Д., Ткачук Н. В., Зелена Л. Б. МІКРОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАМІВ БАКТЕРІЙ-КОНТАМІНАНТІВ КУЛЬТУР СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ.....	32
Клименок О. О., Ткаченко С. В. ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ АНІОНІТНИХ ФІЛЬТРІВ TULSION A-23 ТА АВ-17-8 В СИСТЕМІ ВОДОПІДГОТОВКИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ТЕЦ.....	33
Кожем'яченко А. О., Демченко Н. Р. БІОЛОГІЧНА ТА КОРОЗІЙНА АКТИВНОСТІ СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ ШТАМУ <i>DESULFOVIBRIO SP. M 4.1</i> ЗА ДІЇ ЧЕТВЕРТИННИХ СОЛЕЙ ІМІДАЗОХІНОЛІНІО.....	34
Коломієць Т. Ю., Погоруй А. О. ДЕЯКІ АЛГЕБРАЇЧНІ ТА АНАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПЛЕКСНИХ КВАТЕРНІОНІВ СЕГРЕ.....	35
Корж Р. А., Сиксин Ю. А. ГІДРОЛОГІЧНА МЕРЕЖА ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	36

Крикун О. В., Шепета О. М. ПРИСКОРЮВАЧІ ЗАРЯДЖЕНИХ ЧАСТИНОК	37
Купрієнко М. М., Потоцька С. О. ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИДУ ACER NEGUNDO L. В УРБООКОСИСТЕМІ ЧЕРНІГОВА НА ФОНІ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ	37
Латицька Н. В., Губський С. М., Олійник С. Г., Самохвалова О. В. АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЧНОГО ТА ЖИТНЬОГО ХЛІБА, ЗБАГАЧЕНОГО ШРОТОМ ПЛОДІВ ШИПШИНИ	39
Лахненко К. В., Мазур П. Д., Ткачук Н. В., Зелена Л. Б. СТАВЛЕННЯ БАКТЕРІЙ ANAEROTIGNUM (CLOSTRIDIUM) PROPIONICUM NUCHC SAT1 ДО ТЕМПЕРАТУРИ КУЛЬТИВУВАННЯ	40
Лукашова Н. І., Амельченко М. А. КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПРЕДМЕТНОЇ ХІМІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ»	41
Лутченко А. В., Нак М. М. ТОЧКОВІ ГРАТКИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ	42
Матюпатенко А. М., Паперник В. В. ВПЛИВ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ НА ПРИКЛАДІ КЕП «ЧЕРНІГІВСЬКА ТЕЦ ФІРМИ ТЕХНОВА»	43
Молочко В. В. ВПЛИВ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК НА КОРОЗІЮ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ	44
Морозова І. В., Лукаш А. В. SOLIDAGO CANADENSIS L. (ASTERACEAE) В ЧЕРНИГОВСКОМ ПОЛЕСЬЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	44
Москаленко Н. О., Потоцька С. О. РОЛЬ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК ЦЕНТРІВ ЕКОЛОГО-ОСВІТНЬОЇ ТА РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ	45
Москалець І. С. ОЦІНКА ДИНАМІКИ КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНИХ ПОКАЗНИКІВ У ЛІКУВАННІ ХВОРИХ НА АРТЕРІАЛЬНУ АНЕВРИЗМУ	47
Остапова Г. М., Мальований І. О., Яковенко О. І. ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ (НА ПРИКЛАДІ м. ЧЕРНІГІВ)	47
Попел М. С., Старчак В. Г. ТЕХНІКО-ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ДЖЕРЕЛ ЕМП НА ПАТ «ЧЕЗАРА»	48
Притиковська Т. О., Купчик О. Ю. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ІОНІВ КАЛЬЦІУ ТА МАГНІУ В ҐРУНТАХ смт. СЕДНІВ	49
Радченко А. І., Хайтова О. М. ТЕОРІЯ ГРАФІВ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ	50
Разживін Є. Є., Карпенко Ю. О. ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ ВЕРХНЬО ДНІПРА ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОРИЗНОМАНІТТЯ І ЛАНДШАФТІВ	51
Реп'ях М. В., Заворотинський А. В. КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ МЕДУ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ТА РАДІОНУКЛІДАМИ	52
Рубанка К. В., Терлецька В. А. РОСЛИННІ ЕКСТРАКТИ – ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН	53

Руднік О. М., Яковенко О. І. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЛАНДШАФТІВ МІСТА ЧЕРНІГОВА.....	54
Савонова А. О., Купчик О. Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ЗАЛІЗА У ҐРУНТАХ смт. СЕДНІВ.....	55
Светюха Н. В., Хайтова О. М. ЗАДАЧІ ГЕОМЕТРІЇ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ.....	56
Сиксин Ю. А., Корж Р. А. ЛЬДОВИКОВІ ЕПОХИ В ІСТОРІЇ ЗЕМЛІ ТА ЇХ ГЕОГРАФІЧНІ НАСЛІДКИ.....	57
Симонова Т. О., Макей О. П., Янченко В. О. СИНТЕЗ 2-АМІНО-5-АЛКІЛ-1,3-ОКСАЗОЛІВ.....	58
Стецьков О. О., Карпенко Ю. О. СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯК СИСТЕМА ЗАХОДІВ, ЩО РЕГУЛЮЄ ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ.....	59
Ступак Ю. В., Демченко Н. Р. РОЗВИТОК БАКТЕРІЙ СУЛЬФІДОГЕННОГО МІКРОБНОГО УГРУПУВАННЯ ЗА ДІЇ ПРОМИСЛОВОГО ІНГІБІТОРА КОРОЗІЇ ГИПХ - 6Б.....	60
Тарасов В. В., Карпенко Ю. О. СИДЕРАТНІ КУЛЬТУРИ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ У ПОКРАЩЕННІ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ.....	60
Ткаченко О. М., Старчак В. Г. ЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЩОДО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ.....	62
Ткаченко О. П., Шепета О. М. МЕТОДИ СПРОСТЕРЕЖЕННЯ І РЕЄСТРАЦІЇ МІКРОЧАСТИНОК.....	62
Тонканов О. О., Мазур П. Д., Зелена Л. Б., Ткачук Н. В. ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ <i>DESULFOVIBRIO LONGREACHENSIS</i> ТА <i>DESULFOVIBRIO TERMITIDIS</i>	63
Туз В. М., Бондар О. С., Курмакова І. М. ОЦІНКА СТУПЕНЯ ПРОТОНУВАННЯ МОЛЕКУЛ ВТОРИННИХ АМІНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КВАНТОВО-ХІМІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ.....	64
Фокіна Д. В., Горошко Ю. В. ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ.....	65
Цупко Н. О. ДИНАМІКА ГНІЗДУВАННЯ ЛЕЛЕКИ БІЛОГО НА ТЕРИТОРІЇ КОРОПСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	66
Чміль К. С., Макей О. П. СИНТЕЗ МЕТИЛ АМІНО[1,2,4]ТРИАЗОЛО[1,5-А]ПІРИДИН-8-КАРБОКСИЛАТУ.....	67
Чумак О. С. АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ ПОХІДНИХ ТЕТРАЗОЛ-5-ТІОЛІВ В УМОВАХ ВІЛЬНО-РАДИКАЛЬНОЇ ПАТОЛОГІЇ.....	68
Шевченко К. Г., Купчик О. Ю. ВИЗНАЧЕННЯ КОНСЕРВАНТІВ Е-210 ТА Е-200 МЕТОДОМ МТШХ НА ОСНОВІ БРИДЖ-35.....	69
Ясик І. С., Квашук Ю. В. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	70
Яцеленко Д. В. ВАРІАНТ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЕКВІВАЛЕНТНОЇ ТОПОЛОГІЇ ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ З АНАЛІЗУ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ.....	71

Секція № 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	72
<i>Бабич Л. Г., Соколенко Л. О.</i> ПРО РЕАЛІЗАЦІЮ ПРИНЦИПУ ЄДНОСТІ ТЕОРЕТИЧНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ.....	72
<i>Божко К. Р., Коваль В. О.</i> ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДО ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ	73
<i>Бондаренко Л. І., Лазебна О. М.</i> РЕАЛІЇ СЬОГОДЕННЯ У НАВЧАЛЬНІЙ ПРАКТИЦІ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ	73
<i>Грибова І. М.</i> ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ НА ПРИКЛАДІ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ CLASSTIME	74
<i>Дяченко Д. С.</i> МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ ТЕРМОДИНАМІКИ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ.....	75
<i>Зайченко Б. С., Філон Л. Г.</i> ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ КЛАСІВ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ	76
<i>Землянська А. В., Закутіліна І. В., Довга Л. І., Білоус О. В.</i> РЕГУЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ ДОМАШНІХ ТВАРИН ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ КОМУНІКАЦІЇ.....	77
<i>Зюзько О. І.</i> МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ОСНОВНИХ УЯВЛЕНЬ КЛАСИЧНОЇ МЕХАНІКИ В УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ	78
<i>Іваненко М. О., Філон Л. Г.</i> МАТЕМАТИЧНИЙ ЧЕЛЕНДЖ ЯК ОДНА ІЗ ФОРМ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ З МАТЕМАТИКИ	79
<i>Карпенко А. Г., Гриценко М. І.</i> ФАКУЛЬТАТИВНИЙ КУРС ФІЗИКИ РІДКИХ КРИСТАЛІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ.....	79
<i>Карпенко О. Ф.</i> ЕКОЛОГІЧНА ГРАМОТНІСТЬ І МЕТОД ПРОЕКТІВ	80
<i>Кисла С. Д., Мішустіна В. С., Білоус О. В.</i> ОСОБЛИВОСТІ СПІЛКУВАННЯ ПІДЛІТКІВ В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ	81
<i>Козаченко К. Ю.</i> КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ ЯК СПОСІБ ВЗАЄМОДІЇ ВЧИТЕЛЯ ТА УЧНІВ НА УРОЦІ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ»	82
<i>Костюшко Д. Ю.</i> МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕМИ «ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА» У СТАРШІЙ ШКОЛІ	83
<i>Кропота Ю. В.</i> ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИРОДНИЧИХ ОСЕРЕДКІВ В ШКОЛІ	84
<i>Луц Б. О., Цибко Г. Ю.</i> МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕМИ «КОМП'ЮТЕР ЯК ЗАСІБ ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ» У ШКОЛІ.....	85
<i>Люттик В. О., Костюченко А. О.</i> МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕМИ «МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ»	85
<i>Малай С. О., Філон Л. Г.</i> ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНИХ ТА ЕВРИСТИЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КООРДИНАТ І ВЕКТОРІВ У КУРСІ СТЕРЕОМЕТРІЇ.....	86
<i>Молодша Ю. Ю., Єгорова О. Л., Соколенко Л. О.</i> З ДОСВІДУ НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ РІВНЯНЬ.....	87

Пономаренко А. О. МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАПІВПРОВІДНИКІВ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ.....	88
Прокопчук Т. П., Циганков С. А., Суховєєв В. В. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «РОБОЧИЙ ЛИСТ» В GOOGLEDOCS.....	89
Пугуч Л. Ю., Цибко Г. Ю. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ.....	90
Резніченко А. С., Музиченко С. В. ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ВЕБ-2.0 НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	90
Рубець Т. С., Нак М. М. LEGO EDUCATION НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	91
Сапонова Я. В., Нак М. М. ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В УЧНІВ ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	92
Светюха Н. В., Шолом Г. І., Соколенко Л. О. З ДОСВІДУ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСКРІЗНИХ ЛІНІЙ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ТРАНСЦЕНДЕНТНИХ ФУНКЦІЙ.....	93
Семененко К. С., Самоїленко П. В. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ГРАФІВ ПРИ СТРУКТУРУВАННІ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ХІМІЇ.....	94
Стародубець А. Г., Нак М. М. ІНТЕЛЕКУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК УЧНІВ, ЯК РЕЗУЛЬТАТ ЗАСТОСУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ.....	95
Ткаченко А. Г., Білоус О. В. МОТИВИ ПОРУШЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ УЧНЯМИ НА УРОЦІ ТА ШЛЯХИ КОРЕКЦІЇ ЇХ ПОВЕДІНКИ	96
Тонкаль Н. Ю., Філон Л. Г. ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ.....	97
Топорець Т. О., Філон Л. Г. ФУНКЦІОНАЛЬНА СКЛАДОВА ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ З МАТЕМАТИКИ.....	98
Чашечникова О. С., Лабудько В. С., Бондаренко А. Ю. НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ СТВОРЕННЮ КОМПЕТЕНТІСНИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ.....	99
Шкарупа В. О. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В ЗСО.....	100
Секція № 3. ІСТОРІЯ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК.....	101
Доценко В. В., Мех Л. М. НАВЧАННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	101
Одінцова О. О., Кондик Ю. О. ІСТОРИЧНИЙ ОГЛЯД ЗМІСТУ ПРОГРАМ З МАТЕМАТИКИ (УКРАЇНА, ПЕРША ПОЛОВИНА ХХ СТОЛІТТЯ).....	102
Пустовойт Д. В., Мех Л. М. ІНТЕГРОВАНІЙ УРОК ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МОВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ МАТЕМАТИКІВ.....	103
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	105

необхідно вирішити, які продукти взяти. У розпорядженні є перелік продуктів, рекомендації лікаря щодо їх співвідношення, обмеження щодо ваги та об'єму. Можна розрахувати скільки і яких продуктів потрібно покласти для того, щоб сумарна калорійність була найбільшою.

Список використаних джерел

1. Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація: навч. посібник. Київ: КНЕУ, 2016. 303 с.
2. Математичні методи дослідження операцій: підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрік та ін. Суми: Сумський державний університет, 2017. 212 с.

Апецько А. М., Мехед О. Б.

ВПЛИВ Т-2 ТОКСИНУ НА ПРОТІКАННЯ ГЛІКОЛІЗУ В ТКАНИНАХ *CYPRINUS CARPIO LINNAEUS, 1758*

Живлення організму є однією з важливих характеристик живого. Однак не завжди продукти харчування безпечні і не містять різних шкідливих домішок. Одними з найбільш шкідливих агентів для життя людини і тварин є широко розповсюджені в природі токсичні метаболіти плісневих грибів – мікотоксини. Серед мікотоксинів найбільш чисельна група трихотецени, що продукуються грибами *Fusarium* [1].

Одним з найтоксичніших представників даної групи є Т-2 токсин (рис. 1) [1], що викликає дерматонекротичні, гепатотоксичні, нефротоксичні та канцерогенні ефекти [2], а також має кумулятивні властивості та високу дію місцевого подразнення. Т-2 токсин, потрапивши до організму, вибірково діє на органи імунної системи і порушує різні імунні процеси. Також даний мікотоксин вражає ЦНС та серцево-судинну систему [3].

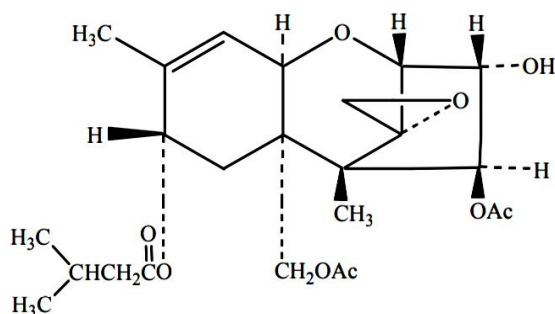


Рис. 1. Структурна формула Т-2 токсину

За мету роботи було взято вивчення впливу Т-2 токсину на активність ферменту лактатдегідрогенази та вміст лактату в тканинах організму коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*).

Об'єктом дослідження був короп лускатий (*Cyprinus carpio L.*) масою до 500 г з Чернігівського рибозроплідника ПрАТ «Чернігіврибгосп». Досліди проводили в 200-літрових акваріумах із відстояною водопровідною водою. Період адаптації складав 3 доби, експериментальний період 14 діб, температура води витримувалась близькою до природної, постійно підтримувався повітряний режим води, рибу під час досліду годували кожен день, вода змінювалась через добу. Рибу утримували за впливу Т-2 токсину в концентрації 5 ГДК. Визначення вмісту лактату в тканинах риби проводили згідно методу [4], активність ЛДГ визначали класичним методом за допомогою лабораторного набору «Філісіт-діагностика». Дослідження проводили з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин.

Встановлено, що за дії Т-2 мікотоксину змінюється вміст лактату в тканинах риби. Так, в печінці риби вміст лактату зменшувався майже у 1,5 рази, а у білих м'язах відмічено незначне зменшення концентрації даного субстрату. Активність процесів гліколізу спостерігалась і в зябрах риби. Концентрація лактату в зябрах коропа зростала на 32%. В той же час активність ЛДГ суттєво підвищувалась у кожній із досліджуваних тканин за дії Т-2 мікотоксину за виключенням мозку.

За дії мікотоксину Т-2 в концентрації 5 ГДК вміст лактату в тканинах риби змінюється залежно від тканини. Зменшення його вмісту в печінці риби вказує на переважання гліколітичних процесів, тоді як в зябрах відбувається активація гліколізу, активність ЛДГ зростає за впливу мікотоксину.

Список використаних джерел

1. Духницький В. Б., Хмельницький Г. О., Бойко Г. В. Ветеринарна мікотоксикологія : навч. посіб. Київ . Аграрна освіта. 2011. 240 с.
2. Федякова О. І., Коцюмбас І. Я. Вплив Т-2 токсину на активність ферментів антиоксидантної системи та процеси пероксидного окиснення ліпідів у еритроцитах щурів. *Biol. Stud.* Вип. 7 (3). 2013. С. 59–66.
3. Арестов И. Г. Ветеринарная токсикология. Минск : «Урожай». 1999. 344 с.
4. Borah S. Effect of rogor (30% w/w dimethoate) on the activity of lactate dehydrogenase, acid and alkaline phosphatase in muscle and gill of a fresh water fish, *Heteropneustes fossilis* / S. Borah, R. N. S. Yadav. *J. Of Environ. Biol.* 1996. Vol. 17, No 4. P. 279–283.

Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О.

ЛІСОВІ ЗАКАЗНИКИ ПОЛІСЬКОЇ ЧАСТИНИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ОСЕРЕДКИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ

Сучасна мережа лісових заказників представлена 15 природоохоронними загальною площею в 1968,4 га, які представлені в 7 адміністративних районах поліської частини Чернігівської області. Всі вони мають місцевий статус охорони.

До п'яти найбільших за територією та місцем розташування раритетної флори, можна віднести такі як: «Олишівська дача» (535 га), «Старе» (367 га), «Бігацький ліс» (345 га), «Конторщина» (322 га), «Військові гори» (102 га).

Лісова рослинність території досліджень представлена досить різноманітно, тут зустрічаються соснові, дубово-соснові, дубові, частково липово-дубові ліси, осичники та вільшнякаи.

Розподіл лісової рослинності в межах території досліджень визначається переважно едафічними чинниками та гідрологічними умовами формування лісових ценозів. Так, для сосняків зеленомохових, злакових та дубово-соснових лісів злакових території досліджень характерним є типове бореальне флористичне ядро. Для дубових, липово-дубових ценозів – неморальне ядро, частково за участю видів лісостепової групи; для лісових вільшняків – ядро неморального типу з елементами гідрофільної флори, а для заболочених чорновільшняків – типове гелофільне ядро мозаїчної будови.

Раритетна фітокомпонента території досліджень представлена 11 видами судинних рослин, з них 5 видів занесено до Червоної книги України а саме: *Lycopodium annotinum*, *Allium ursinum*, *Neottia nidus-avis*, *Epipactis helleborine*, *Platanthera bifolia*, *Pulsatilla patens*) та 6 видів регіональної охорони (а саме: *Gymnocarpium dryopteris*, *Dryopteris saustriaca*, *D. cristata*, *Anemone nemorose*, *Polemonium caeruleum*, *Matteuccia struthiopteris*).

Загальна тенденція змін рослинного покриву лісових природоохоронних територій під прямим і непрямим антропогенним впливом, дозволяє констатувати, що на окремих ділянках територій відбувається процеси спрощення структури окремих ценозів, вторгнення ряду видів адвентивної групи з агресивною стратегією, виникнення нестабільних ценозів, зниження продуктивності та стійкості природних угруповань.

Існуюча мережа лісових заказників не є повністю репрезентативною щодо різноманітності лісових територій та ландшафтів в межах природно-заповідних територій, але має певне значення у формуванні мережі ПЗФ регіону досліджень і підтриманні його екологічної стабільності та збереження лісового фіто різноманіття.

Ашихміна А. А., Слюта А. М.

ДИНАМІКА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ 2002-2012 рр.

Сучасний стан режиму тепла та вологи будь-якої території і особливо прогнозування тенденцій їх змін на майбутнє є досить актуальними проблемами кліматології. Клімат на планеті не мінявся тисячоліттями, а нині за життя одного покоління середньорічна температура підвищилася на один градус. Це зумовлює збільшення тривалості теплого періоду на тиждень, отже, збільшилася кількість та інтенсивність небезпечних погодних явищ – це зливи, смерчі, урагани, град посеред літа, тощо.

Тому, нами для території України були визначені середні значення кліматичної характеристики для найхолоднішого – січня та найспекотнішого – липня місяців за десятирічний період, а саме: 2001-2010 рр.

Дані спостережень метеостанції Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського, зафіксували температурні рекорди в Києві, а саме 1 липня, середньодобова температура повітря вперше за 139 років становила +26. Ніч проти 2 липня, виявилась найтеплішою з 1881 року. Температура повітря вночі не опустилась нижче +20,9.

У січні максимальна температура днем в Україні в 2002 році в Івано-Франківську складала 15°C, 2003 році в Ізмаїлі складала 7°C, 2004 році в Асканії-Новій складала 11°C, 2005 році в Чернівцях складала 13°C, 2006 році в Ізмаїлі була 9°C, 2007 році в Ізмаїлі була 18°C, 2008 році в Ізмаїлі складала 15°C, 2009 році в Асканії-Новій була зафіксована 14°C, 2010 році в Берегово максимальна температура складала 15°C, 2011 році в Рава-Руська складала 10°C, а в 2012 в Іжівці 13°C. Мінімальна температура днем в Україні в січні: в 2002 році в Сумах складала -21°C, 2003 році в Світловодську температура повітря складала -19°C, 2004 році в Олевській -14°C, 2005 році в Конотопі складала -12°C, 2006 році в Чернігові складала -25°C, 2007 році в Лозовому складала -12°C, 2008 році в Вінниці складала -15°C, 2009 році в Краснограді -18°C, в 2010 в Великому Бурлуку складала -22°C, 2011 році в Котельві складала -15°C, в 2012 в Торезі складала -19°C. Мінімальна середньомісячна денна температура в Україні -11°C, а максимальна +6°C. Мінімальна середньомісячна нічна температура становить відповідно -30°C і -1°C. Для більшої частини територій в Україні в січні характерно атмосферний тиск 727 мм.рт.ст.

У липні максимальна температура днем в Україні в липні: в 2002 році в Херсоні температура складала максимальне значення з 2002 по 2006 рік, яка дорівнювала 40°C, 2003 році в Ізмаїлі температура складала 34°C, 2004 році температура складала 35°C в Асканії-Новій, 2005 році в Миколаєві складала 35°C, в 2006 році в Асканії-Новій складала 34°C, 2007 в Ізмаїлі температура досягла 40°C, 2008 році в Луганську температура складала 38°C, 2009 році в Дніпрі температура підвищилась до 38°C, 2010 році в Лутугіно складала 39°C, в 2011 році в Луганську температура складала 38°C, 2012 в Асканії-Новій температура складала 39°C.

Мінімальна температура днем в Україні в липні: в 2002 році в Чернівцях температура складала +13°C, в 2003 році в Славському температура складала +12°C і в 2004 році +9°C, 2005 році в Лозовому температура складала +14°C, в 2006 році в Львові температура складала +11°C, в 2007 в Хмельницькому температура складала +12°C, в 2008 році в Кременьці складала 12°C, 2009 році в Славському температура складала +14°C, в 2010 році в Турці температура складала +11°C, в 2011 році в Старому Самборі складала +11°C, а в 2012 році в Славському температура складала +12°C. Мінімальна середньомісячна денна температура в Україні +20°C, а максимальна +33°C. Мінімальна і максимальна середньомісячні нічні температури становлять відповідно -1°C і +24°C. Для більшої частини територій в Україні в липні характерно атмосферний тиск 722 мм. рт. ст.

Отже, проаналізувавши дані температурного режиму з 2002 по 2012 рр., нами прослідковано поступове підвищення температури на всій території України.

Бедратий С. В.

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СЕТИ МЕЖРАЙОННЫХ И ИНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ЦЕЛЯХ РАЙОНИРОВАНИЯ ПОЛЕСЬЯ

Южная граница Полесья – линия «Глухов–Конотоп–Нежин–Київ» [1, с. 7]. Район для простоты восприятия будет пониматься как наименьшая административная единица, исключая сеть сельсоветов и городов, но главный смысл района – это достижение экономической законченности территории.

В целях компактного размещения и сбалансированного развития различных составляющих инфраструктуры особое внимание предлагается уделить выявлению и (или) обустройству «экономических линий» – территориальных образований в виде полос различной протяженности и обладающих большим уровнем хозяйственного потенциала в отличие от соседних местностей [2, с. 21-22]. В среднесрочной перспективе это призвано помочь усовершенствованию районирования Полесья на территории Черниговской, Житомирской, Гомельской, Брестской, Брянской областей. Для достижения этой цели рекомендуется возобновление сотрудничества между органами

исполнительной власти в разрезе областей и городов Украины и Республики Беларусь, учёными-географами, бизнесом и специалистами по вопросам территориального планирования.

Предлагается использование подхода по обустройству и совершенствованию сети «коммуникационных коридоров», когда места их пересечения – это основа для формирования планировочных центров вокруг ближайших территорий, узлов для межрайонных связей [2, с. 23] в условиях Республики Беларусь, связей между формирующейся сетью объединённо-территориальных громад и городами обласного подчинения в Черниговском и Новгород-Северском Полесье, связей между городскими округами России.

Особенно важно обустройство и совершенствование сети «коммуникационных коридоров» в условиях близости всего Полесья к государственной границе и с учётом различия межгосударственных связей.

Основные природные процессы преобразования территории Полесья в целом – это подтопление и заболачивание вблизи долин рек Десна, Днепр, Сож, Припять, а также овражная и площадная эрозия [4, с. 25]. Их необходимо учесть при совершенствовании сети «коммуникационных коридоров» и узлов для дальних и ближних связей с соседними территориями.

Главный, но не единственный способ сотрудничества между исполнительной властью и учёными-географами – это разработка схематических сравнительных историко-географических карт расселения в сельской и городской местности [3, с. 267]. Важен учёт факторов времени и появления сети объединённо-территориальных громад по Украине в целом.

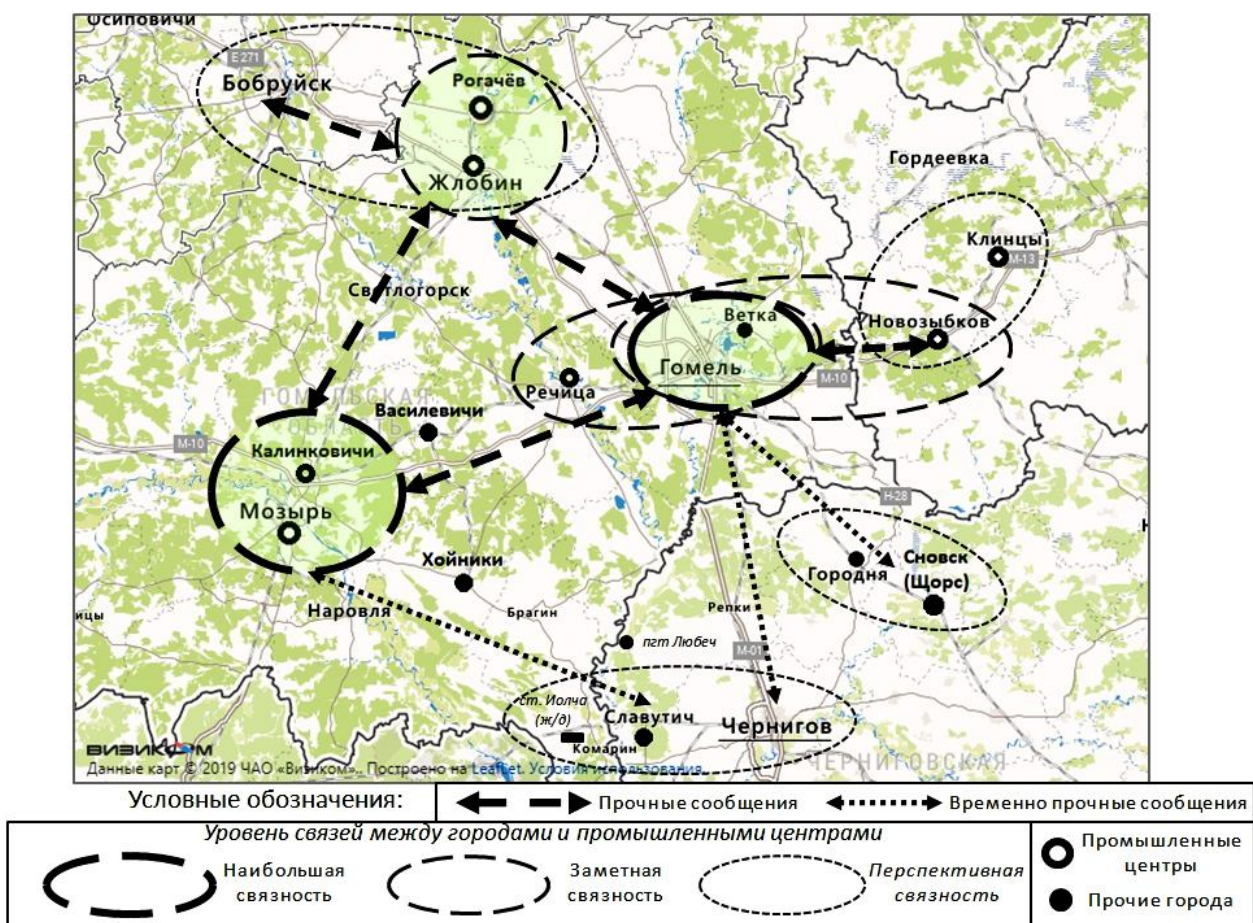


Рисунок 1. Районирование Полесья в среднесрочной перспективе

Список использованных источников

1. Бутко М. П. Соціально-економічні проблеми розвитку продуктивних сил Чернігівської області в умовах формування ринкових відносин. Чернігів : Сіверянська думка, 1997. С. 7–9.
2. Голиков Н. Ф. География инфраструктуры. Киев : Головное издательство «Вища школа», 1984. 124 с.
3. Ковалёв С. А. Географическое изучение сельского расселения. Москва : МГУ, 1960. 340 с.
4. Комплексний атлас України. Київ : ДНВП «Картографія», 2005. 95 с.

МЕТОД ПРОЕКТІВ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Зміни, які відбулися в останні роки в українській освіті, нові принципи особистісної орієнтованої освіти, індивідуального підходу потребують нових методів навчання. Сучасній школі потрібні методи навчання, які формували б самостійну, ініціативну та активну позицію учнів у навчанні, були спрямовані на розвиток пізнавального інтересу учнів, реалізовували принцип зв'язку навчання з життям.

Одним з таких методів, які в останні роки отримали особливо широке впровадження в освітню діяльність, є метод проектів – комплексний навчальний метод, який робить навчальний процес індивідуальним, дає можливість учню проявити самостійність в плануванні, організації та контролі своєї діяльності, творчо підійти до виконання навчальних завдань.

Ідея, яка покладена в основу методу проектів, виявляє його націленість на конкретний результат, який можна отримати розв'язавши ту чи іншу практичну або теоретичну проблему. Важливо отримати такий результат, який можна продумати, побачити, використати в реальному житті. Звідси випливає, що необхідно навчити учнів самостійно мислити, знаходити та вирішувати проблеми, використовувати різні знання з різних галузей, передбачати результати та наслідки розв'язку проблем, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки [1, с. 189].

Основним завданням навчання з використанням методу проектів є дослідження учнями навколишнього життя з допомогою вчителя. Все, що роблять учні, вони повинні робити самостійно або в групі, спланувати, зробити, проаналізувати, оцінювати і розуміти для чого вони це зробили, а програма дій будуватиметься таким чином, щоб існувала серія взаємопов'язаних моментів, які впливають при виконанні тих чи інших завдань. Школярі вчать будувати свою діяльність спільно з іншими людьми, добувають знання, які необхідні для виконання проекту, таким чином вирішують певні життєві ситуації, пізнаючи життя, будують відносини один з одним, самостійно отримують знання або ж спільно з кимось у групі, концентруючись на дійсному матеріалі, шляхом спроб навчаються розбиратися в життєвих реаліях [2, с. 6].

На предметі інформатики проектний метод дозволяє використовувати всі виховні дидактичні можливості. Особливо це виявляється у різноманітних телекомунікаційних проектах, таких як «Світ очима дітей», «Dream school», «Ми та наші імена» тощо. У процесі роботи над проектом відбувається тісна особистісна взаємодія вчителя з учнем на принципах рівного партнерства, спілкування старшого за досвідом товариша з одночасною відсутністю диктату з боку вчителя і достатнім ступенем самостійності для учня, а також учнів різних груп, міст, країн, віку між собою. Метод проектів залучає учня в активну діяльність, де метою є отримання цікавого для учня результату, що в свою чергу є сильним мотиватором. За допомогою методу проектів здійснюється «діяльнісний» підхід до виховання і навчання [3, с. 256].

Використання методу проектів в шкільному курсі інформатики є актуальним, необхідним для використання, оскільки він може виступати як один з методів проблемного навчання, що активізує і поглиблює пізнання, дозволяє навчати самостійного мислення і діяльності, дає можливість навчати групового взаємодії, що важливо для соціалізації учнів, для формування професійних навичок в професійному навчанні на інформатиці.

Список використаних джерел

1. Алексюк А. М. Загальні методи навчання у школі. Київ : Рад. школа, 1973. 190 с.
2. Асахова В. М. Нові методи навчання. *Освіта України*. 1998. 29 квітня. С. 7–8.
3. Пехота О. М., Кіктенко А. З., Любарська О. М. та ін. Освітні технології : Навчально-методичний посібник. Київ : А.С.К., 2001. 256 с.

Бобирь В. Д., Корольський В. В.

ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ ПРИ ВИВЧЕННІ ЧИСЛОВИХ ТА СТЕПЕНЕВИХ РЯДІВ

Розділ «Числові та функціональні ряди» мають важливе місце в процесі підготовки вчителів математики та інформатики.

В класичних підручниках та посібниках не розглядається питання застосування сучасних засобів навчання (ІКТ) для розширення області знань студентів в напрямі практичного використання рядів для розв'язання наступних задач:

1. Використання інтегралів до наближених обчислень значень нескінченних сум
2. Використання рядів до наближених обчислень інтегралів.
3. Використання рядів та інтегралів до обчислення значень трансцендентних функцій.
4. Обчислення наближених значень ірраціональних чисел.

Тому, тему нашої доповіді і відповідно дослідження можна вважати досить актуальними.

За результатами наших досліджень ми пропонуємо поширити кількість практичних задач, які варто застосовувати при вивченні числових та степеневих рядів. З цією метою нами розроблена і випробувана на практиці досить значна кількість задач, пов'язаних із напрямками, вказаними вище.

При розв'язанні задач ми використовували ресурс VBA у табличному процесорі MS Excel, що дало можливість виконувати значну кількість обчислень в процесі наших досліджень, пов'язаних із розв'язанням задач по наближеному обчисленню нескінченних сум, визначених інтегралів, ірраціональних чисел тощо. При цьому варто відмітити, що за допомогою використання ІКТ ми маємо можливість оцінювати точність наближених обчислень в залежності від кількості використовуваних членів ряду.

Також ми прийшли до висновку, що крім ресурсу VBA у табличному процесорі MS Excel варто у навчальному процесі використати можливості ресурсу GeoGebra. Саме за допомогою цього ресурсу ми мали можливість розкрити геометричну інтерпретацію багатьох числових рядів.

Також варто відмітити, що використання електронних засобів дозволяє реалізувати дидактичний принцип наочності за допомогою випробуваних нами геометричних інтерпретацій членів числових рядів, таких як арифметична прогресія, геометрична прогресія та ін.

За результатами дослідження створено посібник зі значною кількістю різноманітних задач, які пропонуються для використання в навчальному процесі підготовки вчителів математики та інформатики на сучасному рівні.

Богорад С. О., Паперник В. В.

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГІДРОГРАФІЧНОЇ МЕРЕЖІ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ТА РІПКИНСЬКОГО РАЙОНІВ

Вода – неоціненний ресурс природи, одна з найважливіших рушійних сил формування географічної оболонки планети, основа виникнення й існування життя на Землі.

Вода виконує ряд дуже важливих функцій:

- питне і побутове водопостачання населення і населених пунктів;
- виробництво продовольчої продукції;
- виробництво електроенергії та промислової продукції;
- забезпечення комунікативних функцій (водний транспорт);
- задоволення санітарно-гігієнічних потреб [1, с. 28].

Забруднення води здебільшого відбувається внаслідок скиду до неї промислових, побутових та сільськогосподарських відходів. Забруднення викликає зміну характеру середовища й властивостей його компонентів, часто шкідливо впливає на розвиток живих організмів.

На якісний стан водних об'єктів Чернігівщини впливає антропогенне навантаження та природні чинники. Щомісячно фіксується підвищений вміст сполук заліза загального, марганцю, амонієм сольовим та нітритами [2, с. 34].

Підвищений вміст хімічних сполук, здебільшого, пов'язаний з потраплянням органічних та біогенних речовин разом з дощовими та талими водами з урбанізованих територій та скидами недостатньо очищених стічних вод із очисних споруд підприємств комунальної сфери. Такі забруднення спостерігаються у водах річок Стрижень, Білоус, Остер [2, с. 34].

Для покращення ситуації необхідно забезпечити навколо водних об'єктів поєднання лісових насаджень та лук, здійснити комплекс заходів з припинення скидання неочищених стічних вод.

Список використаних джерел

1. <https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2018-07/REP0000672.PDF>
2. [http://eco.cg.gov.ua/web_docs/2145/2016/03/docs/Доповідь_2018_нова_структура_\(остаточний\).pdf](http://eco.cg.gov.ua/web_docs/2145/2016/03/docs/Доповідь_2018_нова_структура_(остаточний).pdf)

AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA L.: ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ТА ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ПРИУРОЧЕНОСТЬ У м. ЧЕРНІГОВІ

Міжнародна наукова спільнота тривалий час наголошує на нагальності детального вивчення та вирішення даної проблеми, оскільки вона визнана другою після знищення місцезростань, а у деяких країнах, наприклад, США, Австралія навіть першою, найважливішою загрозою біорізноманіттю. У статті 8 Конвенції про охорону біологічного різноманіття (Ріо-де-Жанейро, 1992) [3] наголошується, що держави-учасниці зобов'язані сприяти запобіганню та занесенню чужорідних видів, які загрожують екосистемам, місцезростанням та видам та здійснювати контроль поширення останніх [3].

Ambrosia artemisiifolia L. – одна з рослин, особливо небезпечних для людей, які страждають на амброзійний поліноз. Симптоми алергії, на пилок амброзії як правило, нічим не відрізняється від алергії на будь-яку іншу рослину. Алергени, що містяться в пилку, швидко руйнують захисний бар'єр слизових оболонок носа та очей, викликаючи чхання, сльозотечу, кон'юнктивіт, погіршення зору, першіння в горлі, свербіж та почервоніння шкіри, підвищення температури тіла. В окремих випадках може бути набряк легень, ускладнення нападів бронхіальної астми та хронічних астматичних бронхітів. У рідкісних випадках, потрапляючи в організм, пилок амброзії може провокувати нетипові симптоми: головний біль, втрату смаку та нюху, пригніченість або підвищену дратівливість, депресивний стан та погіршення сну. Від даного виду алергії, за даними ВООЗ, по всьому світу страждає більше 70 млн. чоловік. [2]. Кожна квітка викидає в атмосферу мільярди частинок пилку, які можуть розноситися вітром на відстань до 500 км. Саме тому *A. artemisiifolia* – один з бур'янів України, що активно завойовує нові території [1].

У м. Чернігові *A. artemisiifolia* поширена здебільшого в групі «Біотопів, сформованих господарською діяльністю людини» (I), зокрема в житлових масивах одноповерхової забудови (садиби на вул. Мачеретівська, вул. Кропивницького), рудеральних місцях та узбіччях доріг (вул. Кільцева, проспект Миру, дорога до піщаного наміву Лісковиця), залізничних коліях. Під час рекогносційних польових досліджень восени 2019 р. цей карантинний вид був зафіксований у складі синантропних угруповань класів *Chenopodietea* й *Artemisietea vulgaris*, дуже часто як домінант (з проективним покриттям 30-50%). У паркових насадженнях Березового гаю, Мар'їного гаю у паркових насадженнях із розрідженими деревостанами зі спонтанно сформованим трав'яним ярусом (клас *Robinietea*) зрідка – як співдомінант чи асектатор. Рідше вид трапляється у групі «Біотопів із перезволоженими ґрунтами» (класи *Videntetea tripartitae*) по берегах річок, озер, штучних водойм, каналів, канав, у заплаві Десни та його приток, у заплаві р. Білоус зрідка трапляється на луках, пасовищах та вигонах у складі угруповань класу *Plantaginetea majoris*, у лісовому урочищі Ялівщина та урочищі Кордівка ми описали угруповання з участю *Ambrosia artemisiifolia* у складі несформованих придорожних угруповань класу *Galio-Urticetea*. Дія виду, як трансформера, виявляється, перш за все, у зміні гідрорежиму та трофності ґрунту, а також у формуванні значної біомаси, високої щільності колоній, що спричиняє погіршення освітлення. Це зумовлює докорінну зміну видового складу угруповань за участю *A. artemisiifolia* й утворення нових асоціацій за її домінування.

Список використаних джерел

1. Протопопова В. В. Адвентивні рослини лісостепу і степу України. Київ : Наукова думка, 1973. 192 с.
2. Урджумова Л. Д. Обережно, амброзія полинолиста! URL: <https://mkrada.gov.ua/content/oberezhno-ambroziya.html>.
3. Convention on Biological Diversity. URL: <https://www.cbd.int>.

Бокатенко М. М., Заворотинський А. В.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЧИСЕЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Вивчаючи явища природи, розв'язуючи різноманітні задачі з фізики, техніки, біології, економіки досить часто зустрічаються такі випадки, коли досліднику не вдається знайти закон, що пов'язує деякі величини, але в той же час порівняно легко можна встановити залежність між тими ж величинами і їх похідними або диференціалами, тобто отримати диференціальне рівняння. Для складання математичної моделі у вигляді диференціальних рівнянь потрібно, як правило, знати

тільки локальні зв'язки і не потрібна інформація про всі фізичні явища в цілому. Математична модель дає можливість вивчати явища в цілому, передбачити його розвиток, робити кількісні оцінки вимірів, що відбуваються в них з плином часу. На практиці в багатьох випадках знайти точний розв'язок виниклої математичної задачі не вдається. Тому важливе значення набули чисельні методи, особливо у зв'язку зі зростанням ролі математичних методів в різних галузях науки і техніки і з появою високопродуктивних ЕОМ [1-3].

Актуальність обраної теми обумовлена необхідністю визначення оптимального методу чисельного розв'язання диференціальних рівнянь для знаходження максимально точного результату з мінімальними затратами ресурсів.

Метою роботи є порівняльний аналіз методів чисельного розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Розглянуто метод Ейлера, модифікований метод Ейлера-Коші, методи Рунне-Кутта і Рунне-Кутта-Мерсона. Для них складені відповідні програми та наведені результати реалізації цих програм на мові Python [4]. Практичне значення дослідження полягає у тому, що з'являється можливість обрати найбільш оптимальний алгоритм чисельного розв'язання таких задач.

Список використаних джерел

1. Гаврилюк І. П., Макаров В. Л. Методи обчислень : Підручник : у 2 ч. Київ : Вища шк., 1995. Ч. 1. 367 с.
2. Гаврилюк І. П., Макаров В. Л. Методи обчислень : Підручник : у 2 ч. Київ : Вища школа, 1995. Ч. 2. 413 с.
3. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. Москва : Лаб. базовых знаний, 2002. 632 с.
4. Програмування числових методів мовою Python : навч. посіб. для студ. ВНЗ / А. Ю. Дорошенко та ін.; за ред.: А. В. Анісімов; Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. Київ : Київський ун-т, 2013. 463 с.

Борисенко К. С., Нак М. М.

ЛАНЦЮГОВІ ДРОБИ В КРИПТОГРАФІЇ

У класичних криптографічних системах, добре знаних із детективів і серіалів про шпигунів, спосіб шифрування тримається в глибокій таємниці, бо інакше секретне повідомлення зможуть розшифрувати й ті, від кого власне воно засекречується. А в системах з відкритим ключем, винахід яких став у криптографії справжнім переворотом, тримати в таємниці спосіб шифрування (чи так званий ключ шифру) немає жодної потреби. Він є доступним для всіх, відкритим, що й пояснює назву таких систем. Все одно знання ключа жодним чином не допомагає в розшифруванні секретних повідомлень [2, с. 131].

Дуже успішно для криптографічних схем використовуються ланцюгові дроби, завдяки своєму різноматніному застосуванню в різних сферах. Саме на ланцюгових дробах базується одна із надійніших систем шифрування.

Існує запропонована у 1977 році система RSA, в якій застосовуються ланцюгові дроби та яка є однією з найпопулярніших криптосистем з відкритим ключем. Алгоритм RSA складається з 4 етапів: генерації ключів, шифрування, розшифрування та розповсюдження ключів. Безпека алгоритму RSA побудована на принципі складності факторизації цілих чисел. Генерування ключів (відкритого та таємного) в даній системі здійснюється за наступним алгоритмом:

1) вибираються два досить великі прості числа p та q , обчислюють їх добуток $n = p \cdot q$. Для числа n треба обчислити функцію Ейлера $\varphi(n) = \varphi(p) \cdot \varphi(q) = (p-1)(q-1)$;

2) випадково обирають елемент $e \in Z_{\varphi(n)}^*$, який має бути взаємно простим з $\varphi(n)$ та не перевищувати його;

3) знаходять інверсію елемента e за $\text{mod } \varphi(n)$, тобто розв'язують конгруенцію за формулою $e \cdot d \equiv 1 \pmod{\varphi(n)}$, яка має єдиний розв'язок, через сформульовані вимоги [3, с. 2].

Число n називається модулем, а числа e і d – відкритою й секретною експонентами, відповідно. Пари чисел (n, e) є відкритою частиною ключа, а (n, d) – секретною. Числа p і q після генерації пари ключів можуть бути знищені, але в жодному разі не повинні бути розкриті [1]. Цей таємний ключ, як розв'язок конгруенції $e \cdot d \equiv 1 \pmod{\varphi(n)}$, можна шукати за формулою $x \equiv (-1)^{n-1} P_{n-1} b \pmod{m}$, де

$\frac{\varphi(n)}{e} = [q_1, \dots, q_k]$, тобто саме з використанням скінченних ланцюгових дробів.

Вважається, що без відкриття принципово нових дуже швидких методів факторизації чисел (саме існування яких є вельми проблематичним) знаходження розкладу $n = p \cdot q$ у випадку, коли кожен із множників має до 100 цифр, є нереальним навіть за допомогою гіпотетичних машин майбутнього. Для RSA-шифрів це означає, що ймовірність обчислити за реальний час значення $\varphi(n) = (p-1)(q-1)$ (і потім знайти таємний ключ d) настільки мала, що її можна не брати до уваги. Тому RSA-шифри вважаються дуже надійними.

Саме повідомлення записується у цифровій формі (кодування будь-якої інформації – текстової, музичної, візуальної і т.д. – у цифровому вигляді стало нині дуже поширеним явищем. Наприклад, саме в такому вигляді зберігається інформація в пам'яті ЕОМ).

Список використаних джерел

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/RSA>
2. Безущак О. О., Ганюшкін О. Г. Елементи теорії чисел: Навчальний посібник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. 203 с.
3. Стасюк М. М., Тацій Р. М., Пазен О. Ю. Скінченні ланцюгові дроби та їх застосування в криптографії. *Збірник наукових праць за матеріалами дистанційної всеукраїнської наукової конференції «Математика у технічному університеті XXI сторіччя»*. 2017. 26 с.

Боровик Є. А., Ткаченко О. В.

МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЙ ПРУДКОЇ ЯЩІРКИ *LACERTAAGILIS* (REPTILIA, SAURIA, LACERTIDAE) ОКОЛИЦЬ МІСТА ЧЕРНІГОВА

Прудка ящірка є модельним об'єктом популяційних, фенетичних та мікроеволюційних досліджень [2]. Цей вид є одним з найбільш звичайних і багаточисленних видів рептилій на території міста Чернігова та його околиць. При цьому дослідження еколого-морфологічного характеру практично не проводилися тут раніше, що зумовлює актуальність даної роботи.

Метою роботи є порівняльний аналіз морфологічних особливостей популяцій прудкої ящірки околиць міста Чернігова. Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання: описати морфологію прудких ящірок різних популяцій околиць міста Чернігова, виявити вікові, статеві та міжпопуляційні відмінності морфології прудких ящірок. Об'єкт дослідження – прудкі ящірки різних популяцій околиць міста Чернігова. Предмет дослідження – морфологічні ознаки прудкої ящірки. Матеріал зібрано в ході польових досліджень 2019 – 2020 років.

Мінливість морфологічних структур може мати яскраво виражену впорядкованість. Гарною моделлю для вивчення закономірностей мінливості морфологічних структур є покрив рогових щитків голови ящірок роду *Lacerta* [1]. Аналіз даних за морфологічною дивергенцією між самцями і самками в популяціях, що знаходяться в різних екологічних умовах, зможуть прояснити адаптивність тих чи інших ознак для конкретної статі, а також закономірності формування статевого диморфізму [3].

Малюнок, забарвлення спини та їх значна мінливість дають можливість виділяти у прудкої ящірки велику кількість фенів. Феногеографічне дослідження прудкої ящірки дозволяють встановлювати межі популяцій і вивчати внутрішньовидову та міжпопуляційну структуру виду [2].

В даний час результати дослідження знаходяться в стадії розробки.

Список використаних джерел

1. Гончаров А. Г. Внешние морфологические признаки прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) в Центральном Черноземье. *Вестник ТГУ*. 2011. Т. 16, вып. 3. С. 964–974.
2. Котенко Т. И., Свириденко Е. Ю. Изменчивость окраски и рисунка прыткой ящерицы, *Lacerta agilis* (REPTILIA, SAURIA, LACERTIDAE): методические аспекты. *Vestnik zoologii*. 2010. 44 (2). С. 137–162.
3. Симонов Е. П. Анализ полового диморфизма в популяциях прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) из разных природных зон юга Западной Сибири. *Современная герпетология*. 2008. Том 8, вып. 1. С. 39–49.
4. Симонов Е. П. Морфологическая характеристика и некоторые аспекты экологии прыткой ящерицы *Lacerta agilis* на территории Пензенской области. *Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии / Ин-т экологии Волжского бассейна РАН*. Тольятти. 2007. Вып. 10. С. 141–147.
5. Яблоков А. В. Прыткая ящерица. Монографическое описание вида / ред. А. В. Яблоков. Москва: Наука, 1976. 376 с.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

В широкому спектрі систем землеробства біологічна суть виникнення родючості ґрунтів практично не береться до уваги, так як вже понад століття беззастережно панує теорія мінерального живлення рослин Ю. Лібіха. Не критикуючи цю теорію, зазначимо, що прихильники сприйняли її надто буквально і це значною мірою призвело до ігнорування біологічних аспектів ґрунтоутворного процесу. Між тим, класичні роботи В. В. Докучаєва і П. А. Костичева [1, 2] свідчать, що утворення родючого шару ґрунту є комплексним процесом – одночасно геологічним і біологічним. П. А. Костичев, показав, яке значення мають ґрунтові мікроорганізми у формуванні біологічно активних ґрунтів, довівши, що мікроорганізми не тільки розкладають органічні рештки, а й постійно синтезують складні органічні сполуки, в тому числі й біологічно активні речовини, які забезпечують активний розвиток рослин.

Зазначимо, що деградацію ґрунтів, згідно із сучасними уявленнями, слід розглядати не тільки як наслідок дії факторів, що ведуть до зниження вмісту гумусу та погіршення водно-фізичних властивостей, а і як наслідок процесів, за яких у ґрунтах зникають необхідні для гармонійного розвитку рослин мікроорганізми. Коріння рослин, як відомо, знаходиться в оточенні ґрунтових мікроорганізмів, які утворюють своєрідну «плівку» – ризосферу, і є трофічними посередниками між рослиною і ґрунтом. Саме мікроорганізми перетворюють недоступні для рослин сполуки в оптимальні для метаболізму.

Отже, в системі: ґрунт – мікроорганізми – рослина – ґрунтові бактерії є незамінною і невід’ємною складовою. Саме тому рослина, забезпечена повноцінним комплексом мікроорганізмів, одержує повноцінне живлення і, як наслідок, реалізує свій потенціал щодо врожайності. Сьогодні у більшості ґрунтів відсутні деякі види мікроорганізмів, які завжди вважалися індикаторами родючості. Їх місце зайняли нетипові для ґрунтоутворного процесу бактерії. Виникає необхідність штучно забезпечувати агроценози необхідними бактеріями. Цього потребують практично всі сучасні агроценози, оскільки ґрунти, як уже зазначалось, є біологічно деградованими. Користь від таких агроприйомів, як бактеризація або ініціація розвитку наявних ґрунтових мікроорганізмів, величезна і в умовах нормального ґрунтоутворного процесу.

Список використаних джерел

1. Хотянович А. В. Методы культивирования азотфиксирующих бактерий, способы получения и применения препаратов на их основе. Ленинград, 1991. 43 с.
2. Докучаев В. В. К вопросу об открытии при русских университетах кафедр почвоведения и учение о микроорганизмах // Избранные сочинения. Москва : Гос. ид. с-х. литературы, 1948. Т. 2. С. 290–318.
3. Костычев П. А. Состав органических веществ почвы в связи с низшими организмами. *Тр. С.-Петербургского о-ва естествоиспытателей, отд. ботаники*. 1890. Т. XXI. С. 6–9.

Василенко К. Ю., Грузнова С. В.

СУЧАСНІ ТЕОРІЇ КИСЛОТ І ОСНОВ

Перша теорія (18 століття С. Ареніус), що класифікувала речовини за кислотно–основними ознаками – теорія електролітичної дисоціації. З розвитком хімічної науки, використанням речовин не тільки у водних розчинах, а і у твердому та газовому стані, залученням інших розчинників, з’явилась потреба розширити уявлення про кислоти та основи для пояснення деяких фактів, які не вкладаються у рамки теорії С. Ареніуса [1].

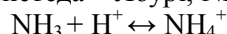
Згідно з протолітичною (протонною) теорією Бренстеда – Лоурі кислотою є частинка (молекула або йон), яка здатна віддавати протон (йон H^+). Основа – це частинка, яка в заданій реакції приєднує протон. Згідно з протонною теорією кислота віддає протон тільки під дією основи, яка його приймає, при цьому утворюється нова кислота [2].

Теорія сольвосистем В. Франкліна та Д. Кеді, дає змогу розширити поняття кислоти та основи: кислотою є сполука, яка утворює в розчині ті позитивно заряджені йони, які виникають внаслідок власної дисоціації розчинника. Основою є сполука, яка в розчині утворює негативно заряджені йони, які виникають внаслідок самоіонізації розчинника [3].

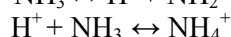
Головним елементом, що за теорією Льюїса поділяє речовини на кислоти та основи є неподілена електронна пара. Наявність її є ознакою основи, а здатність речовин надати вільну молекулярну орбіталь, що прийме таку пару із утворенням зв'язку за донорно-акцепторним механізмом, визначає кислоту. Притакому підході кислота не обмінюється атомами з основою, а приєднується до неї [4].

В основі теорії жорстко-м'яких кислот і основ Пірсона лежить уявлення про дативний зв'язок. Дативний зв'язок за своєю природою є донорно-акцепторними р-типу. Відмінність дативного зв'язку від звичайного донорно-акцепторного в тому, що зміщені електронів відбувається в зворотному напрямку: від центрального атома до ліганду, від катіона-акцептора до аніону-донора [5].

Згідно з протолітичною теорією Бренстеда – Лоурі, NH_3 – основа.



В теорії сольвосистем В. Франкліна Д. Кеді NH_3 і кислота і основа.



Список використаних джерел

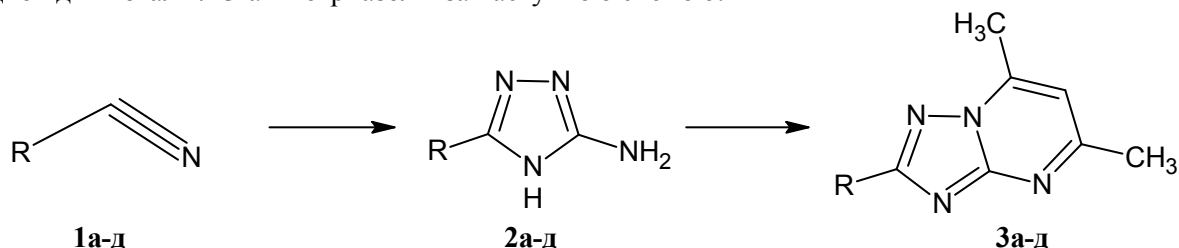
1. Безсонова В. О., Самусенко Ю. В. Висвітлення поняття кислотності й основності хімічних сполук в історичному аспекті : Урок-слайд-лекція з хімії на тему. Полтава : Збірник наук. праць: 2007. С. 406–408.
2. Кнуянц И. Л. Кислоты и основания : Химическая энциклопедия : в 5 т. Москва : Сов. энцикл., 1990. 671 с.
3. Левітін С.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія: Вінниця : Нова книга, 2003. 464 с.
4. Степаненко Л. Г. Рейтер В. М., Ледовских С. В. Загальна та неорганічна хімія. Ч. I. Київ : Пед. преса, 2002. 520 с.
5. Скопенко В. В., Григор'єва В. В. Найважливіші класи неорганічних сполук: Київ : Либідь, 1996. 152 с.

Василенко К. Ю., Макей О. П., Янченко В. О.

МОДИФІКАЦІЯ ПОХІДНИХ [1,2,4]ТРИАЗОЛО[1,5-а]ПІРИМІДИНУ НА ОСНОВІ 5-АЛКІЛ-3-АМІНОТРИАЗОЛІВ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

У сучасних дослідженнях методів синтезу нових гетероциклічних систем значна увага приділяється конденсованим системам завдяки наявності у них різних видів біологічної активності. До таких сполук можна віднести і похідні [1,2,4]триазоло[1,5-а]піримідину, які знайшли застосування в медицині та фармакології. Зокрема, дослідження підтвердили, що ряд похідних [1,2,4]триазоло[1,5-а]піримідину є високоефективними біологічно-активними сполуками, які мають гербіцидну, протигрибкову, антибактеріальну дію та протівірусні властивості [1-3].

Нами розглянута можливість синтезу похідних [1,2,4]триазоло[1,5-а]піримідину на основі відповідних 5-алкіл-3-амінотриазолів за наступною схемою:



де **a** $\text{R} = \text{CH}_3$; **б** $\text{R} = \text{CH}_3\text{-CH}_2$; **в** $\text{R} = \text{C}_3\text{H}_7$; **г** $\text{R} = \text{C}_6\text{H}_5$; **д** $\text{R} = \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2$.

За допомогою пакету програм ACDLABS ми отримали дані, які вказують на те, що сполуки можуть легко проникати крізь мембрану в клітину завдяки низькій ліпофільності.

За допомогою програми GUSAR Online нами було прогнозовано токсичність для досліджуваних сполук за чотирма шляхами введення їх в організм. Виявлено, що всі ці сполуки відносяться до 4 класу токсичності. При внутрішньочеревному шляху введення токсичність сполук

За-д коливається в межах від 83,70 до 203,90 мг/кг, при внутрішньовенному введенні в межах 96,69 – 148,20 мг/кг, при оральному шляху введення в межах 327,20 – 745,70 мг/кг а при підшкірному – від 178,40 до 311,40 мг/кг.

Зважаючи на отримані дані, можна вважати, що похідні [1,2,4]триазоло[1,5- α]піримідину є перспективними для подальшого дослідження та пошуку високоефективних біологічно-активних сполук.

Список використаних джерел

1. Camp D., Matthews C. F., Neville S. T., Rouns M. Development of a synthetic process towards a hepatitis C polymerase inhibitor. *Organic Process Research & Development*. 2006. Vol. 10. № 4. P. 814–821.
2. Chino A., Honda S., Morita M., Yonezawa K., Masuda N. Synthesis, SAR study, and biological evaluation of novel 2,3-dihydro-1H-imidazo[1,2-a]benzimidazole derivatives as phosphodiesterase 10A inhibitors. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. Vol. 27. Is. 16. P. 3692–3706.
3. He X., Kassab S. E., Heinzl G., Xue F. Base-catalyzed one-step synthesis of 5,7-disubstituted-1,2,4-triazolo[1,5-a]pyrimidines. *Tetrahedron Letters*. Vol. 56. Is. 8. P. 1034–1037.

Вовк І. С., Ткаченко С. В.

ОЧИЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ТЕЦ АДСОРБЦІЙНИМ ТА ІОННО-ОБМІННИМ СПОСОБАМИ

Трансформаторні масла (мінеральне масло високої чистоти і малої в'язкості) застосовуються для заливання силових і вимірювальних трансформаторів, реакторного обладнання, а також масляних вимикачів. В процесі експлуатації масла змінюють свої хімічні та електрофізичні властивості під впливом різних факторів: температури, електричного поля, молекулярного кисню, взаємодії з конструкційними матеріалами електрообладнання. У зв'язку з цим, актуальним завданням електроенергетики є своєчасне очищення відпрацьованого масла силових трансформаторів від різних видів домішок та зменшення витрат на придбання нового масла. Для регенерації відпрацьованих масел застосовують різноманітні технологічні операції, засновані на фізичних, фізико-хімічних і хімічних процесах.

Метою роботи є очищення трансформаторного масла «Чернігівської ТЕЦ» ТОВ ФІРМИ «ТЕХНОВА» адсорбційним та іонно-обмінним способами та вибір ефективного методу очищення.

Предметом даного дослідження була перевірка ефективності очищення трансформаторного масла марки Т-1500 за допомогою іонно-обмінного та адсорбційного очищення. Об'єктом дослідження були трансформаторне масло, силікагель КСКГ, катіоніт КУ 2-8 та аніоніт АВ 17-8 концентрацією 15%, час 1,5 годин. Ефективність очищення масла визначали за відповідністю нормам стандартними методиками згідно діючої нормативної документації.

Характеристика трансформаторного масла «Чернігівської ТЕЦ» ТОВ ФІРМИ «ТЕХНОВА» за умов очищення адсорбційним з використанням силікагелю КСКГ та іонно-обмінним з катіонітом КУ 2-8 та аніонітом АВ 17-8 способами наведені в таблиці. Було встановлено, що для регенерації масла слід використовувати свіжо приготований іоніт (аніоніт і катіоніт), тому що незначне зіткнення з повітрям знижує його іонообмінну здатність (після 3 діб практично до нуля).

Таблиця.

Характеристика трансформаторного масла марки Т-1500 за умов очищення адсорбційним та іонно-обмінним способами

Показник	Нормативний показник	До очищення	Силіка-гель КСКГ	Аніоніт АВ-17-8	Катіоніт КУ-2-8
Кислотне число, мг КОН/г масла	0,01	0,16	0,07	0,09	0,08
Вміст водорозчинних кислот і лугів, мг КОН/г масла	0,014	0,03	0,009	0,012	0,01
Температура спалаху, °С	135	141	145	143	144
Вміст вологи, %	відсутні	присутні	відсутні	відсутні	відсутні
Механічні домішки, %	відсутні	присутні	відсутні	відсутні	відсутні

Показано, що регенерація трансформаторного масла адсорбційним та іонно-обмінним способами є ефективна: дослідженні показники масла після очищення нижчі, ніж до, крім температури спалаху. Волога та механічні домішки після очищення відсутні у маслі. При цьому використання іонітів при регенерації масла не покращують його кольору (незадовільна селективність по відношенню до смолистих продуктів). Тому очищення іонітами можна застосовуватися лише в якості іонно-обмінників, які дозволяють нейтралізувати кислі продукти в маслі.

Отже, для очищення трансформаторного масла можна використовувати адсорбційний та іонно-обмінний способи. Найбільш ефективними є адсорбційна очистка силікагелем КСКГ концентрацією 15 % і часі витримки навіть 1,5 години, що дозволяє при найнижчих затратах покращити якість трансформаторного масла Чернігівської ТЕЦ до нормативних показників.

Голуб І. В., Грузнова С. В.

РЕАКЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ СПОЛУК ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У СВІТЛІ ТЕОРІЇ ПОЛЯРИЗАЦІЇ

Питання поляризації є досить актуальним в хімічній теорії, тому що визначає реакційну здатність, фізичні та хімічні властивості, що є головним питанням хімічної науки.

Відомо, що різнойменно заряджені іони здійснюють один на одного вплив. Електростатичний вплив на частинку, що викликає в ній зміщення електронної хмари відносно ядра носить назву поляризація. Величина цього зміщення пропорційна поляризуючій дії та поляризуємості частинки. Слід окремо розглядати поляризуємість для аніонів та поляризуючу дію для катіонів.

Наприклад ефектом поляризації пояснюється, чому AgCl розчиняється в воді гірше, чим NaCl та KCl .

Також важливим аспектом є взаємна поляризація іонів, оскільки вона полегшує руйнування кристалів, цим самим знижуючи температуру плавлення, і тим більше, чим сильніше деформується в результаті поляризації кристалічна ґратка. Чим сильніша поляризація (поляризуюча дія) тим нижче температура дисоціації. Наприклад, якщо розклад CaI_2 , потребує високих температур, то розклад AuI_3 , проходить при низьких температурах, при ще більш низьких температурах повинна йти дисоціація CuI_2 , тому за звичайних умов ця сполука не існує. Також поляризація допомагає зрозуміти появу забарвлення це можна спостерігати для прикладу в такому ряді сполук : AgF , AgCl , AgBr , AgI .

Отже питання, щодо впливу поляризації на властивості речовин є досить актуальним, і потребує подальшого вивчення.

Список використаних джерел

1. Коттон Ф., Уилкінсон Дж. Основы неорганической химии. Москва : Мир, 1979. 677 с.
2. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. Москва : Высш. шк., 1988. 640 с.
3. Housecroft C. Inorganic Chemistry (5th Edition). USA. 2018. 1296 p.

Голуб І. В., Макей О. П., Янченко В. О.

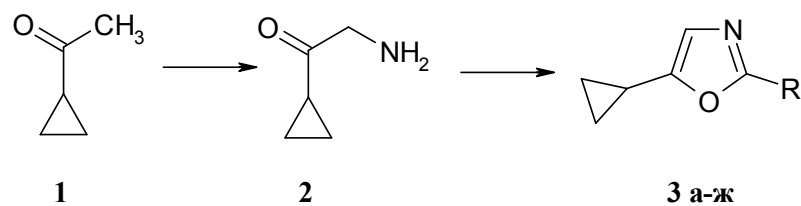
ЦИКЛОПРОПІЛ- α -АМІНОКЕТОН У СИНТЕЗІ ПОХІДНИХ 5-ЦИКЛОПРОПІЛ-1,3-ОКСАЗОЛУ

Пошук нових високоефективних біологічно-активних речовин є актуальним завданням сьогодення.

Серед похідних циклопропану знайдено сполуки які проявляють інсектицидну, фунгіцидну, анальгезуючу, протизапальну та протипухлинну дію. Відомо ряд похідних хінол-4-ону з циклопропільним залишком у другому положенні гетероциклічної системи володіють антибактеріальною дією і є інгібіторами ДНК-гірази та ДНК топоізомерази IV [1].

N-(Дициклопропілметил)-4,5-дигідро-2-оксазоламін дигідрофосфат є агоністом імідазольного рецептора і може застосовуватись при гіпертонії [2]. Тому пошук нових біологічно-активних сполук серед похідних циклопропану є актуальним.

Нами розглянута можливість синтезу похідних 5-циклопропіл-1,3-оксазолу на основі циклопропіл- α -амінокетону за наступною схемою:



де **а** R = H; **б** R = CH₃; **в** R = CH₂Cl; **г** R = CH₂NH₂; **д** R = CH₂OH;
е R = CHO; **є** R = COOH; **ж** R = COOCH₃.

За допомогою пакету програм ACDLABS було визначено коефіцієнти ліофільності та біоконцентрації. Отримані дані вказують, що сполуки мають низьку ліофільність і можуть легко проникати крізь мембрану в клітину. Здатність синтезованих сполук до біоконцентрації відсутня як для нейтральної, так і для форми катіону.

Використовуючи програму GUSAR Online було прогнозовано токсичність для досліджуваних сполук за чотирма шляхами введення в організм. Виявлено, що всі сполуки, не залежно від шляху введення, належать до 3-4 класів токсичності. При внутрішньочеревному шляху введення токсичність сполук **3а-ж** коливається в межах від 74,75 до 291,10 мг/кг, при внутрішньовенному введенні – в межах 23,40 – 159,70 мг/кг, при оральному шляху введення – в межах 319,40 – 1454,00 мг/кг а при підшкірному – від 192,10 до 750,30 мг/кг.

Таким чином, похідні 5-циклопропіл-1,3-оксазолу є перспективними для подальшого дослідження та пошуку високоефективних біологічно-активних сполук.

Список використаних джерел

- Xu Y., Xie Q., Li W., Shao L. A convenient aqueous copper-catalyzed synthesis of quinazolinones. *Tetrahedron*. Vol. 71. Is. 29. P. 4853–4858.
- Cyclopropylamines as pharmaceuticals: пат. 3,988,464 США. № 427,999; заявл. 28.12.72; опубл. 26.10.76, 9 с.

Гончарова І. А., Полетай В. М.

ВПЛИВ МІКОТОКСИНУ Т-2 НА КІЛЬКІСТЬ ЗАГАЛЬНОГО БІЛКУ ТА АКТИВНІСТЬ АЛАНІНАМІНОТРАНСФЕРАЗИ У КРОВІ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*Cyprinus carpio L.*)

В наш час зростання антропогенного впливу на навколишнє середовище досягло величезних розмірів. Серед природних екоотоксикантів найбільш поширеними і небезпечними є мікотоксини, що виробляються мікроскопічними грибами. Найбільш небезпечним і токсичним є Т-2 токсин, який виробляється грибами роду *Fusarium*. Мікотоксини – це вторинні метаболіти мікроскопічних грибів (цвілі), що володіють токсичними властивостями [1-3].

Динаміка біохімічних показників, загального білку та аланін амінотрансферази, може слугувати маркером стану організму риб в штучних і природних водоймах, характеризувати якість і кількість харчування, щільність заселення, адаптивні здібності риб, інтенсивність дії антропогенних факторів.

Метою нашого дослідження є виявлення активності аланін амінотрансферази та кількість загального білку у крові коропа лускатого за дії мікотоксину Т-2.

Об'єктом дослідження слугував короп лускатий (*Cyprinus carpio L.*). Дослідження здійснювали у листопаді 2019 р в лабораторії екологічної біохімії Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Маса риб коливалась в межах 210-300 г. Кількість піддослідних риб становила 20 особин. Концентрацію токсикантів створювали шляхом внесення мікотоксиканту Т2 у розрахунок 0,25 мг/кг комбікорму. Дослідження проводили з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин. Для дослідження активності ферменту в тканинах використовували гомогенат на 0,22 М сахарози в співвідношенні 1:10.

Дані, отримані в ході експерименту свідчать про те що за впливу мікотоксину на організм риби рівень загального білку в крові знизився на 26%. Кількісний показник білку в контрольній групі становив – 24,14±4,82 г/л, в той час як в дослідній групі – 17,74±3,54 г/л. Такі дані вказують на пригнічення протеїнсинтезувальної функції печінки.

Зміна активності аланінамінотрансферази (АЛТ) в крові риб за умов фумонізінотоксикозу підтверджує теоретичні дані про наявність та інтенсивність розвитку токсикологічного стресу. Загалом активність АЛТ в сироватці крові за дії мікотоксиканту становила 0,88±0,14 ммоль/год/мл в той час як активність ферменту в контрольній групі дорівнювала 0,78±0,18 ммоль/год/мл. Спостерігаємо підвищення показника активності на 13%, що не є суттєвим, але може бути свідченням деструкційних процесів.

Таким чином, тенденція до підвищення активності аланінамінотрансферази в сироватці крові коропа за додавання 2ГДК мікотоксину може свідчити про посилення деструктивних процесів в організмі риб за фумонізінотоксикозу, а також про пригнічення біосинтетичних процесів білкових речовин в печінці.

Список використаних джерел

1. Гогин А. Е. Микотоксины: значение и контроль. *Ветеринария*. 2006. № 3. С. 9–11.
2. Хмельницький Г. О., Малинін О. О., Куцан О. Т. та ін. *Ветеринарна токсикологія* : підручник. Київ : Аграрна освіта. 2012. 352 с. ISBN 978-966- 2007-32-9.
3. Янголь Ю. А. Основні токсикологічні властивості фумонізінів. *Ветеринарна біотехнологія*. 2017. Вип. 31. С. 141–148.

Городиська О. В., Гревцева Н. В., Сиза О. І.

ВИКОРИСТАННЯ РІЗНОГО ТИПУ ЖИРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГЛАЗУРІ

Ринок кондитерської глазури впродовж останніх декількох років активно розвивається. Глазур широко використовують у технології здобних, кондитерських виробів, харчоконцентратів, морозива, сирків тощо. Все більшого попиту вона набуває у якості елемента креативного оформлення тортів, тістечок, кап-кейків, цукерок ручної роботи, сухофруктів.

До складу глазури входять жир, какао продукти, цукрова пудра, сухе молоко, горіхи, смакоароматичні речовини тощо. Основою кондитерської глазури є жир, оскільки саме він є дисперсійним середовищем, у якому дисперговані всі інші рецептурні компоненти. Вибір типу жиру у технології глазури є дуже важливим, оскільки він визначає показники якості готового продукту. З певними властивостями жирів пов'язані деякі дефекти глазури кондитерських виробів, а саме жирове посивіння, міграція жиру між складовими частинами виробу тощо [1-3].

Основою кондитерської глазури переважно є жири-альтернати какао масла (Cacao Butter Alternatives (CBA)) лауринового (Cocoa Butter Substitute (CBS)) та нелауринового (Cocoa Butter Replacers (CBR)) типів [1, 2].

Відмінність між ними полягає у сировині, що використовується для їх виробництва, а також безпосередньо самої технології виготовлення. Лауринові жири виробляють з тропічних олій лауринового типу, таких як пальмоядра, кокосова олія та їх фракцій, що мають тверду консистенцію за кімнатної температури через високий вміст насичених тригліцеридів [1, 3].

Під час виробництва нелауринових жирів необхідна твердість досягається гідрогенізацією рідких нелауринових олій: пальмової, соняшникової, ріпакової, соєвої, бавовняної тощо [1, 3].

Нами за допомогою методу газової хроматографії було досліджено жирнокислотний склад лауринового (SEBESTM MC 80) та нелауринового («Олівія глазури люкс») жирів.

За результатами дослідження встановлено, що за жирнокислотним складом нелауриновий жир ідентичний какао маслу, а лауриновий – кокосовій олії. До складу нелауринового жиру входять переважно пальмітинова, стеаринова, олеїнова карбонові кислоти. У лауриновому жирі більший вміст капронової, каприлової, капринової, лауринової, міристинової кислот. Зменшення числа вуглецевих атомів у молекулах насичених жирних кислот супроводжує зниження температури плавлення та застигання жирів. Також ці особливості жирнокислотного складу визначають меншу

густину, в'язкість лауринового жиру та готової глазури. Так, температури плавлення та застигання лауринового жиру SEBES™ MC 80, який містить переважно насичені жирні кислоти (лауринову та міристинову) вищі, ніж нелауринового жиру «Олівія глазур люкс», до складу якого входить висока частка ненасиченої олеїнової кислоти.

Отже, залежно від вихідної сировини та способу отримання кондитерські жири відрізняються за своїм хімічним складом (жирнокислотним, тригліцеридним) і, відповідно, за фізичними, технологічними та споживчими властивостями (твердістю, швидкістю кристалізації і розплавлення, стійкістю при зберіганні), що в кінцевому підсумку позначається на якості кондитерської глазури та глазурованих виробів.

Список використаних джерел

1. Talbot G. Science and technology of enrobed and filled chocolate, confectionery and bakery products // Boca Raton. Boston, New York, Washington, DC. 2011. 495 p.
2. Специализированные жиры-заменители масла какао // НМЖК. 2015. URL: <https://www.nmgk.ru/blog/ingredient-v-fokuse/specialized-fats-and-CBR/>.
3. Дорохович А. М. Технологія шоколаду : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2014. 367 с.

Дригваль І. О., Волошина Н. О.

ЕКОЛОГІЧНИЙ БРЕНДИНГ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ НА РИНКУ УКРАЇНИ

Упаковка продукції відіграє важливу роль у маркетинговій діяльності торговельних і промислових підприємств. Вона виконує важливі функції: можливість розподілу його вмісту за вагою або кількістю, збереження та зручність транспортування продукту, ідентифікацію продукту, інформаційну функцію, зокрема рекламну [1].

Виробництво полімерної упаковки є більш негативним ніж позитивним, при виготовленні цього матеріалу використовуються природні ресурси які є невідновлювальними, великий період розпаду, а це є проблемою у вигляді нагромадження сміття на полігонах, що загрожує екології планети. Велика кількість різних видів упаковки щоденно потрапляють на смітники. Розпад матеріалів, з яких вони виготовлені, часто має великий термін. Їх утилізація методами спалювання може призвести до концентрації у повітрі шкідливих речовин. Токсичні речовини з упаковки можуть потрапити безпосередньо до продукту та негативно вплинути на здоров'я людини. Якщо навіть упаковка зроблена з натурального матеріалу, її виробництво може впливати на навколишнє середовище (наприклад, вирубка лісів) [2].

Щодо екологічної упаковки, то це товар при виробництві якого використовуються тільки безпечні для людини та навколишнього середовища процеси та матеріали, може бути повторно використаний, частково або повністю перероблений і безпечно утилізований [2].

Екологічний брендинг наразі це не лише одна з багатьох тенденцій, а практично філософія «нового» маркетингу [4].

Екобрендинг являється діяльністю, у процесі якої відбувається створення та втілення екологічно спрямованого бренду на ринок за допомогою специфічних маркетингових інструментів, управління технологією просування і рекламною підтримкою бренду, акцентуючи увагу споживача на екологічних властивостях товару, основою яких є формування у покупця сприятливого іміджу рекламованої торгової марки товару, компанії і виділення її серед інших фірм як виробника органічних товарів [4].

Дана течія постійно розвивається, започатковуючи нові концепції бізнесу, наприклад екобрендинг використаних продуктів. Він являє собою «втіленням» нового життя у товари. Використані упаковки від продуктів можна перетворити за допомогою досвідчених спеціалістів в нову річ, яка послужить на користь бренду [3].

Отже, з кожним роком концепція екобрендингу як своєрідного маркетингового інструменту ефективного просування продукції набуває усе більшої цінності в міжнародному бізнесі, оскільки надає можливість товаровиробникам ефективно позиціювати екологічну інновацію для споживачів, створити гідну репутацію продукції та одержати гідні прибутки від її реалізації.

Список використаних джерел

1. Телетов О. С., Шатова В. М. Упаковка як об'єкт інноваційного маркетингу. 2014. URL: http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2014_2_11_20.pdf.
2. Кірносова М. В. Вимоги екологічного маркетингу до упаковки товару. 2016. URL: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011_6_4/057-060.pdf.
3. Радько В. І., Бала Р. Д. 2015. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/16890/1/215-Radko-350-351.pdf>.
4. Печенка О. І., Антонечко Д. С. Екологічний брендинг як невід'ємна складова сучасного маркетингу. 2012. URL: http://www.rusnauka.com/16_NPRT_2014/Economics/6_171881.doc.htm.

Зацаринна А. О., Полетай А. В.

ВПЛИВ МІКОТОКСИНІВ НА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ВУГЛЕВОДНОГО ТА БІЛКОВОГО ОБМІНУ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO L.*)

Забруднення прісних водойм відбувається через надходження зі стічними водами шкідливих речовин різного складу, а також в результаті змивання дощовими водами добрив та гербіцидів з розораних ділянок, надходження суспензій з промислових підприємств, потрапляння пилу, що переноситься вітром у суху погоду, тощо. Мікотоксини можуть потрапляти у рибозоводні ставки з кормами. Але інформація щодо їх впливу на водяні організми досить обмежена [2,4].

Токсичність мікотоксинів виявляється за малих концентрацій у кормах (5 – 10 мг/кг). Цим вони відрізняються від інших токсичних речовин та метаболітів, що виробляють мікроорганізми. Мікотоксини менш активні щодо мікроорганізмів, однак токсичніші для тварин. Дія більшості мікотоксинів на тваринний організм полягає в здатності пригнічувати синтез білка і нуклеїнових кислот [5]. Серед хребетних тварин організм коропових риб має досить виражені адаптаційні можливості, що робить їх зручним об'єктом для вивчення механізму адаптації у гідробіонтів.

Метою даної роботи було визначити вміст білку в м'язових тканинах та вміст глюкози в крові коропових риб за умов дії мікотоксинів.

Об'єктом дослідження слугував короп лускатий (*Cyprinus carpio L.*) дворічного віку масою 230-300 г. Дослідження здійснювали у вересні – жовтні 2019 р. в лабораторії екологічної біохімії Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Кількість піддослідних риб становила 11 особин. В комбікорм додавали мікотоксин Т2 в концентрації 2 ГДК. Дослідження проводили з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин. Вміст білку в м'язових тканинах коропа визначали за методом Лоурі [1]. Кров відбирали шляхом пункції серця, глюкозу крові визначали за допомогою глюкометра Longevita Smart, дотримуючись інструктивних вказівок.

В контрольній групі тварин вміст білку в складі скелетних м'язів коропа становив $49,5 \pm 3,13$ г/л ($n=6$), а вміст глюкози крові становив $4,78 \pm 0,21$ ммоль/л.

За умов впливу 2 ГДК мікотоксину на організм риб впродовж 14 днів ми спостерігали суттєве зниження вмісту білку в складі скелетних м'язів коропа до $31,5 \pm 2,14$ г/л ($n=5$), що становило на 36,4% менше висхідного рівня. Це може свідчити про пригнічення біосинтетичних процесів в м'язовій тканині коропа за умов впливу мікотоксину та розвиток дистрофічних процесів в ній.

При визначенні вмісту глюкози в крові коропів за умов дії 2 ГДК мікотоксину отримали результат $8,2 \pm 0,98$ ммоль/л ($n=5$), що становило 171,5% від висхідного рівня. Таке значне підвищення рівня глюкози в крові може викликатися дією контрінсулярних гормонів, зокрема глюкокортикоїдів, вміст яких значно зростає при дії стрес-факторів на організм і є показником адаптивних змін в організмі на дію мікотоксину.

Список використаних джерел

1. Практикум по биохимии : Учеб. пособие. Под ред. С. Е. Северина, Г. А. Соловьевой. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во МГУ, 1989. 509 с.
2. Жуленко В. Н., Рабинович М. І., Таланов Г. А. Ветеринарна токсикологія. 2011. С. 294–303.
3. Сабадишин Р. О., Бухальська С. С. Медична біологія. Вінниця : Нова Книга, 2009. С. 63.
4. Малимон С. С. Основи екології. Вінниця : Нова Книга, 2009. С. 93.
5. N. Holovchak. Structure and influence of mycotoxins on living organisms. *Visnyk of L'viv Univ. Biology series*, 2007. Is. 43. P. 33–47.

ЗНАЧЕННЯ МІКРО- ТА МАКРООРГАНІЗМІВ В ОЧИЩЕННІ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СТОКІВ У МІСТІ ЧЕРНІГОВІ

У м. Чернігові за останні п'ять років змінилися і стан очисних споруд, і склад стічних вод. Зокрема, у зв'язку з тим, що люди почали економити і споживання води зменшилося, стоки стали більш концентрованими та агресивними. Технологія обробки стічних вод повинна забезпечити заданий рівень очистки при мінімальних затратах. Традиційною для очистки побутових стічних вод є двохступінчата схема, що включає в себе механічну й біологічну очистку.

Механічні методи очистки дозволяють осаджувати не більше 60% завислих речовин. Він полягає у видаленні завислих і частково колоїдних часток.

Біохімічні методи очистки засновані на використанні особливостей життєдіяльності мікроорганізмів, які окислюють органічні речовини, що знаходяться у стічних водах у вигляді тонких суспензій, колоїдів або в розчині. Біохімічним методом вдається майже повністю звільнитися від органічних забруднень, що залишилися в стічних водах після механічної очистки, а також значно знизити вміст хвороботворних мікроорганізмів. Біохімічне очищення полягає в тому, що речовини, що ще залишились у воді після механічного очищення за допомогою мікроорганізмів перетворюються на мінералізовані домішки. Для цього використовують природні споруди (поля зрошування, фільтрації, біологічні ставки) та штучні (біофільтри, аеротенки).

Споруди, в яких проходить біохімічна очистка, можуть бути поділені на дві основні групи:

1) Споруди, що працюють у природних або близьких до них умовах: поля зрошення, поля фільтрації і біологічні ставки. У цих спорудах стічні води очищаються доволі повільно за рахунок запасу кисню в ґрунті й у воді біологічних ставків, а також завдяки життєдіяльності мікроорганізмів–мінералізаторів, що окислюють органічні забруднення.

2) Споруди, в яких очистка стічних вод відбувається в штучно створених умовах: біологічні фільтри й аеротенки. В цих спорудах очистка проходить інтенсивніше, ніж у природних умовах, завдяки підтриманню штучним шляхом життєдіяльності необхідних мікроорганізмів.

Відповідно, система очисних споруд м. Чернігова належить до другої групи. Для видалення зі стічних вод біогенних елементів, азоту і фосфору, які, потрапляючи у водойму, сприяють інтенсивному розвитку водної рослинності, застосовують фізико-хімічні й біологічні методи.

Біологічна денітрифікація – широко розповсюджений природний процес, що у значній мірі спричиняється до життєво важливого кругообігу Нітрогену в Біосфері, і до самоочищення поверхневих вод. Відновлення нітратів здійснюють представники різних родів архей, бактерій та деякі гриби. Біологічна денітрифікація стикається із певними труднощами, пов'язаними, в основному, із гігієнічними застереженнями щодо безпеки мікроорганізмів-денітрифікаторів, а також із певними технологічними складнощами. У сучасних дослідження значну увагу приділяють вивченню процесу очищення води від надлишку в ній нітратів за допомогою пробіотичних бактерій.

Відомо, що на будь-яких завантаженнях таких фільтрів – піску, активованому вугіллі тощо – інтенсивно розвиваються мікроорганізми, утворюючи потужну біоплівку, яка сприяє очищенню води. Водночас дослідження останніх років свідчать про неабияку розмаїтість організмів, що створюють таку біоплівку, про присутній в ній вміст і не дуже бажаних мікробів. Аби уникнути такого розвитку подій, було запропоновано не покладатися на спонтанне створення біоплівки з тих мікроорганізмів, які існують у воді, що очищається, а іммобілізувати на завантаженнях фільтрів пробіотичні бактерії. Вони епідемічно безпечні, корисні для здоров'я людини, здатні здійснювати процес денітрифікації – відновлення нітратів до молекулярного Нітрогену з використанням етилового спирту як джерела електронів, енергії та вуглецю.

Таким чином, аналіз літератури з теми дослідження [1, 2, 3] визначив необхідність дослідження механічних, біохімічних та мікробіологічних показників складу стічних вод м. Чернігова на різних етапах очищення.

Список використаних джерел

1. Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія очистки промислових стічних вод» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.060103 – Гідротехніка (Водні ресурси), фахове спрямування «Раціональне використання і охорона водних ресурсів». Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 73 с.
2. Правила приймання стічних вод до системи централізованого водовідведення міста Чернігова, затверджені рішенням виконавчого комітету міської ради від 04 квітня 2019 року № 135. URL: <https://chernigiv-rada.gov.ua/rishennya-vikonkomu/sid-19/id-15971/>
3. В Чернігові змінено правила приймання стічних вод. URL: https://www.water.cn.ua/news/v-chernigovi-zmineno-pravila-priymannya-stichnikh-vod_301

ВПЛИВ УМОВ ХАРЧУВАННЯ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД БІЛИХ ТА ЧЕРВОНИХ М'ЯЗІВ ПТАХІВ

У наш час проблема збалансованого харчування є особливо актуальною та важливою. Харчування грає важливу роль у процесах всмоктування, виведення, характеру розподілу та накопичення речовин. Надзвичайно велике значення у збереженні здоров'я та попередженні захворюваності населення має інгредієнтний склад [1].

В сучасних умовах, одним із основних завдань агропромислового комплексу України є збільшенні виробництва продуктів харчування та тим самим підвищення життєвого рівня людей. Саме за цих умов підвищена увага має приділятися збільшенню обсягів виробництва продуктів тваринництва – м'яса, молока, які є одними із основних джерел забезпечення раціону людини повноцінними білками, жирами, вітамінами та мінеральними речовинами. Сьогодні в агропромисловості нашої країни продовжує збільшувати свої обсяги така галузь птахівництва як вирощування курчат-бройлерів [2].

Птахівництво – одна з галузей тваринництва, що дає м'ясо, яке є високоякісним і цінним для харчування людини. Тому стимулювати збільшення маси тіла у птиці легше, ніж у тварин. Серед важливих аспектів, що забезпечують ефективний обмін речовин та продуктивні якості курчат-бройлерів, першорядну роль відіграє збалансоване і повнораціонне харчування молодняка з перших днів їхнього життя. М'ясо птиці за своїми дієтичними властивостями рекомендовано для різних вікових груп населення дитячого, лікувального та геродієтичного харчування [3].

Метою дослідження є порівняння вмісту загального білку, глюкози та вмісту вологи у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів вирощених в домашніх умовах які харчувалися рослинною їжею та комбікормами.

Дослідження проводились у червні-серпні 2019 року. Для порівняння використовували м'язову тканину курчат-бройлерів, які харчувалися рослинною їжею та курчат-бройлерів, які харчувалися комбікормами, вирощених у власному господарстві

Біохімічні дослідження м'язів птахів проводили в лабораторії екологічної біохімії Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка та Чернігівської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Вміст глюкози в крові визначали електрохімічним методом за допомогою апарату Finetest Auto-coding premium згідно з інструкцією до глюкометра. Вміст білка визначали за методом К'ельдаля. Метод заснований на спалюванні органічних компонентів проби м'яса в колбі К'ельдаля в присутності сірчаної кислоти; азот що при цьому звільняється визначають титруванням і по його кількості обчислюють вміст білка. Вміст вологи визначався шляхом поступового нагрівання зразків м'язів за температури 101–105°C протягом 10 годин.

Статистична обробка результатів здійснювалась за загальними стандартами з використанням програми «Excel» з пакету «Microsoft Office–2003» та програм Statistika 6.0.

Біологічна повноцінність м'яса птиці обумовлена складом його білка, у ньому всі незамінні амінокислоти в оптимальному співвідношенні для засвоєння організмом людини. Харчова цінність м'яса птиці залежить також від кількості жиру і співвідношення жирних кислот. Відомо, що загальний хімічний склад м'яса у птиці досить стабільний. Проте навіть незначні відхилення у вмісті та співвідношенні між складовими можуть впливати як на енергетичну цінність (калорійність) м'яса курчат-бройлерів, так і на рецептуру певних функціональних продуктів, де воно використовується як сировина.

Вимірювання глюкози в крові курей проводились на 12 тижні дослідження. Показники глюкози крові курей, що годувались рослинною їжею дещо вищі за показники глюкози курей, яких харчували лише комбікормом. Глюкоза крові контрольної групи (на рослинній їжі) становила 14,4 ммоль/л \pm 0,28 ммоль/л, що на 12,5% більша ніж в крові дослідної групи, які харчувалася комбікормом, а саме 12,8 ммоль/л.

Із результатів дослідження спостерігаємо що найнижчий вміст білка спостерігається в м'язах стегна курей, що годувались рослинною їжею, найбільший – у грудних м'язах курей, що годувались рослинною їжею. Вміст білка у білих грудних м'язах контрольної групи становить 21,6%, в червоних м'язах стегна – 18,0%. В червоних м'язах стегна дослідної групи білок складає 19,9%, в білих грудних м'язах – 20,7%. У відсотковому відношенні білку у білих м'язах курей, які годувались рослинною їжею на 4,3% більша. В червоних м'язах курей що живились комбікормом більше білка на 10,5%.

Найнижчий вміст вологи відмічено у грудних м'язах курей, що їли їжу рослинного походження, максимальні показники – у м'язах стегна курей, що харчувалася комбікормом. Вміст вологи в білих грудних м'язах контрольної групи складає 73,57% , в червоних м'язах стегна – 73,01%. В білих грудних м'язах дослідної групи міститься 73,11% вологи, в червоних м'язах стегна – 73,26%. Відсоткова різниця між вмістом вологи в білих м'язах курей, що споживали рослинну їжу та комбікорм становить 0,46%. На 0,25% більше вологи в червоних м'язах курей, які живились комбікормом за курку, що споживала їжу рослинного походження.

Список використаних джерел

1. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. Товарознавство м'яса. Навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2011. 164 с.
2. Матасар І. В. Харчування як один із найважливіших чинників, що впливає на стан здоров'я населення України в сучасних екологічних умовах. *Проблеми питання і здоров'я*. 1997. № 1. С. 22–29.
3. Алексєєв Ф. Ф., Арсіяєн М. А., Бельченко Н. Б. Промислове птахівництво. Москва : Агропромиздат, 1991. 544 с.

Карпенко Л. П.

ВПЛИВ ФІТОНЦИДІВ РОСЛИН НА МІКРООРГАНІЗМИ, ЩО ВИКЛИКАЮТЬ ГНІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЮДИНИ

При різних пошкодженнях шкірних покривів можуть утворюватися гнійні рани, причиною яких є патогенні мікроорганізми. Профілактика і лікування гнійно-запальних захворювань та інфекційних післяопераційних ускладнень продовжують залишатись однією з важливих проблем хірургії. Хворі з гнійною патологією складають 28-40% від загальної кількості пацієнтів хірургічних відділень. Смертність, спричинена відкритими пошкодженнями, по Україні складає 8-15,06% і не має тенденції до зниження [1, с. 128]. Основним в лікуванні ускладнених запальним процесом ран є антибактеріальна терапія [2, с. 59].

Метою роботи було дослідження впливу настоїв лікарських рослин на мікрофлору гнійних ран.

Під час проведення досліджень були отримані матеріали з гнійних ран хворих хірургічного відділення з палатами гнійної хірургії Чернігівського військового госпіталю. Визначено патогенну мікрофлору, матеріал відбирався з ран різного походження та нозології. Було взято 10 зразків з яких потім проводилось посіви та визначення чутливості мікроорганізмів до дії речовин що досліджувались.

Відібрані зразки досліджувались такими мікробіологічними методами: метод дифузії в агар; метод визначення якісного складу мікрофлори рани; метод визначення кількісного складу мікрофлори рани; метод культивування мікроорганізмів в рідких живильних середовищах з додаванням настою лікарських рослин [3, с. 147].

За результатами досліджень з'ясовано, що найбільшу чутливість бактеріальна мікрофлора має до таких антибіотиків: ципрофлоксацину (26,1±0,1), цефтріаксону (26,1±0,1), цефатоксиму (26,1±0,1), гентаміцину (26,1±0,1). Чутливість досліджуваних мікроорганізмів до таких препаратів як левоміколь, інфларакс, синтоміцин була постійно високою: зони затримки росту бактерій становили 26,1±0,1; 26,1±0,1; 21,0±0,1 відповідно.

Аналізуючи вплив настоїв рослин, які були додані до рідкого живильного середовища, було встановлено, що найкраще діяли фітонциди ромашки (2,25 мл) та календули (2,25 мл). Настой гвоздики та шавлії пригнічували розвиток бактерій за додавання в середовище їх в більших об'ємах (2,5 мл). Найменшу інгібуючу дію щодо досліджуваних мікроорганізмів виявили настої туї та лаванди (3,5 мл). Але настої всіх досліджених лікарських рослин виявляли відносно стабільну бактерицидну дію.

Таким чином, що при лікуванні гнійних ран зумовлених розвитком *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Candida*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli* доречно використовувати настої лікарських рослин (гвоздика, календула, чебрець, чистотіл, звіробій, туя, сосна) для зовнішнього лікування в поєднанні з антимікробними засобами, але з обов'язковим урахуванням бактеріограми.

Список використаних джерел

1. Желіба М.Д. Профілактика та лікування післяопераційної ранової інфекції і гнійно-запальних захворювань м'яких тканин. Вінниця : Вінницький держ. медичний ун-т ім. М. І. Пирогова, 2001. 335 с.
2. Регада М.С. Запалення – типовий патологічний процес. Львів : «Сполом», 2013. 148 с.
3. Рудавська Г. Б. Мікробіологія : навч. посіб. Київ : Нац. торг.-екон. ун-т, 2010. 296 с.

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЗАГАЛЬНОГО БІЛКУ У КРОВІ КРОЛИКА ЗА ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Кролівництво одна з традиційних галузей тваринництва в Україні. Його інтенсифікації сприяють розвинена кормова база та природні кліматичні умови. Основною складовою здоров'я й високої продуктивності кролів є оптимальний стан обміну речовин та перетворення енергії, сталість гомеостазу, що досягається за рахунок динамічної рівноваги між фізіологічними потребами та можливостями організму [1].

Вміст загального білка і його фракцій – це показник, який відображає перебіг фізіологічних процесів в організмі та пов'язаний з інтенсивністю росту та напрямом продуктивності тварин.

Для досліджень використовували свійських кролів (*Oryctolagus cuniculus*) породи «Баладі». Утримання кролів та маніпуляції з ними проводили відповідно до положення «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах», ухваленого Першим Національним конгресом з біоетики (Київ, 2001 р.). Піддослідні кролики в кількості 10 голів, були розділені на дві групи. Першу групу, контрольну, годували травною, інша група, піддослідна, харчувалась комбікормом. Експеримент проводився впродовж червня-вересня 2019 р. Вимірювання біохімічних показників відбувалось на 4, 14 та 20 тижнях експерименту. Всі кролі були клінічно здоровими, впродовж досліду мали вільний доступ до води та корму.

Отримані в ході експерименту дані, свідчать про зміни показника загального білку в залежності від типу харчування кролика та тривалості експерименту. Загалом на початок експерименту вміст загального білку у крові кролика, в групі що харчувалась травною становив – $42,11 \pm 7,56$ г/л. Показник групи, що харчувалась комбікормом – $30,05 \pm 4,52$ г/л. Вимірювання, проведене на 14 тижні продемонструвало такі результати – $82,22 \pm 11,51$ г/л для контрольної групи, $79,05 \pm 13,43$ г/л для експериментальної. Дані, отримані в ході біохімічного дослідження 20-ого тижня: контрольна група $79,11 \pm 13,52$ г/л, експериментальна група – $71,15 \pm 12,81$ г/л.

Спостерігаємо що, на початку експерименту рівень білку у контрольній групі був на 28% вищим, ніж у піддослідній групі. Вимірювання, проведене на 14-ому тижні продемонструвало суттєві зміни у кількісному складі білку. У групі, що харчувалась травною показник збільшився на 95%, в той час як в групі з комбікормом він зріс більш ніж у півтора рази. Подібні збільшення кількості загального білку може свідчити про надмірне згодовування кормів у кроликів.

Подальший експеримент з оцінки впливу раціону харчування на кількість загального білку в крові продемонстрував, що на 20-ому тижні рівень загального білку, порівняно з початком, зменшився на 13% – контрольна група, та практично не змінився у дослідній групі. Спостерігаємо, що порівняно з 14-им тижнем показник змінився та зменшився лише у групи що харчувалась травною. Можливою причиною спадання рівня загального білку тип харчування.

Окрім того, варто зазначити, що при готуванні травною, приріст маси на 20-ому тижні зріс у чотири рази, в то за згодовування комбікорму – у 5 разів. Спадання рівня загального білку, у групі, що харчувалась комбікормом можна пояснити тим, що на 20-ому тижні відбувається процес анаболізму білка у м'язах, про що свідчать показники приросту.

Спостерігаємо, що група що харчувалась травною, на відміну від групи, що харчувалась комбікормом не отримувала з травною достатньої кількості білку, що також відобразилось на прирості їх маси. Спостерігаємо, що в продовж експерименту рівень загального білку спочатку підвищується, але згодом спадає, лише у групі, що харчувалась травною, що свідчить що білковий обмін є інтегруючою ланкою у обміні речовин.

Такі дані говорять про посилення білоксинтезуючих процесів в організмі кролів за умови додавання біологічно-активних речовин.

Список використаних джерел

1. Лесик Я. В. Фізіолого-біохімічні процеси в організмі і продуктивність кролів залежно від умов годівлі та утримання : дис. ... канд. біол. н. Львів, 2008. 195 с.

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Розвиток інформаційного суспільства передбачає певні зміни в сфері освіти, реформування її з тим, щоб кожен хто навчається міг би мати вільний доступ до інформації, а також міг би обирати власну траєкторію навчання реалізуючи власний потенціал [4, с. 18]. Одним із найбільш перспективних напрямів таких змін, на нашу думку, є використання хмарних технологій в освітньому процесі.

Хмарні технології – це технології обробки даних, в яких комп'ютерні ресурси надаються користувачеві через мережу Інтернет як онлайн сервіси [3, с. 7]. Хмарні сервіси забезпечують високий рівень захисту даних, що зберігаються в хмарі, а також персональний і груповий доступ до ресурсів. Хмарні технології надають можливості роботи в мережі Інтернет як здобувачам освіти, так і вчителям. Використання хмарних технологій в освітньому процесі є одним з найважливіших, кроків до інноваційного розвитку закладів освіти.

Метою роботи є дослідження перспектив впровадження хмарних технологій в освітній процес.

Використання хмарних технологій в освітньому процесі можливе у вигляді Web-додатків, електронних журналів і щоденників, он-лайн сервісів, спілкування, тестування, системи дистанційного навчання, бібліотеки, сховища файлів, спільного доступу, спільної роботи, електронної пошти з доменом закладу освіти.

Одним із засобів хмарних технологій, що може бути використаний в освітньому процесі, є сучасний сервіс GoogleApps. Компанія Google пропонує нам безкоштовні сервіси, які здаються простими, але їхня сила як раз в простоті і в інтеграції один з одним. Зокрема, можна створювати короткі презентації за допомогою Google Slides, попрацювати на уроці за допомогою Google Forms, Google Sheets, давати домашнє завдання за допомогою Google Forms, поставити термін виконання в календарі і налаштувати повідомлення, щоб всім здобувачам освіти приходили на пошту нагадування про необхідність зробити домашнє завдання. Для роботи з сервісами Google необхідним є персональний акаунт, який в даний час є у переважній більшості користувачів Інтернет, а значить перші кроки можна зробити достатньо автономно. Такі сервіси – це найкращий варіант старту для тих вчителів, які бажають використовувати edtech-послуги в своєму класі.

Без використання сучасних інформаційних технологій неможливо забезпечити рівний доступ до якісної освіти та ефективний навчально-виховний процес. Але під час впровадження цих технологій ми можемо зіткнутися з такими проблемами, як відсутність необхідної матеріальної бази або її застарілість, а використання хмарних технологій вимагає постійного з'єднання з Інтернет [2, с. 130]. Крім того, слід враховувати, що засоби ІКТ в цілому не завжди використовуються повною мірою і доцільно [1, с. 1].

Тим не менше, можна стверджувати, що використання хмарних сервісів має безліч переваг, дає змогу підвищити ефективність освітнього процесу, відкриває нові можливості та перспективи зручної роботи учителів та учнів.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю., Інформаційні технології в освіті: навч. посіб. Київ : Знання, 2011. 23 с.
2. Литвинова С. Г., Методика проектування хмаро-орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу на рівні керівника. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2015. № 2. С. 5–10.
3. Носенко Ю. Г., Попель М. В., Шишкіна М. П. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : Методичні рекомендації. Київ : ІТЗН НАПН України, 2016. 73 с.
4. Шишкіна М. П., Спирін О. М., Запорожченко Ю. Г. Проблеми інформатизації освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ : навч. посіб. Київ : Знання, 2012. 127 с.

МІКРОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАМІВ БАКТЕРІЙ-КОНТАМІНАНТІВ КУЛЬТУР СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ

Повсякденна робота на лабораторних заняттях з мікробіології веде до необхідності утримання хоча б невеликої колекції культур мікроорганізмів [1]. Доцентом кафедри біології Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка Ткачук Н. В. започатковано створення колекції непатогенних бактеріальних культур, виділених з ґрунту при пошкодженні металевих конструкцій [2]. Наразі при виділенні чистих культур сульфатвідновлювальних бактерій (СВБ) було відмічено їх контамінацію сторонніми мікроорганізмами, що росли на середовищі Постгейта В. Тому метою даної роботи було виділення чистих культур бактерій-контамінантів СВБ та дослідження їх мікробіологічних характеристик.

Виділення бактерій здійснювали методом виснажливого штриха на щільному середовищі Постгейта В з 2-х культур сульфатвідновлювальних бактерій. Інкубація відбувалась за аеробних умов та температури 29°C протягом 1-ї доби. Після п'яти пасажів на середовищі Постгейта В одержали штами NUChC C1, NUChC C2a, NUChC C2b, які використали у подальших дослідженнях.

Штами вирощували на м'ясо-пептонному агарі (МПА) за аеробних умов та температури 29°C протягом 1-ї доби. Морфологічний аналіз колоній здійснювали за загальноприйнятою схемою [3]. Перевірку чистоти культур здійснювали мікроскопуванням. Для вивчення морфології бактерій використали світлову мікроскопію. Препарати клітин мікроорганізмів забарвлювали за Грамом у модифікації Каліни для визначення грамналежності, за методом Ганзена для забарвлення спор [4-5]. Наявність каталази досліджували загальноприйнятим методом [5].

Колонія штаму C1 на МПА має діаметр 3 мм, бежевий колір, округлу форму. Профіль колонії плесканий, поверхня блискуча, гладенька, структура дрібнозерниста. Краї колонії нерівні, хвилясті. Консистенція м'яка. Бактерії грампозитивні рухливі палички з заокругленими кінцями, довжиною $7,962 \pm 0,898$ мкм, поодинокі, у парах або ланцюгах (по 4 та більше клітин), утворюють спори.

Колонія штаму C2a на МПА має діаметр 2,5 мм, бежевий колір, округлу форму. Поверхня колонії гладенька, блискуча, структура дрібнозерниста. Краї колонії рівні. Консистенція м'яка. Бактерії грампозитивні рухливі палички з заокругленими кінцями, довжиною $7,999 \pm 0,308$ мкм, поодинокі, у парах або ланцюгах, утворюють спори.

Колонія штаму C2b на МПА має діаметр 1 мм, бежевий колір, неправильну форму. Поверхня колонії блискуча, гладенька, структура дрібнозерниста. Краї колонії нерівні, хвилясті. Консистенція м'яка. Бактерії грампозитивні рухливі палички з заокругленими кінцями, довжиною $7,023 \pm 0,535$ мкм, поодинокі, у парах або ланцюгах, утворюють спори.

Всі досліджувані штами каталазопозитивні.

Таким чином, виділено штами NUChC C1, NUChC C2a, NUChC C2b бактерій-контамінантів культур СВБ та охарактеризовано їх мікробіологічні властивості. Ідентифікація штамів є перспективою подальшого дослідження.

Список використаних джерел

1. Аникиев В. В., Лукомская К. А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Москва : Просвещение, 1983. 127 с.
2. Tkachuk Nataliia, Zelena Liubov. Heterotrophic Bacteria of the Soil Ferrosphere // The 4th International Symposium on EuroAsian Biodiversity (SEAB2018) (July 03-06 2018, Kiev, Ukraine): Abstact eBook. Kyiv, 2018. P. 373.
3. Руководство к практическим занятиям по микробиологии : Практ. пособие / Под ред. Егорова Н. С. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1983. 215 с.
4. Дикий И. Л., Холупяк И. Ю., Сидорчук И. И. Микробиология. Руководство к лабораторным занятиям Харьков : Изд. НФаУ «Золотые страницы», 2002. 444 с.
5. Методы общей бактериологии / Под ред. Герхардта Ф. и др. Москва : Мир, 1984. 264 с.

ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ АНІОНІТНИХ ФІЛЬТРІВ TULSION A-23 ТА АВ-17-8 В СИСТЕМІ ВОДОПІДГОТОВКИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ТЕЦ

Експлуатація теплових електричних станцій пов'язана з використанням великої кількості води. Основна частина води (понад 90%) витрачається в системах охолодження різних апаратів: конденсаторів турбін, масло і повітроохолоджувачів, що рухаються. Устаткування сучасних ТЕЦ, зокрема Чернігівської ТЕЦ, експлуатується при високих теплових навантаженнях, що вимагає твердого обмеження товщини відкладень на поверхні нагрівання за умовами температурного режиму їхнього металу протягом робочої кампанії [1]. Такі відкладення утворюються з домішок, що надходять з водою. Тому забезпечення високої якості водних теплоносіїв ТЕЦ є найважливішим завданням [2]. Система водоочистки та водопідготовки ТЕЦ здійснюють процеси обробки води, які поліпшують її якісні характеристики. Для доочищення води застосовують іонітні фільтри, зокрема аніонування води, з метою її хімічного знесолення. Це дозволить отримати воду необхідної якості.

Метою роботи було оцінка застосування сильноосновних аніонітних фільтрів TULSION A-23 та АВ-17-8 і їх комбінацій в системі водопідготовки Чернігівської ТЕЦ. Використання комбінованих схем аніонітів розширює можливості їх застосування та забезпечує маневреність і економічність системи водопідготовки для теплових мереж у цілому.

Сильноосновні аніоніти поглинають аніони як слабких кислот (HCO_3^- , HSiO_3^-), що утворилися в результаті Н-катионування оброблюваної води, так і сильних кислот (SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^-).

Для випробувань була підготовлена установка, що моделює роботу аніонітних фільтрів водопідготовчої установки. Взято 5 лабораторних колонок $d = 18$ мм, в які були завантажені наступні матеріали: колонка 1 та 2: аніоніт АВ-17-8 та TULSION A-23 з працюючого аніонітного фільтра відповідно; колонка 3, 4, та 5 суміш TULSION A-23:АВ-17-8 в співвідношенні 95%:5%; 70%:30%; та 50%:50% відповідно.

Випробування проводилися на воді після видалення з неї зважених речовин та Н-катионування на водопідготовчій установці. Швидкість фільтрації регулювалася затискачем. При проведенні фільтроциклу (розпушування, регенерація, відмивання, виснаження аніоніта) фільтрат збирався порціями 2 дм^3 , 1 дм^3 , $0,1 \text{ дм}^3$ до проскакування іонів, які лімітують фільтроцикл до концентрації SiO_2 в фільтраті не більше 200 мкг/дм^3 . Визначення концентрації SiO_2 проводиться колориметричним методом. Час випробування 96 годин. Статистична обробка результатів експерименту проведена для рівня значущості 0,05 з урахуванням нормального t-розподілу; повторність дослідів триразова. Відносна похибка не перевищує 10%.

Результати дослідження застосування сильноосновних аніонітних фільтрів TULSION A-23 та АВ-17-8 і їх комбінацій для доочищення води в системі водопідготовки Чернігівської ТЕЦ наведені в таблиці.

Таблиця.

Концентрація SiO_2 у воді після проходження сильноосновних аніонітних фільтрів TULSION A-23 і АВ-17-8 та їх комбінацій

Концентрація SiO_2 , мкг/дм^3	Аніонітні фільтри				
	TULSION A-23	АВ-17-8	TULSION A-23 : АВ-17-8		
			95% : 5%	70% : 30%	50% : 50%
	$31,2 \pm 1,8$	$27,8 \pm 1,2$	$35,6 \pm 2,4$	$30,4 \pm 2,1$	$35,6 \pm 2,6$

Показано, що суміш аніонітів TULSION A-23 : АВ-17-8 з різним співвідношенням придатна для використання в якості фільтруючого завантаження аніонітних фільтрів водопідготовчої установки (знесолення) Чернігівської ТЕЦ ТОВ ФІРМИ «ТЕХНОВА».

Список використаних джерел

1. Запольський А. К. Водопостачання, вдовідведення та якість води. Київ : Вища школа, 2005. 671 с.
2. Копылов А. С., Лавыгин В. М., Очков В. Ф. Водоподготовка в энергетике. Москва : Изд. У МЭИ, 2003. 309 с.

БІОЛОГІЧНА ТА КОРОЗІЙНА АКТИВНОСТІ СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ ШТАМУ *DESULFOVIBRIO SP. M 4.1* ЗА ДІЇ ЧЕТВЕРТИННИХ СОЛЕЙ ІМІДАЗОХІНОЛІНІЮ

Значна частина корозійних руйнувань металів в багатьох природних і виробничих середовищах – результат мікробної корозії. Особлива роль у прискоренні корозії металів належить сульфатвідновлювальним бактеріям (СВБ) [1]. Одним з найбільш економічних засобів протикорозійного захисту є використання інгібіторів. Інгібітор корозії, введений в агресивне середовище, гальмує процес корозійного руйнування металів [2].

Метою роботи було дослідження сульфатвідновлювальної та корозійної активностей сульфатвідновлюваних бактерій штаму *Desulfovibrio sp. M 4.1* за присутності четвертинних солей імідазохінолінію.

Об'єктом дослідження слугували сульфатвідновлювальні бактерії штаму *Desulfovibrio sp. M 4.1*, який було виділено із сульфідогенного природного угруповання феросфери та ідентифіковано молекулярно-біологічними методами [3]. Як біоциди щодо сульфатвідновлювальних бактерій та інгібітори мікробної корозії сталі СтЗпс досліджували азотовмісні четвертинні гетероциклічні солі імідазохінолінію. Антибактеріальні властивості бромідів імідазохінолінію визначали методом дифузії в агар з використанням лунок в агарі, до яких вносили спиртові розчини досліджуваних солей концентрацією 0,25%, 0,5%, 1,0%. Дослідження сульфатвідновлювальної та корозійної активностей бактерій проводили за умов лабораторного досліду у флаконах об'ємом 100 мл заповнених рідким поживним середовищем Постгейта "В", інкульованим штамом СВБ зі зразками маловуглецевої сталі СтЗпс, які готували за загальноприйнятою методикою та з додаванням солей імідазохінолінію (концентрація 0,5 г/л). Як контроль використовували середовище Постгейта "В", інкульоване СВБ без додавання інібітора. Титр планктонних та адгезованих (входять до складу біоплівки на поверхні металу) клітин СВБ визначали методом граничних десятикратних розведень, концентрація сірководню – метаболіту бактерій визначали йодометрично, використовуючи зворотне титрування. Бактерії з біоплівки, утвореної на металевих зразках, знімали у фіксований об'єм 0,1 N фосфатного буфера (рН 7,0) за допомогою ультразвуку за частоти 25 кГц (30 с) тричі з інтервалом 60 с з використанням приладу УЗМ -003/ н. За втратою маси зразків розраховували швидкість корозії (K_m , г/($m^2 \times год$)), коефіцієнт гальмування корозійного процесу (γ_m) та ступінь захисту ($Z_m\%$).

Результати проведених досліджень показали, що всі досліджені четвертинні солі імідазохінолінію (ЧСІХ) пригнічують ріст СВБ штаму *Desulfovibrio sp. M 4.1*. Найчутливішими сульфатвідновлювальні бактерії виявилися до ЧСІХ IV, біоцидна дія якого набуває найбільшого значення за концентрації 1,0% (зона пригнічення росту бактерій становила 45 мм). Встановлено, що досліджувані солі повністю пригнічують сульфатредукцію бактерій та впливають на процес мікробної корозії сталі СтЗпс, індукованої сульфатвідновлюваними бактеріями: ЧСІХ II, ЧСІХ IV, та ЧСІХ VI зменшують швидкість біокорозії сталі в 13; 8,7; 8,125 разів відповідно, а ЧСІХ I та ЧСІХ V мають однаковий гальмівний вплив в 6,5 рази. При цьому захисний ефект становить 85 – 92%. Найбільшу ефективність проявляє ЧСІХ II ($Z_m = 92\%$).

Отже, сульфатвідновлювальна та корозійна активності бактерій штаму *Desulfovibrio sp. M 4.1* за наявності в корозивному середовищі четвертинних солей імідазохінолінію знижується. Найчутливішими сульфатвідновлювальні бактерії виявилися до дії ЧСІХ IV. Четвертинні солі імідазохінолінію проявляють високий рівень захисного ефекту маловуглецевої сталі за умов мікробної корозії.

Список використаних джерел

1. Мікробна корозія підземних споруд / Андреюк К. І., Козлова І. А., Коптева Ж. П. та ін. Київ : Наук. думка, 2005. 259 с.
2. Григорьев В. П. Защита металлов от коррозии. *Соросовский образовательный журнал*. 1999. № 6. С. 62–67.
3. Демченко Н. Р., Курмакова І. М., Третяк О. П. Особливості корозійно активного мікробного угруповання феросфери газопроводу, прокладеного у піщаному ґрунті. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2013. № 4. С. 90–98.

ДЕЯКІ АЛГЕБРАЇЧНІ ТА АНАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПЛЕКСНИХ КВАТЕРНІОНІВ СЕГРЕ

У доповіді представлено основні властивості комплексних кватерніонів Сегре, структура нулів многочлена в алгебрі комплексних кватерніонів Сегре та умови типу Коші-Рімана, які встановлюють зв'язки між компонентами диференційованих функцій над цією алгеброю.

Алгебра комплексних кватерніонів Сегре (або бікомплексних чисел з комплексними коефіцієнтами) має вигляд

$$B(C) = \{c_0 + c_1j + c_2k + c_3f \mid c_0, c_1, c_2, c_3 \in C\},$$

де j, k, f – уявні одиниці алгебри такі, що $j^2 = k^2 = -f^2 = -1$ і $jk = kj = f$, $jf = fj = -k$, $kf = fk = -j$. Крім цього, j, k, f комутують з комплексною уявною одиницею $i \in C$.

Алгебру $B(C)$ також можна розглядати як алгебру $B_8(R)$ над полем R :

$$B_8(R) = \{a_0 + a_1i + a_2j + a_3k + a_4f + a_5p + a_6q + a_7r \mid a_l \in R, l = 0, \dots, 7\}$$

з відповідною таблицею Келі для уявних одиниць [3, с. 48].

Твердження 1. Алгебра $B_8(R)$ є 8-вимірною комутативною алгеброю.

Лема 1. Вектори $i_1 = \frac{1-f+p+q}{4}$, $i_2 = \frac{1+f-p+q}{4}$, $i_3 = \frac{1+f+p-q}{4}$, $i_4 = \frac{1-f-p-q}{4}$

задовольняють умови:

1) $i_1^2 = i_1$, $i_2^2 = i_2$, $i_3^2 = i_3$, $i_4^2 = i_4$ (ідемпотенти алгебри $B_8(R)$);

2) $i_k \cdot i_l = i_l \cdot i_k = 0$ при $k \neq l$, $k, l = 1, 2, 3, 4$;

3) $i_1 + i_2 + i_3 + i_4 = 1$.

Позначимо через $I(i_l) = B_8(R)i_l = \{xi_l, x \in B_8(R)\}$, $l = 1, 2, 3, 4$ головні ідеали алгебри $B_8(R)$ породжені ідемпотентами i_1, i_2, i_3, i_4 .

Твердження 2. Якщо $x \in I(i_l)$, $y \in I(i_m)$, де $l \neq m$, то $x \cdot y = 0$.

Теорема 1. Алгебра $B_8(R)$ може бути зображена у вигляді прямої суми ідеалів (розклад Пірса), тобто

$$B_8(R) = I(i_1) \oplus I(i_2) \oplus I(i_3) \oplus I(i_4).$$

Елементи ідеалів є дільниками нуля алгебри $B_8(R)$.

Теорема 2. $I(i_l) = Ci_l$, $l = 1, 2, 3, 4$.

З використанням теореми 2 поліноміальні рівняння над $B_8(R)$ зводяться до системи із чотирьох рівнянь над комплексними числами.

Нехай $f : B_8(R) \rightarrow B_8(R)$ є функція виду

$$f(x) = \sum_{k=0}^7 u_k(x) e_k,$$

де $u_k(x) = u_k(x_0, x_1, \dots, x_7)$ – дійсні функції восьми дійсних змінних.

Теорема 3. Функція $f(x) = \sum_{k=0}^7 u_k(x) e_k$ диференційована тоді і тільки тоді, коли функції $u_k(x)$ мають неперервні частинні похідні $\frac{\partial u_k(x)}{\partial x_j}$ для всіх $j, k = 0, \dots, 7$ і виконуються умови типу

Коші-Рімана

$$\sum_{i=0}^7 \frac{\partial u_i(x)}{\partial x_0} e_i = \sum_{i=0}^7 \frac{\partial u_i(x)}{\partial x_1} e_i e_i^{-1} = \dots = \sum_{i=0}^7 \frac{\partial u_i(x)}{\partial x_7} e_i e_7^{-1}.$$

Список використаних джерел

1. Turbin A. F. Hypercomplex analysis in Lyush's algebra. Problems of analytical mechanics and its applications. *Proceedings of the Mathematical Institute of the NAS of Ukraine*. 1999. Vol. 26. P. 387–406.
2. Pogorui A. A., Rodríguez-Dagnino R. M. On the set of zeros of bicomplex polynomials. *Complex Variables and Elliptic Equations*. 2006. Vol. 51, No. 7. P. 725–730.
3. Kolomiets T., Pogorui A., Rodríguez-Dagnino R. M. Solution of systems of partial differential equations by using properties of monogenic functions on commutative algebras. *Journal of mathematical sciences*. 2019. Vol. 239, No. 1. P. 43–50.

Корж Р. А., Сиксин Ю.А.

ГІДРОЛОГІЧНА МЕРЕЖА ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Водні ресурси є найважливішим елементом національного багатства і відрізняються високою динамічністю. На відміну від інших природних ресурсів, вони безперервно відновлюються, їм властива значна мінливість не тільки в часі, але й у просторі [1].

Чернігівська область характеризується розвинутою гідрографічною мережею, яка належить до басейнів великих річок Десна та Дніпро. Всього на території області протікає 1570 річок загальною довжиною 8369 км. Відповідно до класифікації річок України, це 2 великих річки – Дніпро (124 км) та Десна (505 км), 8 середніх – Сож, Трубіж, Супой, Удай, Судость, Сейм, Снов, Остер (загальна протяжність 723 км) та 1560 малих річок (загальна протяжність 7017 км). Серед малих річок 160 мають довжину більше 10 км. Русла ряду річок виражені нечітко, тому часто зливаються з прилеглими болотами. Частина малих річок повністю або частково є магістральними каналами меліоративних систем і зарегульовані шлюзами-регуляторами. Витоки таких великих та середніх річок як Дніпро, Десна, Сож, Судость та Сейм знаходяться на території сусідніх областей Російської Федерації і Республіки Білорусь, тобто є транскордонними [2].

Територія області характеризується наявністю великої кількості заплавлених озер. За попередніми даними, на території області розташовано 1324 озера [2].

Для регулювання річкового стоку з метою його рівномірного розподілу у часі і просторі на території області функціонують штучні водойми – водосховища та ставки. В основному вони розміщені у південно-східних районах області (Варвинському, Ічнянському, Прилуцькому, Срібнянському, Талалаївському) [2].

Чернігівська область по запасах підземної і поверхневої води займає одне з перших місць в Україні і є найбільш забезпеченою прісними водами. Найбільшим користувачем підземних вод на території області є м. Чернігів, господарчо-питне водопостачання якого базується на підземних водах [3].

Сучасний стан водних об'єктів Чернігівської області характеризується антропогенним тиском суб'єктів господарювання. Основними причинами забруднення поверхневих вод є: скид неочищених та не досить очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації; надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води [4].

На території області налічується 25 діючих комплексів очисних споруд, які працюють в режимі штучної біологічної очистки з подальшим скидом очищених стічних вод у водні об'єкти. При цьому однією з основних проблем залишається якість очистки стічних вод на діючих очисних спорудах [5].

Основними напрямками роботи щодо покращання стану водних ресурсів області є питання зменшення скидів недостатньо очищених стічних вод у поверхневі водні об'єкти, попередження забруднення підземних вод, сприяння будівництву та реконструкції очисних споруд на підприємствах області [5].

Отже, в цілому водні ресурси Чернігівської області можна охарактеризувати як достатні.

Список використаних джерел

1. <https://monitor.cn.ua/ua/style/4020>
2. <https://desna-buvr.gov.ua/diyalnist/upravlinnya-vodnymy-resursamy/poverhnevi-vodni-resursy/>
3. <https://www.gorod.cn.ua/news/gorod-i-region/16104-riki-chernigivshini-prodovzhuyut-zabrudnyuvatis.html>
4. Клименко М. О. Залеський І. І. Збалансоване використання водних ресурсів : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2016. 337 с.
5. http://cg.gov.ua/web_docs/1/2013/07/docs/

ПРИСКОРЮВАЧІ ЗАРЯДЖЕНИХ ЧАСТИНОК

Основними джерелами частинок на даний час являються прискорювачі. Прискорювач – складний в технічному відношенні пристрій, в якому під дією електромагнітних полів формується досить інтенсивний первинний пучок частинок з високими енергіями: від декількох десятків мегаелектронвольт до сотень, а в перспективі і тисяч гігаелектронвольт. Об'єктом безпосереднього прискорення являються заряджені стабільні частинки: в основному протони й електрони, рідше іони атомів, іноді позитрони і антипротону. У вторинних, третинних і т.д. пучках отримують всі інші елементарні частинки і атомні ядра, яких не існує в природі.

Основна область застосування прискорювачів – чисто фізичні дослідження, які відіграють головну роль в стимулюванні прискорювальної техніки. Однак прискорювачі все більше використовуються і в прикладних цілях: в промисловості – для дефектоскопії, обробки виробів, стерилізації продуктів; в медицині – для променевої терапії та хірургії; в хімії і т.д.

У прискорювачах прямої дії частинки розганяють за один етап, в прискорювачах багаторазової дії частинки піддаються безлічі окремих актів прискорення. У високовольтних прискорювачах прискорення здійснюється постійною різницею потенціалів, в індукційних – вихровим електричним полем, що породжується змінним магнітним потоком, в резонансних прискорювачах – змінним високочастотним електричним полем. В лінійних прискорювачах частинки рухаються по прямій, в циклічних їх траєкторіями є кола або спіралі.

Прискорювачі безперервної дії створюють стаціонарний пучок, а імпульсні прискорювачі формують розділені в часі згустки частинок. У звичайному прискорювачі пучок падає на нерухому мішень, в установці із зустрічними пучками стикаються частинки з однаковими (як правило) масами, що володіють імпульсами, рівними по модулю і протилежними за напрямком.

Ведуться інтенсивні дослідження по вдосконаленню і оптимізації прискорювачів. Так, використання надпровідних матеріалів в можливих матеріалів в магнітних системах циклічних прискорювачів дозволило в 3-5 рази збільшити надпровідного поля, а, отже, і енергію прискорених частинок; при фіксованій енергії використання надпровідних магнітів зменшило б габарити прискорювача.

Використання надпровідних матеріалів в прискорюючих пристроях (стілки хвильовідводів і резонаторів) сильно скоротило б витрату ВЧ потужності і дозволило б лінійним прискорювачам перейти на перервний режим.

Проводяться пошуки матеріалів прискорення. Перспективний є метод прискорення, при якому поле, яке прискорює частинки, створюється не зовнішніми радіотехнічними засобами, а за допомогою іншої грипи заряджених частинок (електронний пучок, електронне кільце, плазмова хвиля). Цей метод обіцяє дати прискорюючі поля ≥ 100 Мв/м.

Список використаних джерел

1. Наумов Н. А., Физика атомного ядра и элементарных частиц. Москва : Просвещение, 1984. 464 с.
2. Барсуков О. А., Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии. Москва : Физмалит 2011. 560 с.
3. Булавін Л. А., Тартаковський В. К. Ядерна фізика. Київ : Знання, 2005. 439 с.
4. Коломенский А. А. Физические основы методов ускорения заряженных частиц (Учеб. пособие для физ. спец. вузов). Москва : Изд-во МГУ, 1980.

Курієнко М. М., Потоцька С. О.

ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИДУ *ACER NEGUNDO* L. В УРБООКОСИСТЕМІ ЧЕРНІГОВА НА ФОНІ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Рослинність і ґрунти виступають могутнім біохімічним бар'єром, який концентрує на собі повітряні мігранти і забруднювачі різного походження. Розвиток біоіндикаційних досліджень формувався практичними потребами використання людиною природних ресурсів. Біоіндикація займає важливе місце та є складовою частиною екологічного моніторингу – системи нагляду за станом довкілля на певній території [2]. Розробка нових способів і підходів до діагностування й оцінки довкілля за впливу забруднення є актуальною та важливою як у теоретичному, так і у

прикладному аспекті. Важливою особливістю біотестування, яка впливає на результат досліджень, є вплив факторів середовища.

Мета дослідження: на основі аналізу історії вивчення і дослідження проблематики біоіндикації на різні аспекти життєдіяльності деревних рослин, проаналізувати варіабельність морфометричних показників виду *Acer negundo* L. на фоні техногенного навантаження територій 4-х промислових екологічно небезпечних підприємств в урбоекосистемі Чернігова.

В результаті дослідження нами було відібрано і розроблено систему методів біоіндикації для оцінки рівнів забруднення територій санітарно-захисних зон підприємств м. Чернігова. Серед переваг [3]: 1) листки формуються кожен рік, що дає змогу проводити дослідження щорічно; 2) види мають чітко виражені ознаки, широкий ареал і масове розповсюдження.

Експрес-оцінку забруднення атмосферного повітря урбосередовища нами проводилася з використанням як біоіндикатора *Acer negundo* L. згідно методики О. П. Мелехової та О. І. Єгорової (2007) [4] було зібрано по 10 листків з 10 дерев, на 4-х промислових екологічно небезпечних підприємств в урбоекосистемі Чернігова загальна кількість листків становила 100. При відборі матеріалу враховували: належність дерев до одного виду; положення листків у кроні, розмір листків (ширина не більше 6 см, довжина 15 см); рівень пошкодження листків (усе листя повинне бути без видимих уражень, одного кольору, без плям, неушкоджене комахами); однорідні умови зростання в кожній досліджуваній зоні [1].

Весь відібраний матеріал аналізували в лабораторії кафедри екології та охорони природи Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка протягом 1–3 діб, за такими параметрами, які наведено на рис. 1.1. Жилки вимірювали лінійкою з точністю до 1 мм. Потім визначали середню відносну відмінність на одну ознаку для даної вибірки листя, тобто для 10 листків одного дерева, а потім аналогічно для групи з 10 дерев [4]:

$$X = \frac{z_1 + z_2 + z_3 + z_4 + z_5 + z_6 + z_7 + z_8 + z_9 + z_{10}}{10}$$



Рис. 1.1. Параметри вимірювань листка *Acer negundo* L.
(1 перша жилка від основи черешка)

Ступінь асиметрії організму за 5-ти бальною шкалою 1 бал (до 0,055) – чисте повітря, 2 бали (0,055-0,060) – відносно чисте повітря, 3 бали (0,060-0,065) – забруднене повітря, 4 бали (0,065-0,070) – сильно забруднене повітря, а 5 балів (більше 0,070) – надто сильно забруднене повітря (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1.

Ступінь забруднення атмосферного повітря м. Чернігова

Місце відбору проб	Флуктуаційна асиметрія		Характеристика стану атмосферного повітря
	середнє значення	Бали	
ПАТ «ЧеЗаРа»	0,0338	1	чисте повітря
КП «Чернігівводоканал» Чернігівської міської ради	0,0397	1	чисте повітря
КЕП «Чернігівська ТЕЦ» ТОВ фірми «ТехНова»	0,061	3	забруднене повітря
ПрАТ «КСК «Чексіл»	0,056	2	відносно чисте повітря

Отже, урботериторія Чернігова є відносно екологічно – безпечною, тому що в двох з чотирьох місць відбору проб атмосферне повітря можна характеризувати, як чисте (1 бал, коефіцієнт асиметрії < 0,055). Джерелом надходження забруднюючих речовин в атмосферу здебільшого є викиди автотранспорту.

Проведення екологічної оцінки повітря за морфометричними показниками виду *Acer negundo* L. м. Чернігова на фоні техногенного навантаження є досить перспективним напрямком досліджень прикладної екології урбоєкосистем.

Список використаних джерел

1. Боголюбов В. М. та ін. Моніторинг довкілля : підручник / Боголюбов В. М. та ін.; за ред. В. М. Боголюбова і Т. А. Сафранова. Херсон : Вид-во «Парус», 2012. 530 с.
2. Вихор Б. І., Проць Б. Г. Клен ясенелистий (*Acer negundo* L.) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля. *Біологічні студії*. 2013. Т. 7, № 2. С. 119–130. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bist_2013_7_2_14
3. Лозановская И. Н., Орлов Д. С., Садовникова Л. К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении : Учеб. пособие для хим., хим.-технол. и биол. спец. вузов. Москва : Высш. шк. 1998. 287 с.
4. Мелехова О. П., Егорова Е. И. Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование. Москва : Академия, 2007. 288 с.

*Лапицька Н. В., Губський С. М.,
Олійник С. Г., Самохвалова О. В.*

АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЧНОГО ТА ЖИТНЬОГО ХЛІБА, ЗБАГАЧЕНОГО ШРОТОМ ПЛОДІВ ШИПШИНИ

Створення продуктів оздоровчого призначення з підвищеним вмістом фізіологічно-функціональних інгредієнтів є трендом в розвитку світової харчової промисловості. Використання рослинної сировини або продуктів її переробки як джерела таких інгредієнтів має перспективу в виробництві хліба. У цьому зв'язку перспективною сировиною є шрот плодів шипшини (ШПШ) – вторинний продукт при виробництві олії шляхом CO₂-екстракції. Введення шроту в рецептуру хліба надає готовим виробам профілактичного значення, насамперед збагачує антиоксидантами поліфенольної природи.

Метою даної роботи було визначення загальної антиоксидантної ємності (ЗАЄ) та вмісту поліфенолів (ЗВП) в ШПШ та виготовлених зразках пшеничного та житнього хліба, збагачених добавкою. Визначення ЗАЄ досліджуваних об'єктів було засновано на кулонометричному титруванні зразків електрогенерованим бромом [1]. Загальний вміст поліфенолів в зразках визначали спектрофотометричним методом з реактивом Folin-Ciocalteu. Величини ЗАЄ та ЗВП зразків виражали в мг галової кислоти в розрахунок на одиницю маси сухої речовини (мг ЕГК/г зразка).

Контрольні зразки житнього (Ж) та пшеничного (П) хліба виготовляли із відповідно житнього обдирного борошна або пшеничного борошна 1 сорту однофазним способом з додаванням 4,0% сухої житньої закваски (в житнє тісто), 2% або 3% хлібопекарських пресованих дріжджів, 1,5% кухонної солі. Вологість тіста становила 48% для житнього тіста та 44,5% – для пшеничного. Під час приготування дослідних зразків хліба (П4 та Ж4) додавали ШПШ в кількості 4% від маси борошна. Дозрівання всіх зразків тіста проводили протягом 90 хв за температури 30±2° з подальшим формуванням заготовок, піддаванням їх вистоюванню за температури 37±2° та відносної вологості 80±5 %. Випікання проводили за температури 210±10° протягом 25±2 хв.

Для приготування екстрактів використовували рідинно-твердофазну екстракцію за співвідношення маси відповідного подрібненого зразка до маси розчинника (води) 1:10. Отриманий після центрифугування супернатант був оброблений концентрованим водним розчином цинку сульфату для осадження методом висолування білків та крохмалю.

Для зразків обох видів хліба маємо тенденції збільшення величини ЗВП при внесенні в звичайну рецептуру (контрольні зразки) шроту плодів шипшини (таблиця). Так, для пшеничного хліба це збільшення становить майже 183%, в той час як для житнього – 36%. Отримані величини співпадають з аналогічними для ЗАЄ. Збагачення рецептури хліба шляхом внесення шроту плодів шипшини збільшує антиоксидантний потенціал готового продукту порівняно з контрольними зразками. Така тенденція спостерігається за рахунок збільшення вмісту поліфенолів шроту плодів шипшини.

ЗАЄ та ЗВП досліджених зразків (n=4 для АОЄ, n=3 для ЗВП, P=0,95)

Зразки	Антиоксидантна ємність		Загальний вміст поліфенолів	
	АОЄ, мг ЕГК/г	RSD, %	ЗВП, ЕГК/г	RSD, %
ШПШ	41,1 ± 0,9	0,95	127,2 ± 2,6	0,10
КП	0,34 ± 0,04	4,43	5,07 ± 0,12	1,12
П4	0,97 ± 0,12	4,96	14,3 ± 0,49	0,63
КЖ	1,14 ± 0,09	3,03	14,6 ± 0,46	0,39
Ж4	1,57 ± 0,04	1,01	19,2 ± 0,21	0,26

Список використаних джерел

1. Mazur L., Gubsky S., Dorohovych A., Labazov M. Antioxidant properties of candy caramel with plant extracts. *Ukr. Food J.* 2018. Vol. 7. № 1. P. 7–21.

Лахнеко К. В., Мазур П. Д.,
Ткачук Н. В., Зелена Л. Б.

СТАВЛЕННЯ БАКТЕРІЙ *ANAEROTIGNUM (CLOSTRIDIUM) PROPIONICUM* NUCHC SAT1 ДО ТЕМПЕРАТУРИ КУЛЬТИВУВАННЯ

Клостридії виділено з корозійно агресивних середовищ, сульфیدогенних бактеріальних консорціумів [1]. Раніше із сульфідогенного угруповання феросфери ґрунту виділено та ідентифіковано анаеробну бактерію-супутника сульфатвідновлювальних бактерій *Anaerotignum (Clostridium) propionicum* NUCHC Sat1 [2]. Для даного мікроорганізму досліджено морфолого-культуральні та молекулярно-генетичні властивості гена 16S рРНК. Проте для повної характеристики бактерій необхідно дослідити і їх фізіолого-біохімічні властивості, зокрема визначити оптимальну температуру культивування. Тому метою даної роботи було дослідження ставлення бактерій *Anaerotignum (Clostridium) propionicum* NUCHC Sat1 до температури культивування.

Штам вирощували на агаризованому середовищі Постгейта В у флаконах. Посів здійснювали у розплавлене та охолоджене до 40-45°C середовище з наступним перемішуванням. Створювали анаеробні умови, заливаючи застигле середовище стерильним 2%-ним водним агаром. Культивування відбувалось у термостатах (30 та 55°C), за кімнатної температури (19°C) та у холодильнику (5°C) протягом 5-и діб. При температурі 5 та 55°C штам культивували, використовуючи по 2 флакони, для того, щоб здійснити додаткове культивування за кімнатної температури (5 діб) та дослідити виживання культури за екстремальних умов протягом часу основного культивування. При оцінці ставлення бактерій до температури враховували їх рухливість та утворення ними спор. Для цього за загальноприйнятою методикою виготовляли препарати «роздавлена крапля», які розглядали у світловий мікроскоп при збільшенні х600 [3].

Встановлено, що при культивуванні штаму за температури 19 та 30°C бактерії рухливі, спор у препаратах не відмічено. Проте при культивуванні штаму за температури 5 та 55°C рухливих бактерій не відмічено, у великій кількості спостерігались спори. При додатковому культивуванні штаму за кімнатної температури після екстремальних умов також відмічено спори, рухливі бактерії не спостерігались. В той же час відомо, що бактерії цього виду активно ростуть при 28-37°C у сприятливому середовищі за 16-24 години [4]. Згідно з Bergey's Manual of Systematic Bacteriology *Clostridium propionicum* добре росте між 25°C та 30°C та не росте при 45°C [5]. Отже, можливо час, температура та поживне середовище культивування, використані при додатковому культивуванні штаму, не є оптимальними для проростання спор після екстремальних умов.

Таким чином, штам *Anaerotignum propionicum* NUChC Sat1 відноситься до групи мезофілів з оптимальною температурою культивування (серед досліджених) 19-30°C.

Список використаних джерел

1. Ткачук Н. В., Гаркавенко К. О. Бактерії роду *Clostridium* як учасники пошкодження матеріалів. *Матеріали науково-практичної конференції «Біологічні дослідження-2018»* (14-16 березня 2018 року, м. Житомир). Житомир : ПП «Рута», 2018. С. 213–215.
2. Ткачук Н., Зелена Л., Гаркавенко К. Виділення та ідентифікація анаеробного супутника сульфатвідновлювальних бактерій. *«Шевченківська весна: досягнення біологічної науки «BioScience Advances»* : збірник тез XVI Міжнародної наукової конференції студентів та молодих вчених (м. Київ, 24-27 квітня 2018 р.). Київ : Паливода А. В., 2018. С. 106–107.
3. Методы общей бактериологии / Под ред. Герхардта Ф. и др. Москва : Мир, 1984. 264 с.
4. Cardon B. P., Barker H. A. Two new amino-acid-fermenting bacteria, *Clostridium propionicum* and *Diplococcus glycinophilus*. *J. Bacteriol.* 1946 Dec. Vol. 52(6). P. 629–634.
5. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology / Paul De Vos, George M. Garrity, Dorothy Jones et al. *Second edition*. Vol. 3, The Firmicutes. New York : Springer, 2009. 1422 p.

Лукашова Н. І., Амельченко М. А.

КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПРЕДМЕТНОЇ ХІМІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ»

Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2024 року розглядає компетентнісний підхід як один із ключових на шляху формування освітньої системи України [1].

Стосується це й хімії, вивчення якої передбачає формування в учнів предметної хімічної компетентності, яка визначає готовність і здатність школярів до використання й застосування отриманих знань і вмінь в реальному житті для розв'язання практичних завдань та життєво важливих ситуацій [2]. Як наголошують дослідники, реалізація компетентнісного підходу актуалізувала пошуки нових методичних прийомів і педагогічних технологій, розроблення видів завдань, що забезпечують діяльність учнів, орієнтовану на формування компетентностей [3; 4].

Метою нашого дослідження стало вивчення потенціалу та можливостей використання у процесі вивчення хімії в основній школі компетентнісно-орієнтованих завдань, їхнього впливу на формування і розвиток предметної компетентності учнів, підвищення рівня вмінь школярів застосовувати набуті хімічні знання в ситуаціях, які відмінні від навчальних.

Такі завдання моделюють певну практичну чи життєву ситуації і спонукають учнів до порівняння різних речовин і явищ, визначення ознак, характерних для речовин і хімічних процесів, установлення причинно-наслідкових зв'язків, пошуку альтернативних способів розв'язування проблеми тощо. Під час складання таких завдань, що використовувались під час вивчення учнями 9 класу теми «Хімічні реакції», нами були враховані наскрізні змістові лінії теми, а саме: а) громадянська відповідальність; б) здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток тощо.

Наведемо кілька прикладів компетентнісно-орієнтованих завдань.

Приклад 1. Як ви вважаєте, чи випадали кислотні дощі до появи людини на Землі (за відсутності антропогенного впливу)?

Приклад 2. Античний Акрополь в Афінах у 1960-1980 рр. постраждав від забруднення повітря більше, ніж за 2,5 попередніх тисячоліть. Чим це пояснити?

Приклад 3. Опишіть усі способи окиснення SO_2 до SO_3 , що перебуває в атмосфері. Як впливає на довкілля це окиснення? Відповідь обґрунтуйте.

Приклад 4. Інтенсивне спалювання в усьому світі запасів викопних горючих копалин призводить до серйозних небажаних змін у довкіллі? Що це за зміни і яким чином можна розв'язати проблеми, що виникають? Відповідь обґрунтуйте.

Приклад 5. У складі плазми крові в результаті обміну речовин можуть накопичуватись у вигляді йонів такі сполуки: натрій гідрогенкарбонат, карбонатна кислота, натрій гідроксид, амоній

дигідрогенфосфат, гідроксид та гідрогенфосфат амонію. Як у цьому випадку усувається кисле або лужне середовище? Які компоненти будуть вступати в реакцію попарно для нейтралізації середовища? Напишіть рівняння можливих реакцій.

Приклад 6. На практично важливе запитання, за яких умов вугілля (і карбоновмісні горючі речовини) згорає до вуглекислого газу, а за яких – до карбон(II) оксиду, досі в деяких підручниках дають неточну, а тому й невірну відповідь: при нестачі кисню вугілля згорає до карбон(II) оксиду, а при надлишку – до вуглекислого газу. Який фактор не враховано при аналізі явищ, що відбуваються під час згорання вугілля? Чому не можна закривати кімнатну піч одразу ж після того, як дрова перетворилися в купу розжареного вугілля? Відповідь обґрунтуйте.

Як переконали наші дослідження, виконання таких завдань, які за своїм змістом мають бути цікавими і значущими, передбачати міжпредметну інтеграцію та володіти можливістю застосування хімічних знань у повсякденному житті, дозволяє ефективно організувати навчально-пізнавальну, дослідницьку та проектну діяльність учнів у компетентнісному навчанні хімії та підготувати їх до подальшої ефективної життєдіяльності в сучасному суспільстві.

Список використаних джерел

1. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2024 р. Розпорядження КМУ № 988-р від 14.12.16 р.
2. Вішнікіна Л. Г. Компетентнісне навчання географії в основній школі : монографія. Полтава : ТОВ «АСМІ», 2017. 407 с.
3. Величко Людмила. Компетентнісний і зунівський підходи в навчанні: порівняння ознак. *Біологія і хімія в рідній школі.* № 4. 2017. С. 2–5.
4. Коршевнюк Тетяна. Ситуаційні завдання в компетентнісно орієнтованому навчанні біології. *Біологія і хімія в рідній школі.* № 1. 2019. С. 2–6.

Лутченко А. В., Нак М. М.

ТОЧКОВІ ГРАТКИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

Поняття точкових ґраток у математиці розглядалося ще у XVII–XVIII століттях як засіб ілюстрації деяких задач теорії чисел (П. Ферма, Дж. Валліс, Л. Ейлер, К. Гаус, Ж.-Л. Лагранж, А. Лежандр). Сама ж теорія ґраток як спеціальна теорія алгебраїчних структур разом із своїм практичним застосуванням почала свій розвиток уже в XX столітті.

Наша робота присвячена дослідженню маловідомих фактів, пов'язаних з властивостями точкових ґраток та шляхів їх застосування. Так розглядалися дослідження, пов'язані з розташуванням кола на декартовій площині відносно цілочисельної ґратки \mathbf{Z}^2 . У цьому контексті вивчено результати К. Гауса про кількість вузлів ґратки \mathbf{Z}^2 у крузі певного радіуса; результати А. Шинцеля про існування кіл, що проходять через певну кількість вузлів цілочисельної ґратки на площині та їх узагальнення на тривимірний простір. Цікавою характеристикою вузлів цілочисельної ґратки є їх зв'язок із цілими гаусовими числами $\mathbf{Z}[i] = \{x + y i \in \mathbf{C}, x, y \in \mathbf{Z}^2\}$.

Також проведено аналіз результатів досліджень, пов'язаних з побудовою багатокутників (трикутників, квадратів, паралелограмів і т.д.) з вершинами у вузлах ґратки \mathbf{Z}^2 (доведення формули Піка та ін.). У роботі зроблені певні узагальнення, а саме: питання про кількість вузлів ґратки \mathbf{Z}^2 на визначених еліпсах та на інших кривих другого порядку.

Щодо практичного застосування, опрацьований матеріал знаходить широке використання в теорії чисел, зокрема при розв'язуванні діофантових рівнянь, рівнянь у цілих числах з обмеженнями та інше.

Список використаних джерел

1. Honsberger R. «Circles, squares, and Lattice Points». Ch. 11 in *Mathematical Gems I*. Washington, DC: Math. Assoc. Amer. 1973. P. 117–127.
2. Васильев Н. Б. Вокруг формулы Пика. *Квант.* 1974. № 12. С. 39–44.

ВПЛИВ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ НА ПРИКЛАДІ КЕП «ЧЕРНІГІВСЬКА ТЕЦ ФІРМИ ТЕХНОВА»

Найбільшим забруднювачем атмосферного повітря на Чернігівщині залишається КЕП «Чернігівська ТЕЦ» ТОВ фірми «ТехНова», яке розташоване в м. Чернігів. Викиди в атмосферне повітря складають близько 38 % викидів області, 85,1 % викидів стаціонарних джерел підприємств м. Чернігів. Підприємством в атмосферне повітря викинуто за 2018 рік 11,257 тис. т забруднюючих речовин, з них: 2,474 тис. т сполук азоту, 5,799 тис. т діоксиду сірки, 0,152 тис. т оксиду вуглецю, 2,802 тис. т речовин у вигляді суспендованих твердих частинок.

Згідно рейтингу ТОП-100 КЕП «Чернігівська ТЕЦ» ТОВ фірми «ТехНова» займає 27 позицію з 33. Обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у 2018 році становив 16,636 тис. тонн, що на 3,521 тис. тонн більше порівняно з 2017 роком. За перше півріччя 2017 року даний показник становить 6,315 тис. тонн., що на 25 % менше аналогічного періоду 2016 року.

Крім викидів в атмосферне повітря Чернігівщини, з усієї номенклатури виробничих відходів, що утворюються на КЕП «Чернігівська ТЕЦ», найбільший обсяг складає зола, що утворюється при спалюванні вугілля, в 2018 році утворювалось 114,085 тис. тонн (в 2017 році відповідно 83,583 тис. тонн).

Вугілля - найпоширеніший вид викопного палива на планеті. Спеціалісти вважають, що його запасів вистачить на 500 років. Крім того, поклади вугілля поширені в світі більш-менш рівномірно і воно є економічнішим, ніж нафта. Тому споживання високоякісного вугілля буде продовжувати зростати. При спалюванні вугілля в атмосферу викидаються легка зола з частками незгорілого палива, сірчистий і сірчаний ангідриди, оксиди азоту, сполуки фтору, а також газоподібні продукти неповного згоряння палива. Легка зола часто містить шкідливі домішки – миш'як, двоокис кремнію, вільний оксид кальцію. Одним із перспективних шляхів зниження викидів при спалюванні вугілля є вдосконалення технології, зокрема спалювання у так званому «киплячому шарі» з використанням спеціального каталітичного генератора. Дана технологія дозволяє значно підвищити ККД енергоустановки з одночасним зменшенням викидів у атмосферу шкідливих продуктів згоряння вугілля [2].

При спалюванні рідких палив (мазутів) з димовими газами в атмосферне повітря потрапляють сірчистий і сірчаний ангідриди, оксиди азоту, газоподібні й тверді продукти неповного згоряння палива, сполуки ванадію, солі натрію та ін. З екологічних позицій рідке паливо є «чистішим», ніж тверде. При цьому повністю відпадає проблема шлаковідвалів, які займають значні площі, виключають їх використання і є джерелом постійних забруднень атмосфери в районі станції через переноси частинок золи вітрами. У продуктах згоряння рідких видів палива немає легкої золи, проте є велика кількість сполук сірки, викиди яких у атмосферу є основною причиною сумнозвісних «кислотних дощів». Зменшення викидів сірчаних сполук в атмосферу можна досягти трьома шляхами: очищенням нафтового палива від сірки на нафтопереробних заводах; переробкою палива на ТЕС до його спалювання з метою отримання малосірчистого газу; очисткою димових газів від оксидів сірки [1].

Використання природного газу сприяє підвищенню ККД енергоустановок, зниженню затрат на їх обслуговування, різкому покращенню екологічної ситуації, особливо у великих містах. Якщо рівень забруднення атмосферного повітря при використанні вугілля прийняти за одиницю, то спалювання мазуту дасть 0,6, а використання природного газу – 0,2. При спалюванні природного газу єдиним істотним забруднювачем атмосфери є оксиди азоту. Проте їх викиди в середньому на 20 % менші, ніж при спалюванні вугілля. Таким чином, природний газ є екологічно найчистішим видом палива [3].

Список використаних джерел

1. <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-3/section-1>
2. Воропай М. І., Славін Г. Б., Чельцов М. Б. Електроенергетика та екологічні аспекти національної безпеки. *Енергетика: економіка, технологія, екологія*. 2000. № 3. С. 4–9.
3. Варламов Г. Б. Оцінка негативного впливу та концепція енерго-екологічного моніторингу паливоспалювальних енергооб'єктів. *Енерготехнології та ресурсобереження*. 2001. № 4. С. 53–57.

ВПЛИВ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК НА КОРОЗИЮ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ

У різних сферах господарства та промисловості використовується значна кількість металічних виробів, обладнання, конструкцій. Проблемою їх використання є корозійне руйнування внаслідок дії середовища. Вміст різних речовин у середовищі може призводити або до пришвидшення, або до уповільнення корозії. При цьому щороку втрачається величезна кількість металу. За орієнтовними підрахунками світова втрата металу виражається 20 мільйонів тонн на рік. Тому проблема захисту металів від корозії залишається однією з найважливіших у народному господарстві і потребує постійної уваги вчених і промисловців. Зокрема, важливо оцінити корозивну агресивність середовища та вплив на неї речовин, які можуть впливати на корозію металу. Так, у харчовій промисловості та побуті використовують різноманітні харчові добавки, які можуть впливати на корозію конструкційної сталі.

Метою роботи було дослідити вплив харчових добавок (Pentasodium triphosphate (1), Sodium Erythorbate (2), Disodium [(2R,3S,4R,5R)-3,4-dihydroxy-5-(6-oxo-3H-purin-9-yl)oxolan-2-yl]methyl phosphate (3), Sodium 2-aminopentanedioate (4), Maltodextrin (5)) на процес корозії конструкційної сталі.

Дослідження впливу харчових добавок на швидкість корозії сталі проведено гравіметричним методом в нейтральному водно-сольовому середовищі Постгейта «В» без бактерій та за наявності накопичувальної культури сульфатвідновлювальних бактерій, які є основними збудниками мікробної корозії. Дію харчових добавок оцінювали за коефіцієнтом гальмування корозії (γ), який дорівнює відношенню швидкості корозії без добавки до швидкості корозії з доавкою, та у бактеріальному середовищі за ступенем впливу на сульфатредуючу активність бактерій (S), яку оцінювали за вмістом у середовищі сірководню. Концентрацію сірководню визначали йодометричним методом.

У водно-сольовому середовищі Постгейта «В» без бактерій швидкість корозії становила $9,58 \cdot 10^{-3}$ г/(м²·год). Сполуки 1 та 5 уповільнюють корозію сталі 1,6 та 1,1 раз відповідно. Інші досліджені сполуки пришвидшують корозію, максимально сполука 3 – в 1,5 рази.

За наявності в середовищі накопичувальної культури сульфатвідновлювальних бактерій дія харчових добавок виявилась інакшою. При введенні в корозивне середовище харчових добавок в концентрації 1 г/л встановлено, що сполуки 3 та 4 практично не впливають на швидкість корозії; наявність сполуки 1 або сполуки 2 призводить до збільшення швидкості корозії у 1,3 та 1,4 рази відповідно; сполука 5 уповільнює корозію у 2,2 рази. При концентрації 3 г/л сполука 5 уповільнює процес мікробної корозії у 5,2 рази.

Зменшення швидкості корозії у середовищі Постгейта «В» з культурою бактерій за присутності сполуки 5 пояснюється її значним ступенем впливу на сульфатредуючу активність бактерій. Також встановлено кореляційну залежність між логарифмом коефіцієнта гальмування мікробної корозії та концентрацією біогенного сірководню у середовищі. Коефіцієнт кореляції становить 0,9375.

Таким чином встановлено, що досліджені харчові добавки по-різному впливають на процес корозії конструкційної сталі у середовищі Постгейта «В» без та за присутності культури сульфатвідновлювальних бактерій. Найбільшу ефективність уповільнення мікробної корозії сталі виявляє Maltodextrin при концентрації 3 г/л, ступінь захисту становить 80,7%. Використання таких харчових добавок, як Pentasodium triphosphate та Sodium Erythorbate пришвидшує корозію, що може негативно впливати на виробничі процеси у харчовій промисловості.

Морозова І. В., Лукаш А. В.

SOLIDAGO CANADENSIS L. (ASTERACEAE) В ЧЕРНИГОВСКОМ ПОЛЕСЬЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Последние десятилетия в Черниговском Полесье, как и в Украине в целом распространяется североамериканский вид *Solidago canadensis* L. (Asteraceae). Первые упоминания о *S. canadensis* как натурализованном растении в Англии относятся к 1845 г., в Германии – к 1857 г., в Дании – к 1866 г. В 19 веке повсеместно разводился в садах как медонос для пчел [1, с. 64]. В Польше, Китае и других странах распространение *S. canadensis* считается национальным бедствием, так как он способен

стремительно захватывать новые земли. Этот инвазивный вид как правило вид осваивает территории Произрастает в широком диапазоне местообитаний. В Черниговском Полесье вид обычно образует заросли в мезо- и ксеро-мезотрофных экотопах на начальных и промежуточных стадиях сукцесий. В регионе *S. canadensis* специально не выращивают, поскольку он может вытеснить местные виды флоры.

С позиции использования растения как медоноса интерес привлекают его генеративные особенности. В генеративную фазу вступает на втором году жизни, формируя по 2-3 цветоноса. В оптимальных условиях на четвертый и пятый год образует заросли, которые могут иметь до 300 продуктивных стеблей на 1 кв. метр и существовать свыше 100 лет. Цветет в конце июля – начале августа до октября. Соцветия – косопирамидальные метелки 12-40 см. длиной, состоят из корзинок ярких желтых цветков. Плод – узкоцилиндрическая ребристая семянка длиной 1-1,5 мм.[3, с. 96]. *S. canadensis* широко используется в народной медицине и ветеринарии. Он содержит большое количество органических кислот, сапонинов, фенольных соединений, флавоноидов, полисахаридов, жирных масел и других биоактивных веществ.*S. canadensis* медонос, обеспечивает поздний поддерживающий взятки. Эта многолетняя трава семейства сложноцветных встречается по всей территории Украины. Пчелы берут с *S. canadensis* как нектар, так и пыльцу. Насыщенный сахаром нектар и большое количество вырабатываемой пыльцы привлекают к растению пчел: в период цветения 1 кв. метр плантации посещают 20-25 пчел в день. *S. canadensis* обладает умеренной медопродуктивностью – при благоприятных условиях она составляет 100-150 кг с гектара. По понятным причинам такой сорт меда откачивается редко – весь нектар и пыльца идут на поддержание пчелосемей и их подготовку к зимовке. Растение обладает ранозаживляющими свойствами, которые передаются меду. Этот пчелопродукт может употребляться внутрь для общего укрепления организма, борьбы с простудными заболеваниями, авитаминозами [2, с. 122]. Мед, собираемый с цветков *S. canadensis*, имеет ряд полезных свойств, обладает противомикробным и противовоспалительным действием, поэтому применяется в народной медицине для лечения различного рода воспалительных заболеваний почек и мочевыводящих путей, а также кожных заболеваний (дерматиты, экземы) [2, с. 122].

В связи с возможностью использовать *S. canadensis* как медонос целесообразно изучать его эколого-ценотические особенности в Черниговском Полесье.

Список использованных источников

1. Мотыль М., Гаранович И. Разнообразие золотарника в Беларуси и рациональные способы ограничения его инвазивного распространения. *Наука и инновации*. 2014. № 4. С. 64–67.
2. Затолокин О. А. Пчеловодство. Практическое руководство. Москва : Сталкер, 2003. 122 с.
3. Календарь пчеловода. Составитель Э. В. Белик. Донецк : ООО ПКФ «БАО», 2003. С. 96–97.

Москаленко Н. О., Потоцька С. О.

РОЛЬ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК ЦЕНТРІВ ЕКОЛОГО-ОСВІТНЬОЇ ТА РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Національні природні парки виступають багатофункціональними природоохоронними установами. Особливу увагу слід акцентувати на природно-заповідних територіях, зокрема територіях національних природних парків для проведення практичної еколого-освітньої діяльності. Одним з основних завдань природно-заповідних територій є комплексно вирішувати проблеми збереження біологічного та ландшафтного різноманіття цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів, формувати екологічну культуру, свідомість особистості і суспільства в цілому, почуття відповідальності людини для вирішення екологічних проблем, глибшого розуміння ролі, їх цілісного сприйняття як невід'ємної складової частини регіону, підвищення престижу цих територій у свідомості населення [2].

Новгород-Сіверське Полісся – природна область Поліської (мішанолісової) фізико-географічної провінції. Розташоване на крайньому сході Придніпровської низовини та на зниженому схилі Середньоросійської височини, у межах Чернігівської та Сумської областей. На території Новгород-

Сіверського Полісся знаходяться 2 національні природні парки (далі НПП): Мезинський (Чернігівська обл.) та Деснянсько-Старогутський (Сумська обл.)

НПП мають значний потенціал для розвитку еколого-освітньої діяльності. Вони є місцем впровадження так званої неформальної (позашкільної) екологічної освіти, що здійснюється з метою забезпечення підтримки природно-заповідної справи широкими верствами населення, підвищення екологічної свідомості і розвитку екологічної культури населення. Відповідно, основним завданням екологічної освіти та виховання є формування у населення сучасних уявлень про роль у збереженні ландшафтного та біорізноманіття природно-заповідних територій як ключових ділянок забезпечення стійкості екосистем та екологічно збалансованого соціально-економічного розвитку [4].

Мета дослідження: навести характеристику формування напрямків і структури національних природних парків Новгород-Сіверського Полісся як центрів еколого-освітньої та рекреаційної діяльності, розкрити підходи щодо їх вдосконалення та розробити рекомендації для проведення позашкільних заходів еколого-освітнього спрямування для молоді.

Мезинський та Деснянсько-Старогутський НПП – своєрідні наукові та еколого-просвітні центри, який проводить активну еколого-освітню діяльність серед молоді, місцевого населення та туристів. Співробітники НПП активно реалізують просвітницьку функцію заповідної справи, спрямовану на поширення ідей гуманізму та принципів екологічного світогляду, патріотичного виховання молоді у дусі любові до рідної природи та небайдужого ставлення до свого краю.

НПП у здійсненні еколого-освітньої діяльності найбільшої уваги надають роботі з учнівською молоддю. При цьому враховуються програма шкільного курсу природничих дисциплін – біології та географії, вікові особливості психології школярів, методологічні основи освітнього процесу, проведення екскурсій у природне середовище, позашкільної освіти учнівської молоді. А також використовується матеріально-технічна база та інтелектуальний потенціал як науково-дослідних установ.

Екологічна просвітницька діяльність на території НПП – це пряма інвестиція в гармонійний розвиток екологічної свідомості та поведінки, зокрема підростаючого покоління, здійснюється шляхом організації ряду просвітницьких заходів, зокрема [1]:

- аудиторні освітні та виховні заходи: лекції, бесіди, дискусії, «круглі столи», консультації, вікторини;
- активні заходи в природному середовищі: екскурсії, польові практики, еколого-освітні експедиції;
- комбіновані (змішані) заходи: конкурси, свята, екологічні ігри, масові заходи та акції.

Також неформальна екологічна освіта має свої специфічні особливості. Створення молодіжних та дитячих об'єднань (гуртків, клубів, товариств) на базі НПП має стати системою для формування самоорганізації особистості, людини з високими показниками громадської активності та громадянської відповідальності у сучасному суспільстві. Саме у позашкільній роботі дитина виявляє якнайбільше якостей особистості. На їхньому ґрунті за допомогою дорослих та однолітків вона формує нові вміння та навички, будує власний світогляд, ставлення до людей та природи [3].

Підсумовуючі вищезазначене можна зазначити, що національні природні парки – каталізатор сталого розвитку Новгород-Сіверського Полісся, база для розвитку еколого-освітньої, рекреаційної та туристичної діяльності. Ці території природно-заповідного фонду виступають природоохоронними, рекреаційними, культурно-освітніми, науково-дослідними установами загально-державного значення і мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню та естетичну цінність.

Список використаних джерел

1. Волохова О. В., Данилюк А. О., Шаповалова Л. В. Роль Національного природного парку в процесі вивчення біорізноманіття в освітніх закладах. *Мат. міжнар. наук.-практ. конф. «Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі»*. Полтава, 2010. С. 240–242.
2. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» № 2456-XII від 16.06.1992 р. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi> (Офіційний сайт Верховної Ради України).
3. Крижановська О., Радченко Т. Співпраця закладів освіти і установ природно-заповідного фонду як крок на шляху до збалансованого розвитку України. *Мат. Укр. екол. конгресу: Пріоритети збалансованого (сталого) розвитку України (27–28 жовтня 2008 р. част. 2.)*. Київ, 2009. С. 518–521.
4. Писаренко В. Н., Писаренко П. В., Писаренко В. В. Экологическая роль природно-заповедных территорий Украины: Классификация и роль объектов природно-заповедного фонда URL: http://www.agromage.com/stat_id.php?id=527.

ОЦІНКА ДИНАМІКИ КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНИХ ПОКАЗНИКІВ У ЛІКУВАННІ ХВОРИХ НА АРТЕРІАЛЬНУ АНЕВРИЗМУ

Лабораторна діагностика займає важливе місце в клінічній медицині. Лікар чекає достовірних результатів аналізів, які допомагають встановити правильний діагноз, оцінити важкість хвороби, здійснити вибір ефективних терапевтичних заходів, провести профілактику, попередити ускладнення та ін.

У здорової людини завдяки гематоенцефалічному бар'єрові (ГЕБ) склад спинномозкової рідини (СМР) відносно стабільний [4, с. 50-54]. При патології настають зміни складу ліквора, тому лабораторне дослідження СМР має важливе значення в діагностиці і в диференціальній діагностиці хвороб центральної нервової системи, зокрема, при артеріальних аневризмах.

Метою роботи було дослідити зміни вмісту загального білка в лікворі та венозній крові при діагностиці та лікуванні судинного захворювання (артеріальної аневризми) головного мозку.

Дослідження проводили в біохімічній лабораторії Інституту нейрохірургії ім. акад. Ромоданова (м. Київ). Визначення загального білка було проведено загальним методом [1, с. 47]. Зразки ліквора було прийнято у 11 пацієнтів, хворих на артеріальні аневризми.

У результаті дослідження з'ясовано, що у хворих кількість загального білка до оперативного втручання в середньому становила 0,99 г/л (при нормі 0,2-0,3 г/л), а після оперативного втручання 0,6 г/л.

Щодо змін в білковому складі крові, то тут найчастіше спостерігається нормальний рівень білків у плазмі (65-85 г/л). У хворих на артеріальну аневризму спостерігався нормальний рівень білка в крові. Зменшення рівня білка в крові до 50-54 г/л спостерігалось тільки тоді, коли під час операційного втручання була значна крововтрата (0,5-1,5 л крові). Але в ході післяопераційної терапії, методом інфузій, відбувалося відновлення вмісту білка в крові пацієнтів.

Отже, у хворих на артеріальні аневризми після операції білок у лікворі знизився на 40%, до операції вміст білка у лікворі хворих становив 0,99 г/л, а після операції 0,6 г/л. А білок в крові залишався майже не змінним (60-65 г/л).

Список використаних джерел

1. Данилова В. Методи лабораторних досліджень. 2003. С. 47.
2. Захарія К. А., Педько Н. П. Шляхи підвищення якості лабораторних досліджень. Посібник для лікарів та середнього медперсоналу. Київ, 2005. 37 с.
3. Ангельські С. Клінічна біохімія. Сopot, 1998. 451 с.
4. Гончарук О. М. Артеріовенозні мальформації та аневризми головного мозку. Клінічні прояви та методи сучасної променевої діагностики. *Променева діагностика, променева терапія*. 2010. № 1. С. 50–54.
5. Захарія К. А. Попередження помилок при дослідженні спинномозкової рідини. *Лабораторна діагностика*. 2011. № 4. С. 35–44.

Остапова Г. М., Мальований І. О., Яковенко О. І.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ (НА ПРИКЛАДІ м. ЧЕРНІГІВ)

У сучасному місті зелені насадження є індикаторами екологічного стану, виконують естетичні і рекреаційні функції.

Місто Чернігів з давніх часів відрізнялося значними площами природних територій, за що його досить часто вважають «зеленим містом». Озеленення Чернігова складалося як результат його багатомістової історії, торгівельних зв'язків та залучення в культуру видів різного походження. Зелені зони міста включають природні лісові ділянки заплави річки Десни та її приток, лісопарки, парки, сквери, квартальні та вуличні насадження [1].

Для дослідження стану рослинності слід залучати сучасні дистанційні і польові дані та геоінформаційні технології. Використання дистанційних супутникових даних може суттєво підвищити оперативність та інформативність оцінювання стану рослинності урбанізованих територій. Для кількісного

оцінювання рослинного покриву залучають один з найбільш поширених вегетаційних спектральних індексів – нормалізований відносний індекс рослинності (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI), який дає можливість оцінити наявність фотосинтетично активної біомаси на знімках [2].

У дослідженні рослинного покриву м. Чернігова використано фрагмент багатоспектрального космічного знімка середньої просторової розрізненності Landsat ETM+ та програму QGIS. На основі розрахунку індексу для кожного пікселя космічного знімка по червоній і ближній інфрачервоній спектральним зонам нами створено зображення – карту NDVI м. Чернігова (рис. 1). Карта NDVI дозволить розрахувати площу та відсоток зелених зон м. Чернігова, що суттєво допоможе у проектуванні озеленення міста.

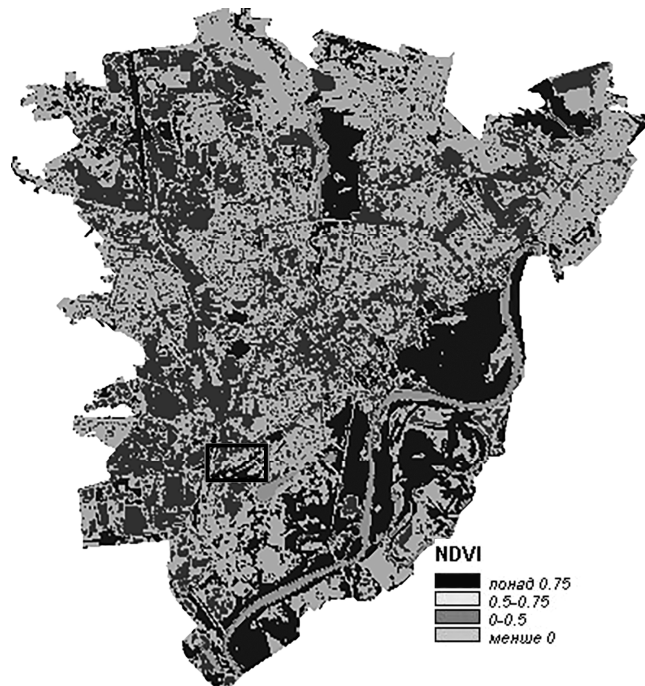


Рис. 1. Карта NDVI м. Чернігова (густа рослинність 0,75, розріджена рослинність 0,5-0,75, відкритий ґрунт, штучні матеріали (бетон, асфальт) – 0-0,5, вода менше 0)

Нами також було проведено польові дослідження з встановлення фактичного складу рослинного покриву території мікрорайону ТЕЦ (рамка на рис. 1) для використання при дешифруванні різночасових багатоспектральних космознімків з метою вивчення динамічних змін рослинності. Подальші дослідження будуть спрямовані на виявлення цих змін.

Список використаних джерел

1. Потоцька С. О. Аналіз сучасного стану дендрофлори та перспективи оптимізації насаджень міста Чернігова. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. 2014. № 11. С. 225–231.
2. Яцук К. І. Просторово-часовий аналіз екологічного стану зелених насаджень з допомогою даних космічного моніторингу. *Наукові записки Херсонського відділу Українського географічного товариства* : зб. наук. праць / за ред.: І. О. Пилипенка, Д. С. Мальчикової. Херсон, 2018. Вип. 10. С. 134–138.

Попел М. С., Старчак В. Г.

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ДЖЕРЕЛ ЕМП НА ПАТ «ЧЕЗАРА»

Серед видатних досягнень людства в науці, техніці ХХ ст. особливе місце займають успіхи в практичному використанні електромагнітних хвиль широкого діапазону частот.

Початок цифрової ери характеризується інтенсивним розвитком електротехнологій, що викликає появу великої кількості штучних джерел електромагнітного поля і зумовлює «електромагнітне забруднення» середовища проживання людини. Особливо електромагнітне забруднення спостерігається поблизу ліній електропередач, теплових мереж, електрифікованих

залізниць, телевізійних станцій, супутникового і стільникового зв'язку, аеродромів та радарів. Електромагнітне забруднення у великих містах уже перевищує природні рівні в тисячі разів.

Факти свідчать, що звичайний рівень електромагнітного поля великого промислового міста відповідає ситуації природної «магнітної бурі». Вже сьогодні електромагнітне забруднення навколишнього середовища, поряд з хімічним і радіаційним, – найбільш поширений вид забруднення, що несе небезпечні глобальні наслідки і викликає велике занепокоєння як вчених, так і населення [1 с. 6]. Всесвітня організація охорони (ВОЗ) здоров'я включила проблему електромагнітного забруднення навколишнього середовища в перелік пріоритетних проблем людства.

Було встановлено, що електромагнітне поле (ЕМП) представляє серйозну небезпеку життю і здоров'ю людини. Розвиток електроенергетики та радіоелектроніки стало стримуватися негативними явищами, породженими цією технікою, її кількісним зростанням. Подальший прогрес техніки зажадав вирішення проблеми забезпечення безпеки людини, екології зовнішнього середовища і спільного надійного функціонування різних електротехнічних систем [2, с. 4].

Завдання подолання негативного впливу електромагнітного забруднення значно ускладнюється існуванням взаємодії природного електромагнітного поля і антропогенного забруднення. Парадокс полягає в тому, що природне електромагнітне поле утворює і підтримує життя на Землі, а викликане діяльністю людини штучне електромагнітне забруднення, інтенсивність якого в багатьох випадках перевищує природний фон, загрожує всьому живому [1, с. 7].

Список використаних джерел

1. Задоя Н. И. Электромагнитная безопасность : Учебное пособие для бакалавров направления «Электроэнергетика и электротехника» / Рубцовский индустриальный институт. Рубцовск, 2014. 108 с.
2. Федорович Г. В. Экологический мониторинг электромагнитных полей. Москва, 2004. 137 с.

Притиковська Т. О., Купчик О. Ю.

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ІОНІВ КАЛЬЦІЮ ТА МАГНІЮ В ҐРУНТАХ смт. СЕДНІВ

Кальцій і магній, займаючи переважну частину ємності катіонного обміну ґрунту, служать регуляторами реакції середовища. Кальцій – коагулятором ґрунтових колоїдів, оберігає їх від руйнування і виносу в нижні горизонти профілю; сприяє утворенню і збереженню гумусу та його стабільних сполук; кальцій створює належні фізичні умови, відіграє вирішальну роль у структуроутворенні; разом з магнієм зв'язують рухомі форми сполук алюмінію, заліза, марганцю, які шкідливо впливають на культурну рослинність. Кальцій і магній є також безпосередніми елементами живлення рослин та ґрунтових мікроорганізмів і, на кінець, вони відіграють виключну мобілізаційну роль у ґрунті, збільшуючи вміст доступних для рослин основних елементів живлення, у першу чергу, азоту і фосфору, суттєво підвищують ефективність дії добрив. Кальцій та магній грають важливу роль в формуванні ґрунтового покриву. Сполуки кальцію та магнію стійкі в умовах ґрунтів, входять до складу багатьох мінералів (в кристалічних решітках первинних і вторинних мінералів) й приймають участь в утворенні основного мінералогічного скелета ґрунту. Вони грають велику роль в іонообмінних процесах та формуванні складу ґрунтових розчинів.

У ґрунтовому розчині Ca^{2+} і Mg^{2+} представлені хлоридами, нітратами, карбонатами, сульфатами, фосфатами та іншими солями. Сполуки кальцію і магнію з одновалентними аніонами утворюють легкорозчинні у воді солі, а з дво- та тривалентними – важкорозчинні. Це зумовлює постійну тенденцію до зниження їх рухомості у ґрунті, особливо характерну для сполук кальцію – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ тощо. Магній є більш рухомим, тому він інтенсивніше за кальцій вимивається з ґрунту. Вміст Ca^{2+} у ґрунтах у середньому становить 1,4 %, а Mg^{2+} – 0,6 %, а основна частка – в обмінному стані на поверхні ГВК [1, с. 90].

Відбір проб проводили в смт. Седнів на різних ділянках та горизонтах залягання, відповідно. Вміст іонів кальцію та магнію в водних витяжках з ґрунту визначали комплексометричним методом [2, с. 6].

Пробу кожного зразка ґрунту аналізували в трьох паралельних дослідях. Результати дослідження наведені на рис. 1.

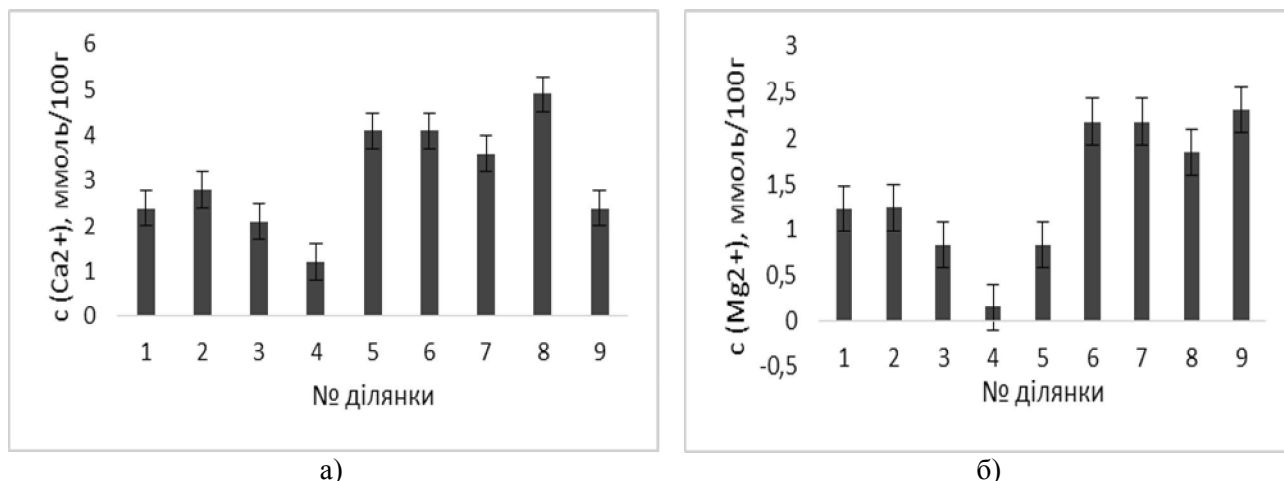


Рис.1. Вміст іонів Ca^{2+} (а) та Mg^{2+} (б) в зразках ґрунту з смт. Седнів, ммоль/100 г

Таким чином, в результаті експерименту був встановлений найменший вміст обох іонів в одному зразку, відібраному з ділянки № 4. Найбільший вміст іонів Ca^{2+} встановлений на ділянці № 8, в той час як найбільшу концентрацію іонів Mg^{2+} було виявлено в зразку з ділянки № 9. Однак, середній вміст цих елементів в межах смт. Седнів є недостатній і це є особливістю нашого регіону [3].

Список використаних джерел

1. Зарецкая Г. Н., Богута А. М., Карпова О. В. Визначення вмісту кальція, магнія та кадмію у водних витяжках з ґрунту поблизу м. Южно-Сахосинська. *Фундаментальні дослідження*. 2006. № 8. С. 83.
2. Про затвердження: Інструкції з відбирання, підготовки проб води і ґрунту для хімічного та гідробіологічного аналізу від 19.01.2016 р. № 30. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0030388-16>.
3. Забезпеченість ґрунтів Чернігівської області мікроелементами, кальцієм та магнієм. URL: <http://apk.cg.gov.ua/index.php?id=13672&tp=1&pg=>

Радченко А. І., Хайтова О. М.

ТЕОРІЯ ГРАФІВ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Внаслідок розвитку природничих наук та інформатики, теорія графів набула широкого застосування при розв'язуванні різних життєвих задач, тому є доречним вивчення цього предмету в рамках шкільного курсу математики як методичного прийому унаочнення навчального матеріалу на уроках.

Теорія графів є важливим компонентом в формуванні вмінь та навичок учнів, розвитку в них уяви, логічного мислення, абстрактного мислення та має велике значення для успішного засвоєння ними курсу математики.

Саме поняття «граф» учням не відоме. Ця теорія вводиться на інтуїтивному рівні за допомогою схем та малюнків.

Розглянемо таку задачу:

Є 6 міст Київ – V_1 , Чернігів – V_2 , Харків – V_3 , Вінниця – V_4 , Львів – V_5 , Рівне – V_6 . Згідно з малюнком, знайти найкоротшу дорогу від Києва – V_1 до Рівного – V_6 . Відстані позначені на малюнку [1].

Якщо таку задачу розв'язувати не знаючи теорії графів, то необхідно методом підбору визначити найкоротшу відстань, тобто розглянути всі можливі дороги від Києва до Рівного.

За допомогою теорії графів, використовуючи алгоритм Дейкстри, цю задачу можна розв'язати значно легше. Розв'язання поділяється на два етапи.

1) Знаходження найкоротшої дороги від V_1 до V_6 .

Надавши вершині графа V_1 постійної мітки $0^* - d(V_1) = 0^*$, то постійною вершиною буде V_1 . Визначаємо множину суміжних вершин з V_1 :

$$\Gamma(V_1) = \{V_2; V_3\}, d_{\text{нов}}(V_2) = \min \{\infty; 0^* + 5\} = 5, d_{\text{нов}}(V_3) = \min \{\infty; 0^* + 6\} = 6.$$

Тоді мінімальна з відомих відстаней $\min \{V_2; V_3; V_4; V_5; V_6\} = \min \{5; 6; \infty; \infty; \infty\} = 5$, то постійна мітка надається вершині $d(V_2) = 5^*$.

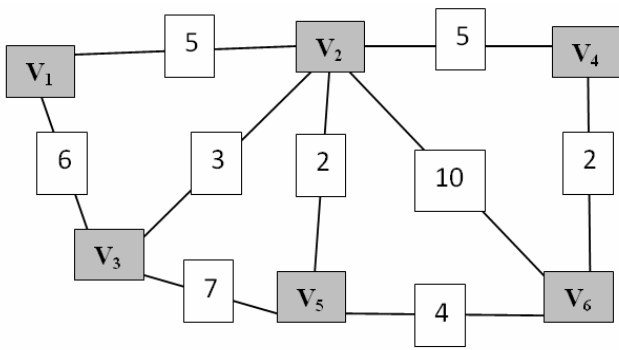


Рис. 1.

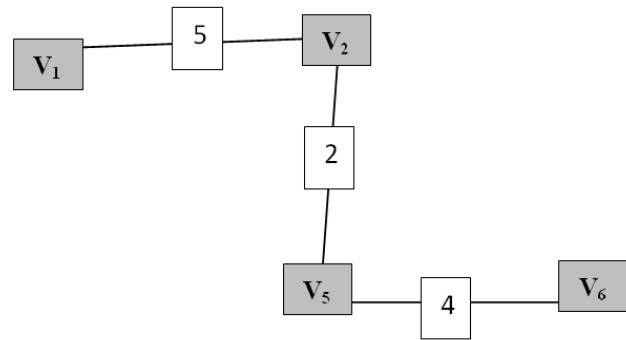


Рис. 2.

Далі виконуємо такі ж дії, до того моменту, доки поточною вершиною на стані V_6 . Отримали: $d(V_2) = 5^*$, $d(V_3) = 6^*$, $d(V_4) = 10^*$, $d(V_5) = 7^*$, $d(V_6) = 11^*$.

2) Знаходження найкоротшої дороги від V_6 до V_1 .

Множиною суміжних вершин з V_6 буде: $\Gamma(V_6) = \{V_2; V_4; V_5\}$. За формулою перевіряємо дуги для найкоротшої відстані.

$$d(\tilde{V}_2) = d(V_2) + \omega(\tilde{V}_2; V_6) = 5^* + 10 = 15 \neq d(V_6) = 11.$$

$$d(\tilde{V}_4) = d(V_4) + \omega(\tilde{V}_4; V_6) = 10^* + 4 = 14 \neq d(V_6) = 11.$$

$$d(\tilde{V}_5) = d(V_5) + \omega(\tilde{V}_5; V_6) = 7^* + 4 = 11 = d(V_6) = 11.$$

Тому в маршрут ми включаємо шлях V_6V_5 . Виконавши аналогічні дії в маршрут включаємо V_5V_2 , V_2V_1 .

$V_1V_2V_5V_6$ – найкоротший маршрут від Києва до Рівного (рис. 2).

Висновок: Графи є важливою сходинкою у розвитку учня та його здібностей. Застосування графів під час процесу вивчення математики можливе і без читання спеціального курсу цієї теорії. Задачі з графами можна використовувати для розвитку логічного мислення учнів та при підготовці до різних математичних конкурсів та олімпіад. Також використання графів як певної «мови» на уроках математики в школі допоможе розв'язувати задачі різних типів складності та підвищить якість навчання, адже вони пов'язують наочну математику з реальним світом і дають можливість розв'язувати різні життєві задачі [2].

Список використаних джерел

1. Коваленко В. І., Хайтова О. М. Дискретна математика. Теорія графів. Курс лекцій і практичних занять : навчально-методичний посібник. Чернівці : ЧНПУ імені Т. Г. Шевченка, 2016. 80 с.
2. <http://eprints.zu.edu.ua/3192/1/98tvgps.pdf>

Разживін Є.Є., Карпенко Ю.О.

ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ ВЕРХНЬОГО ДНІПРА ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОРИЗНОМАНІТТЯ І ЛАНДШАФТІВ

Збереження біологічного різноманіття є важливою складовою системи охорони довкілля на сучасному етапі. Метою роботи є на основі систематизації відомостей про природоохоронні території верхнього Дніпра, зв'язувати їх значення для охорони біо- та ценорізноманіття і ландшафтів та навести їх ресурсні характеристики.

В Ріпкинському районі об'єктів ПЗФ налічується 46 та 8 категорій, до верхнього Дніпра входять території площею 103568 га. До цінних ботанічних придніпровських територій відносяться два об'єкти, «Республіканський біологічний заказник Дніпро-Сожський», розташований на південному-сході Республіки Білорусь Лоевський район Гомельської області, його площа 114556 га із яких 48% займають ліси [1, с. 60]. Переважають соснові зеленомошні та поодинокі березняки. В біологічному заказнику трав'яні угруповання займають близько 30% загальної площі заказника. В долині Дніпра і з білоруської і з української сторони представлені луги, виникли вони в результаті господарської діяльності людини.

Другим об'єктом є «Проектований Дніпровський національний природний парк» розташований в Ріпкинському районі Чернігівської області, площа парку разом з буферною зоною складає 55000 га найбільша площа парку покрита лісовою рослинністю 19 тисяч га тут переважають дубово-соснові ліси [1, с. 63]. Сучасна рослинність лугових екосистем заплави Дніпра представлена різними угруповання лучних ценозів. Серед представників фауни тут трапляються лелека чорний, журавель сірий, чернь білоока та зміїд, які занесені до Червоної книги України. В цих об'єктах зосереджена велика кількість флори та фауни які занесені до Червоної та Зеленої книг України та Білорусії. Також тут присутні унікальні ландшафти які також підлягають захисту та охороні.

На проектованих природоохоронних територіях налічується більше 800 видів судинних рослин, з них велика кількість занесена до Червоної книги України та Білорусії. Що стосується тваринного світу, то він тут представлений доволі різноманітно, це пов'язано з різноманітністю ландшафтів. На території верхнього Дніпра зосереджена досить велика кількість копитних та хижаків. Орнітофауна багата на види, які знаходяться під загрозою зникнення і підлягають охороні.

Отже результатом проведених досліджень ми виявили, що на даній території знаходиться значна кількість флори, яка підлягає охороні пальчатокорінники: м'ясочервоний (*Dactylorhiza incarnata*) та плямистий (*D. maculata*), а також рідкісніший вид – придніпровський ендемік – зозулинець жилкуватий (*Orchis nervulosa*). Серед інших видів заслуговує на увагу зростання тут валеріани високої (*Valeriana exaltata*). Розсіяно по масиву трапляється реліктовий вид – вужачка звичайна (*Ophioglossum vulgatum*). Фауни території налічує більше 35 видів ссавців, птахів 140 видів. з них 131 гніздиться в даному регіоні. В Гомельській області взято під охорону 385 місць проживання тварин та 139 місць зростання рослин, занесених до Червоної книги Білорусії.

Отже, дана територія дуже важлива для збереження біорізноманіття та ландшафтів. Варто звернути увагу на ряд екосистем, які володіють високою екологічною цінністю і підлягають захисту відповідно до ЕЕС Habitat Directive.

Список використаних джерел

1. Лукаш А. В., Андрієнко Т. Л. Ботанические ценные охраняемые природные территории Полесья. Чернигов : Десна Полиграф, 2014. 104 с.

Реп'ях М. В., Заворотинський А. В.

КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ МЕДУ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ТА РАДІОНУКЛІДАМИ

В Україні довкілля за сучасних екологічних умов характеризується підвищеним вмістом шкідливих речовин. Промисловість спричинила високе техногенне навантаження важкими металами, а аварія на ЧАЕС забруднення радіонуклідами понад допустимий рівень. Нині важкими металами забруднено близько 20%, а радіонуклідами – 12% сільськогосподарських угідь України. Незважаючи на тенденцію зниження вмісту деяких шкідливих речовин у навколишньому природному середовищі, екологічна ситуація останнім часом у певних регіонах залишається несприятливою для виробництва безпечної продукції бджільництва [1-3].

Бурхливе застосування математичних методів у різноманітних галузях практичної діяльності людства є характерною рисою сучасності. Велика кількість діючих чинників обумовлює необхідність застосування кореляційно-регресійного аналізу для кількісної оцінки між статистичними ознаками, що характеризують процеси забруднення навколишнього середовища. Під час аналізу необхідно встановити теоретичну форму зв'язку між чинниковими і результативними ознаками (регресійний аналіз) та визначити тісноту цього зв'язку (кореляційний аналіз) [4].

Метою досліджень є проведення кореляційно-регресійного аналізу для побудови математичних моделей прогнозування вмісту радіонуклідів і важких металів у меді в залежності від їх концентрації в ґрунті та рослинах.

Об'єктом досліджень був мед, заготовлений на території Чернігівської області (Новгород-Сіверський, Сновський, Корюківський, Городнянський, Чернігівський, Козелецький, Ніжинський, Прилуцький, Борзнянський, Срібнянський, Талалаївський райони), для якого було визначено вміст важких металів (Zn, Cd, Pb, Cu мг/кг) (після «мокрої» мінералізації і сухого озолення з добавками) та

радіонуклідів (^{137}Cs , ^{90}Sr); також отримані данні про вміст важких металів (після «мокрої» мінералізації і сухого озолення з добавками) та радіонуклідів у зразках рослин; вміст важких металів та радіонуклідів у зразках ґрунту на відповідних територіях. Для побудови математичних моделей використовувалися методи кореляційного і регресійного аналізу [5]. Отримані результати опрацьовано за допомогою стандартного пакета статистичних програм Microsoft EXCEL [6].

Виявлено пряму залежність між вмістом важких металів та радіонуклідів у ґрунті і рослинах та їх концентрацією в меді. Так, вищому рівню цинку та міді в ґрунті та рослинах відповідає і більш висока їх концентрація і в меді. Отримані математичні моделі (лінійні регресійні рівняння) можуть бути використані для прогнозування залежності концентрації важких металів та радіонуклідів в меді в залежності від їх концентрації в ґрунті та рослинах, що є важливим не тільки для екології регіону, але і для його економіки.

Автори висловлюють подяку професору кафедри екології та охорони природи, доктору біологічних наук, професору Лукашу О. В. за надані експериментальні данні.

Список використаних джерел

1. Разанов С. Ф. Вміст радіонуклідів і важких металів у продукції бджільництва. *Агроекологічний журнал*. 2009. № 1. С. 9–11.
2. Дубін О. М., Василенко О. В. Оцінка якості продукції бджільництва в сучасних екологічних умовах Черкаської області. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 12–17.
3. Кривий М. М., Діхтяр О. О., Завадський М. В. Якість і безпека соняшникового меду, отриманого в умовах радіоактивного забруднення Полісся. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпеки харчових продуктів*: зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф., 16–17 трав. 2019 р. Житомир: ЖДУ ім. І. Франка, 2019. С. 288–291.
4. Принципи моделювання та прогнозування в екології: підручник / МОН України; В. В. Богобоящий, К. Р. Курбанов, П. Б. Палій. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 216 с.
5. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ / перевод с англ. Москва: Издательский дом «Вильямс», 2007. 912 с.
6. Винстон Уэйн Л. Microsoft Excel 2013. Анализ данных и бизнес-моделирование: Пер. с англ. Москва: Издательство «Русская редакция»; Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2015. 864 с.

Рубанка К. В., Терлецька В. А.

РОСЛИННІ ЕКСТРАКТИ – ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Здоров'я кожної людини значною мірою визначається її раціоном харчування. У разі неповноцінного харчування порушується обмін речовин, функціональна здатність травної, серцево-судинної, нервової та інших систем організму [1, с. 62], тому все більше набуває популярності здорове харчування та споживання продуктів підвищеної харчової цінності.

Відомості про деякі аспекти харчування населення України наводить А. Г. Кленова [2]. Згідно з її даними, мають місце стійкі порушення в структурі харчування людини в результаті різкого зниження споживання біологічно цінних продуктів: м'яса і м'ясопродуктів – на 56 %, молока та молочних продуктів – на 45 %, яєць – на 35,7 %, риби – на 48 %, овочів і фруктів – на 47,8 % за одночасно стабільно високого рівня споживання хлібопродуктів, тваринного жиру, зернобобових продуктів, картоплі. Відзначається так званий «прихований голод» у результаті дефіциту в харчовому раціоні вітамінів, особливо антиоксидантного ряду (А, Е, С), макро- і мікроелементів, тваринного білка, поліненасичених жирних кислот, клітковини. Це стало масовим, постійно діючим негативним чинником. Очікуваним результатом реалізації зазначеної проблеми в здоровому харчуванні є збільшення частки виробництва продуктів масового споживання, збагачених БАР, що пов'язано насамперед із їх здатністю підтримувати життєдіяльність всіх органів людини.

Рослинні екстракти є найбільш перспективною сировиною для створення продуктів, збалансованих за вмістом БАР, оскільки рослинні екстракти – це інгредієнти, які поєднують натуральність, функціональність та містять есенціальні речовини в концентрованій кількості.

Рослинні екстракти мають ряд переваг, а саме: містять фіксовану кількість БАР; мають гарантійний термін зберігання від 12 місяців і більше; мікробіологічно чисті і, відповідно, мають високий ступінь безпечності; володіють антиоксидантними властивостями; наявність фенольних

сполук в екстрактах дозволяє створювати неповторний смак продуктів, покращувати їх якість, зовнішній вигляд, харчову цінність; сприяють подовженню терміну зберігання продуктів за рахунок наявності природних консервантів та антиоксидантів; наявність пігментів дозволяє повністю уникати використання синтетичних барвників та ароматизаторів [3, с. 16].

В Національному університеті харчових технологій удосконалено технологію виробництва рослинних екстрактів та розроблено полікомпонентну суміш на основі чаю. До складу суміші входять сухі екстракти чаю зеленого, чорного, сухі екстракти горобини чорноплідної, журавлини, шипшини та імбиру. Розроблена суміш характеризується високим вмістом мг/100 г: до 878 Са; 1065 Mg; 18,9 Mn; 24,7 Fe; 3,1 Cu; серед вітамінів С – 67,7; Р – 60,3 та В₂ – 2,4. Крім того, розроблена суміш є безпечною, про що свідчать аналізи досліджень на мікробіологічну чистоту, вміст токсичних елементів, миш'яку, радіонуклідів і пестицидів.

Отже, хімічний склад та безпечність полікомпонентної суміші на основі чаю дозволяє використовувати її виробництві напоїв і сухих сумішей для розчинних напоїв (холодний чай, фруктовий чай, безалкогольні напої, функціональні напої, ароматизовані мінеральні води, дитячі чаї); жувальних гумок і кондитерських виробів (льодяники, шоколадні вироби, батончики тощо); молочних продуктів (йогурти, десерти, морозиво та ін.), підвищуючи їх харчову цінність.

Список використаних джерел

1. Альхамова Г. К. и др. Продукты функционального назначения. *Молодой ученый*. 2014. № 12. С. 62–65. URL: <http://www.moluch.ru>
2. Никберг И. И. Функциональные продукты в структуре современного питания. *Международный эндокринологический журнал*. 2011. № 6 (38). URL: <http://www.mif-ua.com>.
3. Rabia, Shabir Ahmad. Extraction of green tea catechins for the preparation of functional drink: correlation with lifestyle-related : disorders doctor of philosophy in food technology. Faisalabad, 2010. 199 p.

Руднік О. М., Яковенко О. І.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЛАНДШАФТІВ МІСТА ЧЕРНІГОВА

У сучасному Чернігові мотиви теперішнього міста унікально сполучаються з древніми архітектурними пам'ятниками.

Ландшафтно-рекреаційна зона міста формується за рахунок існуючих лісових насаджень, лісопарків Кордівка та Ялівщина (РЛП «Ялівщина»), луків в заплаві Десни і планувально пов'язана з приміськими зеленими насадженнями, створюючи єдину розгалужену систему. Рекреаційний тип міських ландшафтів сформувався на територіях лікарень, диспансерів, спортивних баз. Йому відповідають ландшафтні системи рекреаційного типу з різноповерховими будинками, заасфальтованими майданчиками та пішохідними доріжками, клумбами та іншими зеленими насадженнями.

Також виділяється водно-рекреаційний тип міських ландшафтів, якому відповідає одноіменний тип. До складу останнього входять річки, ставки та водосховища, створені на них, а також їх берегова смуга, що інтенсивно використовуються міськими жителями для рекреації. В межах нашого міста можна виділити наступні водні та прибережно-водні ландшафтні комплекси: розширення русла р. Стрижень в районі РАГС, ур. «Ялівщина», міський парк культури і відпочинку (ЦПКіВ).

В межах берегової смуги виділяються: комплекси зелених насаджень (із дерев, кущів і трав'янистих рослин), незамошених стежок і футбольних полів; що включають до свого складу будівлі, «грибки», топчани, лавочки, спортивні комплекси, покриття берегів водойм із плит, майданчики, греблі.

Садово-парковий тип міських ландшафтів представлений парками і зайнятий охоронно-рекреаційним типом. У його структурі виділяються наступні комплекси нижчих рангів: власне антропогенні ландшафти зелених насаджень із дерев, кущів, трав і квітів; футбольних майданчиків; незамошених стежок; ті, що складаються з будинків музеїв, ігрових залів, бесідок, пам'ятників, заасфальтованих спортивних, танцювальних, дитячих та інших майданчиків, стадіонів, «вкритих» відсівом і асфальтом пішохідних доріжок; ландшафтно-інженерних систем діючих фонтанів і гойдалок.

Охоронно-рекреаційний тип характеризується максимальною для міських територій озелененістю. До них відноситься територія Валу, ЦПКіВ, сквери в місті, РЛП «Ялівщина».

Аналіз сучасної структури та стану рекреаційних ландшафтних комплексів міста Чернігова вказує на значне рекреаційне навантаження при великій різноманітності рекреаційних комплексів. Відпочинок характеризується стихійним освоєнням території, що супроводжується деструктивними рекреаційними змінами. Спостерігається сильна трансформація окремих компонентів природного середовища. Змінюється ландшафтна структура на фаціальному рівні: місцями деградує трав'яний покрив, різко збільшилась фітомаса і чисельність рудеральних рослин, а в деяких місцях вони переважають, дерева мають механічні пошкодження, всихають; природні території вкриті густою мережею стежок, зі значним ущільненням ґрунтового покриву. В РЛП «Ялівщина» крім антропогенної складової на погіршення рекреаційної функції ландшафтних комплексів впливають негативні природні процеси (ріст форм ерозійного рельєфу, інтенсифікація процесів розмиву), які також частково прогресують завдяки людині.

Тому, на нашу думку, потрібно розробити систему заходів стосовно припинення негативного впливу людини, що лімітує рекреаційне використання території місцевості. Потрібно зробити розрахунки оптимального рекреаційного навантаження з урахуванням сучасного стану ландшафтних комплексів.

Савонова А. О., Купчик О. Ю.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ЗАЛІЗА У ҐРУНТАХ смт. СЕДНІВ

На сьогоднішній день у світі існує величезна кількість факторів, які сприяють появі та прогресуванню екологічних проблем. Біосфера забруднюється промисловими і побутовими відходами, газовими викидами автомобільного транспорту, стічними водами, хімічними елементами і т.п. [3].

Залізо є найважливішим ґрунтоутворюючим елементом. За поширеністю в літосфері серед металів воно займає друге місце після алюмінію і четверте серед всіх елементів земної кори [1]. Залізо – біогенний елемент, необхідний для нормального функціонування та життєдіяльності живих організмів, його підвищене надходження в навколишнє середовище може створювати негативний вплив на всі складові біосфери. У зв'язку з цим питання з вивчення вмісту іонів феруму в деяких природних об'єктах є досить актуальним.

Даний іон може бути визначений комплексонометричним титруванням, фотометрично, методами атомної абсорбції або мас-спектрометрії. Дослідження проводилося за допомогою метода фотоколоретрії. [2].

Для аналізу було приготовлено водну витяжку. Зразки відібрані з 9 різних ділянок смт. Седнів. Результати дослідження наведені в таблиці 1.

Таблиця.

Вміст іонів феруму в ґрунті

Зразок	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вміст іонів феруму (мг/кг)	18,041	17,099	17,711	18,041	25,103	18,512	18,747	22,278	31,694

Такий вміст феруму у ґрунті за класифікацією, запропонованою Ю. Н. Водяницьким, слід віднести до низького [1]. Проте, гранично допустима концентрація заліза в ґрунті та його рухомих форм не регламентується, кларк – 46500 мг/кг.

У чорноземі звичайному малогумусному феруму виявляли на рівні 27,6 мг/кг ґрунту [4]. За умов даного дослідження вміст заліза знаходиться на рівні від 17,099 до 31,694 мг/кг ґрунту. В даний час оптимальні та токсичні рівні феруму у чорноземних ґрунтах у цілому мало вивчені.

Отже, кількісний склад заліза знаходиться на рівні фонових показників для чорноземних ґрунтів.

Список використаних джерел

1. Водяницький Ю. Н. Минералогия почвенного железа. Москва : Почв. инст. им. В. В. Докучаева, 2002. 239 с.
2. Купчик О. Ю. Фізико-хімічні методи аналізу параметрів навколишнього середовища : навч. посіб. Чернівці : ЧНПУ ім. Т. Г. Шевченка, 2017. 84 с.
3. Орлов Д. С. Химическое загрязнение почв и их охрана / Д. С. Орлов, М. С. Малинина, Г. В. Мотузова и др. Москва : Агропромиздат, 1991. 303 с.
4. Яковичина Т. Ф. Детоксикація забруднених важкими металами чорноземів звичайних північного степу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук, Житомир, 2006.

Светюха Н. В., Хайтова О. М.

ЗАДАЧІ ГЕОМЕТРІЇ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ

Класична і сучасна геометрія комплексних чисел природно входить до сучасної алгебраїчної геометрії, яка перетворилася у дуже розвинуту науку. Більше того, багато областей науки мають великий запит до результатів алгебраїчної геометрії, яка розвивалась і розвивається над числовими полями. Для розвитку дослідницького досвіду вона цінна ще й тим, що над числовими полями вона залишається основним джерелом нашої геометричної інтуїції та комп'ютерної візуалізації при вивченні різноманітних кривих, поверхонь та інших багатovidів, які з'являються при дослідженні і розв'язуванні алгебраїчних рівнянь від багатьох змінних. У цьому нас переконує наступний приклад.

Над полем дійсних чисел нам добре знайоме рівняння кола одиничного радіусу $x^2 + y^2 = 1$, $x, y \in R$, його геометрична інтерпретація на дійсній площині $R^2 = R \times R$ та його широке використання [1].

На комплексній площині $C^2 = C \times C$ таке коло теж задається тією ж формулою, але $x, y \in C$, тобто $x = u + vi$, $y = s + ti$, $i^2 = -1$, $u, v, s, t \in R$. Отже, після підстановки цих значень в рівняння кола дістанемо систему рівнянь, які задають багатovid комплексного кола у дійсному чотиривимірному просторі. $x^2 + y^2 = 1$, $(u + vi)^2 + (s + ti)^2 = 1 + 0i$.
$$\begin{cases} (u^2 + s^2) - (v^2 + t^2) = 1 \\ uv + st = 0 \end{cases}$$

безпосередньо уявити модель цього кола у просторі R^4 . Тому на площині C^2 перейдемо від системи координат у якій коло описується формулою $x^2 + y^2 = 1$, $x, y \in C$ до системи координат XOZ , $z = iy$, тоді рівняння кола набуде виду $x^2 + (iy)^2 = 1$, $x^2 - z^2 = 1$, тобто коло в C^2 має форму гіперболи, отже коло і гіпербола це один і той же багатovid, але поки ми не знаємо крива це чи поверхня. На площині C^2 вони розрізняються лише координатами, бо зображені у різних системах координат [2].

Оскільки $x^2 - z^2 = 1 \Rightarrow (x - z)(x + z) = 1$, то виникає можливість зробити заміну координат $X = x + z$, $Y = x - z$, внаслідок чого отримаємо іншу форму рівняння гіперболи $XY = 1$, $Y = \frac{1}{X}$. З

огляду на це, стає зрозумілою геометрична модель гіперболи і кола на площині C^2 . Вона буде рівносильна площині комплексної змінної X , але без початку координат. Зрозуміло, що коли $X \rightarrow 0$, $Y \rightarrow \infty$, а при $X \rightarrow \infty$, $Y \rightarrow 0$. Таким чином поверхня X буде еквівалентна нескінченному циліндру: $S \times R$, S – коло, а R – пряма. Оскільки з'являються нескінченно віддалені точки, то природно розглядати візуалізацію комплексного кола (гіперболу) у проєктивній комплексній площині PC^2 .

На евклідовій площині одиничне коло можна описати також за допомогою параметризації [1]. Для цього на декартовій площині з координатами (x, y) через точку $M(-1, 0)$, що належить колу, проведемо пряму $y = t(x + 1)$, де t – параметр, який набуває значення тангенса кута нахилу прямої до осі OX . Друга точка N – точка перетину прямої $y = t(x + 1)$ з колом $x^2 + y^2 = 1$ визначається з такого рівняння $x^2 + t^2(x + 1)^2 = 1$. Після алгебраїчних перетворень, отримаємо квадратне рівняння стосовно змінної x : $(t^2 + 1)x^2 + 2tx + (t^2 - 1) = 0$.

Так як перша точка $M(-1; 0)$ – точка перетину прямої і кола відома, то за теоремою Вієта друга точка N має координати: $x = 1 - \frac{2t^2}{1+t^2} = \frac{1-t^2}{1+t^2}$, $y = \frac{2t}{1+t^2}$. Зрозуміло, якщо параметр t буде набувати значення раціональних чисел $\frac{p}{q}$, де $p, q \in Z$, то координати перетину прямої з колом теж будуть раціональними числами: $x = \frac{p^2 - q^2}{p^2 + q^2}$, $y = \frac{2pq}{p^2 + q^2}$, $t = \frac{p}{q}$, $p, q \in Z$.

Отже, використана t -параметризація визначає раціональні точки на колі. З огляду на це, така параметризація дає можливість розв'язати рівняння Піфагора $a^2 + b^2 = C^2$ в цілих числах і одночасно знайти усі цілочислові прямокутні трикутники.

Список використаних джерел

1. Арнольд В. И. Вещественная алгебраическая геометрия. МЦНМО, Минск, 2006. 388 с.
2. Харрис Дж. Алгебраическая геометрия. Минск: МЦНМО, 2006. 400 с.

Сиксин Ю. А., Корж Р. А.

ЛЬОДОВИКОВІ ЕПОХИ В ІСТОРІЇ ЗЕМЛІ ТА ЇХ ГЕОГРАФІЧНІ НАСЛІДКИ

Науці до цих пір мало відомих фактів, на основі яких би можна було зробити загальний висновок про існування на Землі, в будь-який період її геологічного розвитку зледеніння. Проблема вивчення льодовикових епох є досить складною, вона зачіпає питання багатьох наук, а тому вирішити її можна лише комплексно.

Формування клімату Землі визначається трьома головними факторами – кількістю сонячного тепла, одержуваного земній поверхнею, співвідношенням площі суші й моря й станом прозорості атмосфери. Причини льодовикових епох неподільно пов'язані з більш широкими проблемами глобальних кліматичних змін, що мали місце протягом історії Землі. Час від часу відбувалися значні зміни геологічних та біологічних обстановок. Для встановлення льодовикового періоду на Землі потрібно такі основні умови:

1) зростання і збереження великих мас льоду в областях, де раніше не було зледенінь, та глобальне зниження температур в таких масштабах, щоб сніг один з основних видів опадів, не повністю розтавав за літній період;

2) збільшення фірнових полів з року в рік до тих пір, поки не стануть формуватися льодовики. Рясна акумуляція снігу повинна превалювати в балансі льодовиків на протязі всієї епохи зледеніння.

3) інтенсивний вулканізм, як джерела величезної кількості вулканічного попелу, що викидається вулканами і призводить до різкого зменшення надходження тепла (сонячних променів) на земну поверхню та викликає глобальні зменшення температур на 1,5-2°C.

Причини розвитку зледенінь можуть бути різними. Це і зміна осі обертання Землі, що призводить до зміщення кліматичних зон (гіпотеза міграції полюсів), скорочення вмісту CO₂, що впливає на зниження температури на Землі (гіпотеза діоксиду вуглецю), зростання гір що призводить до зміни циркуляції вологих повітряних мас, а підняття ділянок дна океанів – до зміни циркуляції океанічних вод (теорія діастрофізму), вулканічна активність могла послужити причиною початку зледенінь (гіпотеза вулканічного пилу), сполучення материків в єдиний масив суші призвело до розвитку пізньопалеозойського зледеніння (гіпотеза дрейфу материків) [1]. Отже, різні гіпотези беруть за точку відліку окремі фактори, причини та чинники розвитку зледенінь і не в змозі пояснити в повній мірі причини початку льодовикових ер. За генезисом причини появи льодовикових епох поділяють на внутрішні та зовнішні. До внутрішніх причин слід віднести: рухи земної кори, горотворення, розпад суперконтинентів та зміни рівня океанів, зміни в надрах Землі. Зовнішніми причинами є астрономічні чинники, зміни в атмосфері Землі, геохімічні зміни, зміни рівня океанів [2]. Будь-який з цих факторів незалежно від інших може призвести до невеликого похолодання або потепління

клімату Землі, але існування кліматичних змін, з якими пов'язано становлення льодовикового періоду, імовірно, не можуть статися без одночасної сприятливої взаємодії цих факторів.

Для різних льодовикових епох були свої провідні фактори, що дали поштовх для їх розвитку. Так для Карбоно-пермського зледеніння вирішальним став траповий магматизм. Для Гуронського зледеніння – слаба сонячна активність. Однак слід зауважити, що як правило, розглянуті причини та фактори викликають зледеніння на локальному або регіональному рівні. В планетарному масштабі для розвитку льодовикових епох необхідний прояв кількох факторів, а також їх відносна тривалість дії.

Список використаних джерел

1. Доценко С. Б. Про заледеніння Землі в кінці палеозою. *Життя Землі. Геодинаміка і мінеральні ресурси*. Москва : Изд-у МГУ, 1988.
2. Зимы нашей планеты : Пер. с англ. / Под ред. Б. Джона. Москва : Мир, 1982. 336с., ил.

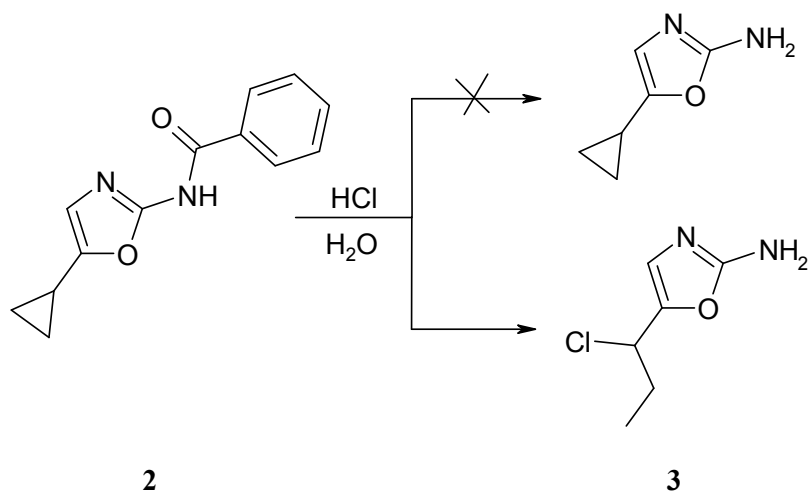
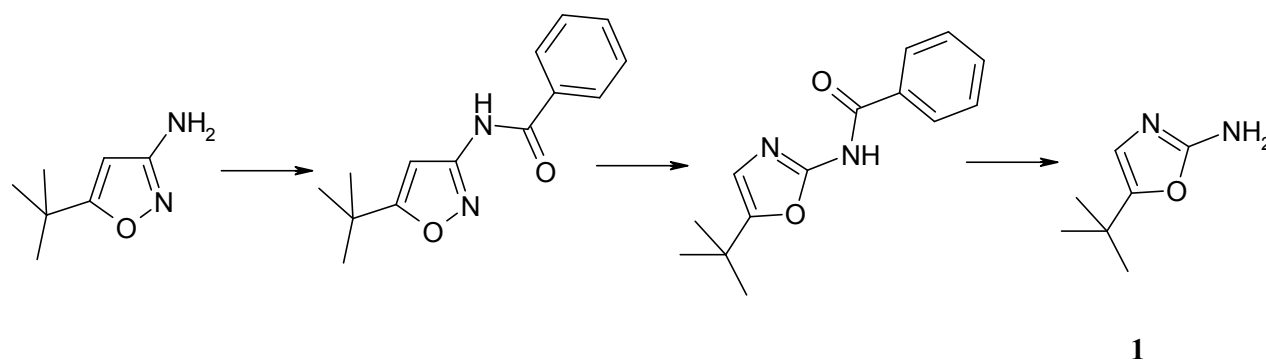
Симонова Т. О., Макей О. П., Янченко В. О.

СИНТЕЗ 2-АМІНО-5-АЛКІЛ-1,3-ОКСАЗОЛІВ

Серед 2-аміно-1,3-оксазолів відомо чимало сполук, що характеризуються різними видами біологічної активності [1,2].

Очевидно, що оптимізація шляхів отримання подібних похідних є на сьогодні актуальним завданням для науковців. У більшості публікацій приділяється увага пошуку шляхів отримання оксазолів з ароматичними та гетероциклічними фрагментами, для алкілпохідних представлено лише декілька прикладів синтезу.

Один із варіантів отримання 2-аміно-5-алкіл-1,3-оксазолів – метод на основі модифікації 3-аміно-5-алкіл-1,2-оксазолів [3]. У ході дослідження ми певним чином трансформували представлений метод і здійснювали перетворення згідно наступної схеми.



Спектральний аналіз показав, що у спектрі ПМР виділеної сполуки **1** наявні сигнали у вигляді синглетів, що характерні для залишку *трет*бутилу (1,2 м.ч.), аміногрупи (6,3 м.ч.) та 4-СН-оксазольного циклу (6.2 м.ч.).

У той же час, при спробі подібним шляхом отримати 2-аміно-5-циклопропіл-1,3-оксазол ми зіткнулися з проблемою на стадії гідролізу. При кип'ятінні у хлоридній кислоті сполуки **2** відбувається не лише гідроліз амідного зв'язку, а і взаємодія циклопропанового фрагменту з гідроген хлоридом. Згідно з результатами аналітичного контролю (ПМР, хромато-мас-аналіз) нам вдалося з'ясувати, що відбувається приєднання НСІ до залишку циклопропану з утворенням *n*-пропільного фрагменту і утворюється речовина **3**.

Виділити продукт приєднання хлороводню **3** у індивідуальному вигляді не вдалося, проте у спектрі ПМР вдалося ідентифікувати сигнали у області аліфатичних протонів, що вказують на розкриття циклопропанового циклу.

Дослідження були виконані з використанням потужностей ООО НВК «Укроргсинтез».

Список використаних джерел

1. Molly A., Silvers G. T., Robertson C. M., Taylor G. L., Waldrop J. Design, synthesis, and antibacterial properties of dual-ligand inhibitors of acetyl-CoA carboxylase. *Journal of Medical Chemistry*. 2014. Vol. 57. № 21. P. 8947–8959.
2. Vieira E., Huwyler J., Jolidon S., Knoflach F. Fluorinated 9H-xanthen-9-carboxylic acid oxazol-2-ylamides as potent, orally available mGlu1 receptor enhancers. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 2009. № 19. P. 1666–1669.
3. Perez J., Diaz R., Yranzo G. Gas-phase thermal isomerization of some aminomethylisoxazoles. *Journal of Organic Chemistry*. 1981. № 46. P. 3505–3508.

Стецьков О. О., Карпенко Ю. О.

СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯК СИСТЕМА ЗАХОДІВ, ЩО РЕГУЛЮЄ ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ

Деградація навколишнього природного середовища та вплив антропогенної діяльності напружено поставлено перед людством. Саме через це у всесвітньому та українському суспільстві серйозно надано до уваги запровадження стратегічної екологічної оцінки (СЕО) як алгоритму екологічно збалансованих аспектів розвитку та врахування в процесах планування можливих наслідків впливу антропогенної діяльності на навколишнє середовище та здоров'я людства. СЕО є інструментом екологічної політики та невід'ємним елементом стратегічного планування. Метою роботи є висвітлити основних сучасних проблем впливу антропогенної діяльності на довкілля, які можуть бути вирішені або поліпшені за допомогою системи комплексних заходів стратегічної екологічної оцінки.

Основним завданням стало: на основі міжнародного та українського законодавства щодо стратегічної екологічної оцінки на практичних прикладах впровадження стратегічної екологічної оцінки, звернути увагу на аналіз характеристики стратегічної екологічної оцінки на основі звітів та залучення до оптимальних шляхів підвищення ефективності стратегічної екологічної оцінки.

Результати дослідження дозволяють констатувати, що в Україні практика проведення СЕО носить формальний та несистематичний характер. Актуальність теми полягає у важливості розробити та запровадити в практику ефективні механізми, що дасть змогу інтеграції екологічних ініціатив у процес планування на відповідних рівнях для значного зменшення впливу антропогенної діяльності на довкілля використовуючи оцінку та моніторинг ефективності СЕО, як основний та невід'ємний шлях підвищення якості.

Список використаних джерел

1. Про стратегічну екологічну оцінку, Закон України № 2354-VIII від 20 березня 2018 року. *Відомості Верховної Ради*, 2018, № 16, ст. 138. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19>.
2. Данилишин Б. М., Хлобистов С. В. Стратегічна екологічна оцінка управлінських рішень щодо формування та реалізації регіональної політики. *Збалансований розвиток України – шлях до здоров'я та добробуту нації*: матер. Укр. еколог. конгр., 21 верес. 2007 р. Київ: Центр екологічної освіти та інформації, 2007. С. 24–25.

РОЗВИТОК БАКТЕРІЙ СУЛЬФІДОГЕННОГО МІКРОБНОГО УГРУПУВАННЯ ЗА ДІЇ ПРОМИСЛОВОГО ІНГІБІТОРА КОРОЗІЇ ГИПХ – 6Б

Однією з найголовніших проблем всієї сфери промисловості є корозія металів. Відповідно дослідженням Дж. Бута, понад 50 % пошкоджень металевих споруд і трубопроводів можуть бути причиною діяльності мікроорганізмів [2, с. 290]. Найбільш поширений спосіб боротьби з корозією є застосування інгібіторів корозії. Інгібітори корозії – це речовини, які додають в корозивне середовище в дуже невеликих концентраціях. При цьому вони істотно уповільнюють корозійний процес [1, с. 3].

Метою роботи було дослідження сульфатвідновлювальної та корозійної активностей сульфідогенного мікробного угруповання та окремих штамів сульфатвідновлювальних бактерій родів *Desulfomicrobium* та *Desulfovibrio* за дії промислового інгібітора корозії ГИПХ – 6Б.

Досліджували сульфідогенне природне угруповання бактерій, виділене із феросфери кородуючого газопроводу, до складу якого входили сульфатвідновлювальні (СВБ), залізвідновлювальні (ЗВБ), денітрифікувальні і амоніфікувальні бактерії та сульфатвідновлювальні бактерії штамів *Desulfovibrio* sp. М-4.1 та *Desulfomicrobium* sp. ТС 4. Штам *Desulfovibrio* sp. М-4.1 виділено із сульфідогенного природного угруповання феросфери та ідентифіковано молекулярно-біологічними методами [3, с. 91]. Штам *Desulfomicrobium* sp. ТС 4, який виділено із продуктів корозії обростань латунних трубок водогону теплових мереж, взято з колекції відділу загальної та ґрунтової мікробіології Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України. Дослідження проводились мікробіологічними, хіміко-аналітичними та корозійними методами. Відповідь бактерій на дію промислового інгібітора ГИПХ – 6Б оцінювали за зміною їх чисельності у біоплівці та планктоні. Корозійну активність бактерій оцінювали за швидкістю втрати маси сталевих зразків, яку визначали гравіметричним методом. Дослідження проводили в герметичних скляних ємностях об'ємом 100 мл, заповнених середовищем Постгейта «В» та інокульованих відповідною культурою бактерій. бактеріями сульфідогенного мікробного угруповання.

Ефективність дії промислового інгібітора на швидкість корозійного процесу під дією мікроорганізмів оцінювали за такими показниками, як швидкість корозії (K_m , г/(м²×год)), коефіцієнт гальмування корозійного процесу (γ_m) та ступінь захисту (Z_m %).

Встановлено, що за умов мікробної корозії сталі за дії ГИПХ – 6Б спостерігається зменшення чисельності СВБ і ЗВБ у планктоні на 3 і 1 порядок відповідно та у біоплівці на 5 і 1 порядок відповідно порівняно з контролем.

Аналізуючи показники біокорозії сталі Ст3пс, індукованої сульфідогенним мікробним угрупованням за присутності промислового інгібітора корозії ГИПХ – 6Б (концентрація 1,0 г/л) встановлено, що промисловий інгібітор гальмує швидкість біокорозії у 5 разів (74 доби), що відповідає ступеню захисту 81%. З часом (180 діб) ступінь захисту зростає до 96%.

Список використаних джерел

1. Даниловская Л. П., Крымская Р. С. Ингибиторы коррозии металлов: методические указания. Санкт-Петербург: СПбГМТУ, 2017. 34 с.
2. Козлова І. П., Радченко О. С., Степура Л. Г., Кондратюк Т. О. Геохімічна діяльність мікроорганізмів та її прикладні аспекти: навч. посібник. Київ: Наук. думка, 2008. 528 с.
3. Демченко Н. Р., Курмакова І. М., Третяк О. П. Особливості корозійно активного мікробного угруповання феросфери газопроводу, прокладеного у піщаному ґрунті. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2013. № 4. С. 90–98.

Тарасов В. В., Карпенко Ю. О.

СИДЕРАТНІ КУЛЬТУРИ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ У ПОКРАЩЕННІ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ

Забезпечення ґрунту органічною речовиною займає важливе місце в системі заходів щодо підвищення родючості ґрунтів. Застосування зелених добрив забезпечує поповнення запасів органічної речовини в ґрунті та дозволяють поліпшити її фізико-хімічні властивості і підвищити біологічну активність ґрунтів.

Сидерація є одним з широко доступних але мало використовуваних резервів комплексного та ефективного підвищення родючості земель, тому є актуальним питання дослідження впливу сидератних культур на родючість ґрунту.

Існує великий діапазон сидератних культур, однак при виборі сидератів слід враховувати кліматичні, ґрунтові та економічні умови. Завдяки правильному вибору сидератів, вдосконалення елементів технологічного процесу сидерації ґрунтів, можна домогтися максимального ефекту від використання зелених добрив.

У зв'язку з цим, одним з актуальних питань сьогодення є використання сидеральних культур у підвищення ґрунтової родючості зрошуваних земель та вдосконалення технологічного процесу обробітку ґрунтів, а також забезпечення надходження в ґрунт великої кількості біомаси при раціональному використанні матеріальних і енергетичних ресурсів, охорону навколишнього середовища.

В нашому дослідженні виявлено вплив технологій використання сидеральних культур таких як пшениця, конюшина та жито на покращення екологічного стану дерново-підзолистих ґрунтів в умовах навчально-наукової станції університету.

За контроль слугувала ділянка без внесення добрив. Під кожен культуру закладали органічні та мінеральні добрива. Як органічне добриво було обрано – опале листя, серед мінеральних – аміачна селітра.

Такий вибір культур обґрунтовано належністю до різних біологічних груп і відповідно різним впливом на родючість ґрунту та врожайність наступних культур. Вони також дають можливість розширити сівозміну, збільшити її біорізноманіття та, за необхідності, розірвати зерновий ланцюг.

Результати дослідження узгоджуються з даними інших учених та пояснюються тим, що органічна частина сидератів упродовж першого року мінералізуються на 60-80%, перетворюються в гумус – 10-30%, входить в біомасу мікроорганізмів 3-8% і приблизно стільки ж залишається негуміфікованою.

Застосування мінеральних та органічних добрив під сидерати покращувало цей показник, порівняно з ділянкою без внесення добрив. Так, внесення мінеральних та органічних добрив під різні сидерати збільшувало гумусованість ґрунту на порівняно з варіантом без добрив.

Разом з гумусом у ґрунті закріплюються елементи живлення рослин у формі складних органо-мінеральних речовин, створених у результаті взаємодії гумусових кислот з зольними елементами рослинних решток і мінеральною частиною ґрунту».

Для сидератів показник «0» може пояснюватися тим, що в їх складі відсутній лігнін, що має пряме відношення до процесу гуміфікації.

Результати досліджень вказують на те що, ізогумусовий показник істотно не залежав від видів добрив, а змінювався залежно від виду культур на зелене добриво.

Отже, застосування сидеральних парів на тлі удобрення, на противагу без добрив сприяє збереженню вмісту гумусу в ґрунті.

Вирощування сидератів, поряд зі збагаченням ґрунту органічною речовиною, дозволяє направлено впливати на ґрунтово-мікробіологічні процеси і пов'язаним з ними колообіг поживних речовин у складній системі ґрунт–добриво–рослина Органіка, внесена в пару, створює передумови для закріплення азотних сполук мікробним комплексом, що здійснює розкладання органічних речовин, гальмує процеси нітрифікації у першу половину літа, призупиняє надмірне залучення у колообіг поживних речовин.

Завдяки цьому зменшуються їх втрати не тільки внаслідок водної та вітрової, але й від біологічної ерозії ґрунту.

Визначено, що вирощування сидератів на дерново-підзолистих ґрунтах з внесенням мінеральних та органічних добрив порівняно з контрольною ділянкою покращує основні показники біологічної активності ґрунту.

Сидеральні добрива спричиняють накопичення в ґрунті органічної речовини, біологічного азоту та інших елементів живлення: стабілізація вмісту гумусу в орному і підорному шарах ґрунту (або відбувається його накопичення); за рахунок бульбочкових і вільноживучих бактерій і мікроорганізмів накопичується біологічний азот, а також підвищуються врожайність і якість вирощуваних сільськогосподарських культур і знижується собівартість одержуваної продукції та збільшується рентабельність.

Отже, вирощування сидератів на дерново-підзолистих ґрунтах з внесенням мінеральних та органічних добрив порівняно з контрольною ділянкою покращує основні показники біологічної активності дерново-підзолистого ґрунту. Загалом зазначені показники виявили більш краще результати за внесення мінеральних добрив в дерново-підзолистий ґрунт.

ЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЩОДО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

Зварювальні процеси є одним з важливих технологічних процесів для всіх галузей промисловості та агропромислового комплексу. Якість зварювання, зварних з'єднань обумовлює певний рівень ризику техногенних аварій, бо в 90 % випадків катастрофічні руйнування відбуваються по зварному шву. Основний показник ефективності роботи інженерних споруд є рівень експлуатаційної надійності, техногенно-екологічної безпеки, відсутність техногенних аварій.[2, с. 6] Ризик техногенних аварій, із забрудненням прісних, морських вод, повітря, ґрунту, деградацією земель (з накопиченням токсичних забруднюючих речовин, особливо важких металів (ВМ) – супертоксикантів ХХІ сторіччя) відносяться, за даними ООН, до найбільш загрозливих екологічних проблем глобального рівня. Виникають великі еколого-економічні збитки за рахунок витраченого, недовиробленого продуктів, компенсаційних втрат по ліквідації наслідків техногенних аварій, руйнації природних ландшафтів, накопичення ВМ у рослинному, тваринному світі та по трофічних ланцюгах – в організмі людини.

Тому мінімізація техногенного забруднення довкілля в оптимальних зварювальних процесах та підвищення якості зварних з'єднань – це стратегічний шлях комплексного вирішення глобальних екологічних проблем та забезпечення надійної техногенно-екологічної безпеки експлуатації технічних споруд і комунікацій.[1, с. 56].

Список використаних джерел

1. Філіпов А. З. Промислова екологія (транспорт) : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ : Вища школа, 1995. 82 с.
2. <http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2015/05/.pdf>

Ткаченко О. П., Шенета О. М.

МЕТОДИ СПРОСТЕРЕЖЕННЯ І РЕЄСТРАЦІЇ МІКРОЧАСТИНОК

Детектори мікрочастинок – це прилади, що служать для виявлення частинок і вимірювання їх параметрів. В основі роботи детекторів мікрочастинок лежить здатність рухомих заряджених іонізувати або збуджувати атоми речовини детектора. Незаряджені частини – γ -кванти, нейтрони, нейтрино та інші не іонізують, а виявляють себе по дії вторинних заряджених частинок, які виникають в результаті взаємодії нейтральних частинок з речовиною. Всі детектори діляться на два класи: детектори-лічильники і трекові детектори.

Лічильники фіксують походження часток через мікроскопічну ділянку простору в деякий проміжок часу. Різні лічильники призначені для різних цілей. Вони можуть просто вважати частки, вимірювати їхню енергію і швидкість, розділяти частинки по масам, вимірювати повну енергію потоку частинок. До них відносяться іонізаційні камери, лічильники Гейгера-Мюллера, сцинтиляційний, кристалічний, пропорційний, напівпровідниковий, черепковісний.

Трекові детектори дозволяють спостерігати візуально або фіксувати фотографічними і електромагнітними методами треки частинок-сліди, що залишені ними в робочій речовині. Трекові детектори не тільки реєструють факт і момент часу появи частинок, але і виявляють траєкторний слід частинки (трек). Це дозволяє отримати більш повну інформацію про частку: визначити її енергію, питомий заряд, схему її розпаду або взаємодії з іншими частинками. До трекових детекторів відносяться: камери Вільсона, бульбашкові камери, ядерні фотоемульсії, іскровий лічильник, дифузійна камера, іскрова камера, колориметр іонізованої, пропорційна камера.

Мас-спектрометрія (мас-спектрографія, мас-спектральний аналіз, мас-спектрометричний аналіз) – метод дослідження речовини шляхом визначення відносини маси до заряду якості і кількості заряджених частинок, що утворюються при тому чи іншому процесі впливу на речовину. Існують два

типи мас-аналізаторів – безперервні мас-аналізатори (магнітний і електростатичний секторний мас-аналізатор, квадрупольний мас-аналізатор); імпульсні мас-аналізатори (іонна пастка, квадрупольному лінійна пастка, орбіт реп та ін.) Різниця між безперервними і імпульсними мас-аналізаторами полягає в тому, що в перші іони надходять безперервним потоком, а у другі – порціями, через певні інтервали часу.

Розробляються гібридні детектори із функціонально зв'язаними між собою дротяними камерами різного типу. Досліджуються методи отримання ефекту підсилення первинних електронів і способи формування світних треків частинок в рідких середовищах з ціллю створення швидкого детектора для ефективної реєстрації нейтрино.

Розвиваються методи реєстрації перехідного випромінювання випускається яке випускається релятивістською частинкою при проходженні через діалектично неоднорідне середовище. Ці детектори перспективні для фізики частинок в ультра-релятивістській області енергій.

Список використаних джерел

1. <https://studme.org/1405100328696/bzhd/mass-spektrometriya>
2. Калашнікова В. І., Козодаєв М. С. Детектори елементарних частинок. 1966.
3. Абрамов А. И., Казанский Ю. А., Матусевич Е. С. Основы экспериментальных методов ядерной физики. Изд. 2-е, перер. и доп. Москва : Атомиздат, 1977. 528 с.
4. <http://um.co.ua/5/5-1/5-129547.html>
5. Ритсон Д. Экспериментальные методы в физике высоких энергий. 1964. 588 с.
6. Степанов Ю. М. Экспериментальные методы ядерной физики. Часть 1. 2010. 370 с.

Тонканов О. О., Мазур П. Д.,
Зелена Л. Б., Ткачук Н. В.

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ *DESULFOVIBRIO LONGREACHENSIS* ТА *DESULFOVIBRIO TERMITIDIS*

Сульфатвідновлювальні бактерії є домінуючою групою сульфідогенних мікробних угруповань і беруть активну участь у мікробно індукованій корозії [1]. Раніше із сульфідогенного угруповання феросфери ґрунту виділено два штами переважаючих представників сульфатвідновлювальних бактерій [2], які було ідентифіковано як *Desulfovibrio* sp. NUCCh SRB1 та *Desulfovibrio* sp. NUCCh SRB2. Для здійснення видової ідентифікації виділених штамів необхідно дослідити їх фізіолого-біохімічні властивості та порівняти отримані результати з відомостями для видів, які є найбільш близькими до виділених штамів за молекулярно-генетичною характеристикою гена 16S рРНК - *D.longreachensis* та *D.termitidis*. Тому метою даної роботи було проаналізувати літературні джерела щодо фізіолого-біохімічних властивостей зазначених видів.

На основі аналізу доступних літературних джерел [3-7], встановлено, що *D.longreachensis* як донор електронів використовує H₂, лактат, піруват, фумарат; не використовує ацетат, жирні кислоти, малат, бензоат, пропіонат, бутират, холін; стосовно форміату, етанолу, сукцинату, фруктози, рамнози, маннози, галактози, ксилози, глюкози, глюкуронової кислоти, галактуронової кислоти, шикімової кислоти повідомлень немає. Ферментативний ріст *D.longreachensis* має місце на фумараті, малаті, піруваті. Як акцептор електронів використовує сульфат, сульфід, тіосульфат, фумарат; для сірки та нітрату повідомлень немає.

D.termitidis як донор електронів використовує форміат, лактат, піруват, фруктозу, рамнозу, маннозу, галактозу, ксилозу, глюкозу, глюкуронову кислоту, галактуронову кислоту, шикімову кислоту; H₂, ацетат, жирні кислоти, сукцинат, малат, бутират, холін не використовує. Ферментативно росте на піруваті, але не на малаті; для фумарату повідомлень немає. Як акцептор електронів використовує сульфат, сульфід, тіосульфат, сірку, нітрат; для фумарату повідомлень немає.

Таким чином, фізіолого-біохімічна характеристика видів *D.longreachensis* та *D.termitidis* дуже схожа. Для видової ідентифікації штамів *Desulfovibrio* sp. NUCCh SRB1 та *Desulfovibrio* sp. NUCCh SRB2 слід в першу чергу звернути увагу на прості та доступні дослідження, а саме дослідження використання ними вуглеводів як донорів електронів, нітрату як акцептора електронів.

Список використаних джерел

1. Мікробна корозія підземних споруд / Андреюк К. І., Козлова І. П., Коптева Ж. П. та ін. Київ : Наук. думка, 2005. 258 с.
2. Ткачук Н. В., Степко М. В., Зелена Л. Б. Виділення сульфатвідновлювальних бактерій із сульфідогенного бактеріального угруповання феросфери ґрунту // V Міжнар. заочна наук.-практ. конференція «Актуальні питання біологічної науки» (16 квітня 2019 р., м. Ніжин) : Збірник статей. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2019. С.148-150.
3. Trinkerl M., Breunig A., Schauder R., König H. *Desulfovibrio termitidis* sp. nov., a carbohydrate-degrading sulfate-reducing bacterium from the hindgut of a termite // System. Appl. Microbiol. 1990. No 13. P. 372–377.
4. Redburn A. C., Patel B.K.C. *Desulfovibrio longreachii* sp. nov., a sulfate-reducing bacterium isolated from the Great Artesian Basin of Australia // FEMS Microbiology Letters. 1994. Vol. 115. P. 33–38.
5. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology / Don J. Brenner, Noel R. Krieg, James T. Staley et al. // Second Edition, Vol. 2, The *Proteobacteria*, Part C. The *Alpha-, Beta-, Delta-, and Epsilonproteobacteria*. New York: Springer, 2005. 1388 p.
6. Lopez-Cortes A., Fardeau M.-L., Fauque G., Joulain C., Ollivier B. Reclassification of the sulfate- and nitrate-reducing bacterium *Desulfovibrio vulgaris* subsp. *oxamicus* as *Desulfovibrio oxamicus* sp. nov., comb. nov. // Inter J Syst and Evolut Microb. 2006. Vol. 56. P. 1495–1499.
7. Kuever J. The family *Desulfovibrionaceae* // The Prokaryotes. *Deltaproteobacteria* and *Epsilonproteobacteria* / Rosenberg E., DeLong E.F., Loy S., Stackebrandt E., Thompson F. – Fourth Edition. – Heidelberg-New-York-Dordrecht-London : Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014. P. 107–142.

Туз В. М., Бондар О. С., Курмакова І. М.

ОЦІНКА СТУПЕНЯ ПРОТОНУВАННЯ МОЛЕКУЛ ВТОРИННИХ АМІНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КВАНТОВО-ХІМІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ

Квантово-хімічні розрахунки є одним з основних методів дослідження у сучасній хімічній науці. Вони дозволяють встановлювати будову і властивості речовин, синтезувати нові сполуки з необхідною активністю.

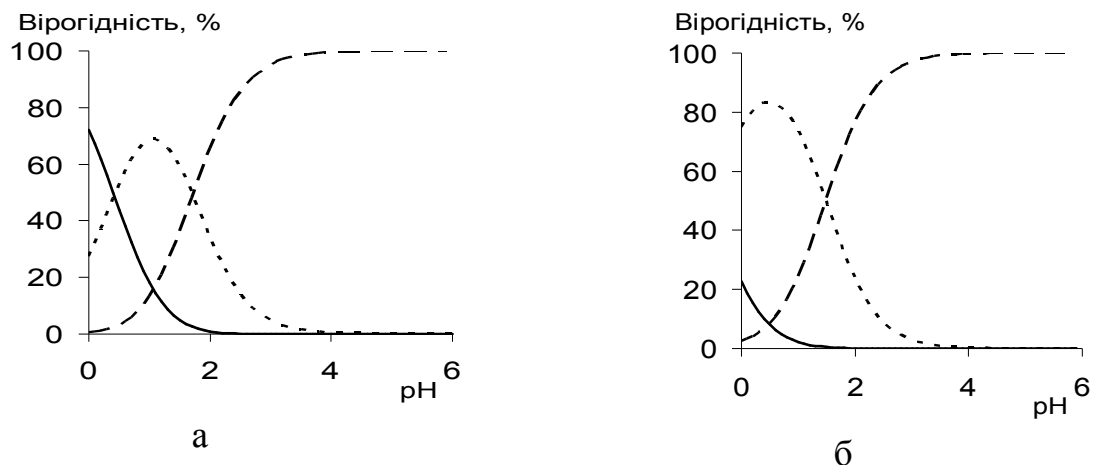
Деякі сполуки, зокрема вторинні аміни, можуть знаходитися у середовищах з різним показником кислотності в різних формах: непроторованій або протонованій. У кислому середовищі вони здатні приєднувати протон з утворенням органічного катіону за рівнянням $(R)_2NH + H^+ \rightarrow (R)_2NH_2^+$. Це в свою чергу буде впливати на їх властивості, зокрема здатність адсорбуватися на твердих поверхнях і виявляти певні властивості: інгібітора при корозії металу, біоциду в середовищах з мікроорганізмами, тощо.

Авторами [1, с. 796] встановлено, що вторинні аміни з триазолоазепінметильним і арильним замісниками є ефективними інгібіторами кислотної корозії. Ці сполуки у водних розчинах, в залежності від кислотності середовища, можуть знаходитися у різних формах: непроторованій, протонованій по одному або декількох атомах Нітрогену, що може впливати на їх захисні властивості.

Метою роботи було оцінити ступінь протонування N-арил-N-(6,7,8,9-тетрагідро-5H-[1,2,4]триазоло[4,3-a]азепін-3-ілметил)-амінів в середовищах з різним рН з використанням квантово-хімічних розрахунків.

Ступінь протонування молекул (без замісника у бензольному ядрі та з *para*-хлорфенільним радикалом) у розчинах з різним значенням рН визначали за допомогою пакету програми ACD/Log D (ACDLabs 6.0., Advanced Chemistry Development Inc.)

За результатами розрахунків залежності вірогідності існування молекул у певній формі від рН середовища (ACD-LABS; ACD/LogD) видно, що найбільший вплив на ступінь протонування відбувається в межах рН від 0 до 2 (рис. 1). Так, для сполуки без замісника у бензольному ядрі за рН в межах від 0 до 0,7 молекула переважно протонувана за двома атомами Нітрогену, в інтервалі $0,7 < \text{pH} < 1,3$ – переважно протонувана лише за одним атомом Нітрогену і в менш кислому середовищі – непроторована. Для сполуки з *para*-хлорфенільним замісником при $\text{pH} < 1$ переважною є форма молекули протонованої за одним атомом Нітрогену. При $\text{pH} > 1$ – більшість молекул вторинних амінів є непротонуваними.



- Непротонувана форма - - - Протонувана за одним атомом N — Протонувана за двома атомами N

Рис. 1. Залежність вірогідності існування молекул вторинних амінів у різних формах в залежності від рН середовища: а) без замісника б) з пара-хлорфенільним замісником.

Одержані дані вказують на те, що властивості досліджених вторинних амінів, зумовлені їх заданістю до адсорбції на заряджених поверхнях, можуть змінюватися при зміні кислотності середовища, особливо в межах рН від 0 до 2.

Список використаних джерел

1. Демченко А. М., Назаренко К. Г., Макей А. П., Приходько С. В., Курмакова И. Н., Третяк А. П. Синтез, противокоррозионная и биоцидная активность производных триазолоазепина. *Журнал прикладной химии* 2004. Т. 77. Вып. 5. С. 794–797.

Фокіна Д. В., Горошко Ю. В.

ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Ми живемо в суспільстві змін, тому кожна людина має вчитися протягом всього свого життя. Сьогодні перед сучасним вчителем інформатики стоїть важливе запитання: як навчати дітей? Кожна сфера людської діяльності еволюціонує разом з еволюцією суспільства. Це все відбувається у еру інформаційно-комунікаційних технологій, що бурхливо розвиваються. Тож, потреба трансформувати як форми, так і зміст навчання підростаючого покоління є актуальною.

Нині стає все більш зрозуміло, що в курсі інформатики основної школи необхідно освоювати не лише часткові аспекти прикладної спрямованості, а й формувати загальні основи взаємодії з інформаційними технологіями, узагальнені методи і засоби. Упродовж 28 років в Україні питанням змісту інформатики в основній школі займалися Л. Білоусова, Я. Глинський, В. Ряжська, Ю. Дорошенко, М. Жалдак, Н. Морзе, І. Сальникова, Є. Шестопапов, О. Співаковський та інші. Складена знаними в Україні науковцями сучасна навчальна програма з інформатики (НП) [1], є відповіддю на сучасні виклики.

Проте не слід забувати, що значно збільшений обсяг сучасної НП може призвести до появи перевтоми і зниження мотивації учнів. Для уникнення цього потрібно перебувати в постійному пошуку цікавих форм, прийомів, засобів, технологій навчання школярів, вміло поєднувати елементи передового педагогічного досвіду та інноваційних методів й технологій у навчально-виховному процесі.

Подолати цю проблему вчителю інформатики допоможе використання цікавих ігор, завдань, проектів, а також організація нестандартних уроків інформатики та заходів. Такі підходи дають можливість дітям дізнатись щось нове, повторити й відновити вже вивчений матеріал у новій формі.

Під час дослідження було визначено наступні прийоми, спрямовані на формування позитивної мотивації до вивчення інформатики:

1. разом з учнями визначити мету вивчення кожної нової теми, проведення вправи «Що зацікавило?», «Що спало на думку?»;
2. обов'язкове підкреслення зв'язку знань з повсякденним життям, обговорення практичної спрямованості навчання;
3. на початку уроку обговорення з дітьми новин з IT-індустрії, обмін враженнями;
4. залучення учнів до пошуку цікавого матеріалу, представлення знайденої інформації в дослідницьких командах в нестандартній формі (карти знань) та виступ з результатами перед класом;
5. створення проблемних ситуацій;
6. перевірка знань за допомогою цікавих додатків та онлайн-сервісів (Plickers, Naurok.com.ua, Learningapps.com, Kahoot!, StudyStack).

Таким чином, на уроках інформатики діти не лише отримують знання з конкретного предмету, а й навчаються критично мислити, аналізувати та синтезувати отримані дані, навчаються виділяти головне від другорядного, не бояться презентувати знайдені дані, навчаються публічно виступати. Коли діти розуміють, що вчитель хоче їх всебічно підтримати та йде їм назустріч, але при цьому існують визначені критерії до оцінки роботи, учні будуть хотіти працювати й самовдосконалюватись.

Список використаних джерел

1. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів для 5-9 класів на 2017-2019 рр.

Цупко Н. О.

ДИНАМІКА ГНІЗДУВАННЯ ЛЕЛЕКИ БІЛОГО НА ТЕРИТОРІЇ КОРОПСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Лелека білий (*Ciconia Ciconia*) – синатропний птах, родини лелекових, ряду лелекоподібних. Найчастіше він гніздиться в населених пунктах, на поодиноких деревах, лініях електропередач, неподалік від водойм.

В порівнянні з минулими роками, в період з 2014 по 2019 рр., спостерігається деяка відмінність, а саме, у кількості пташенят (рис. 1). Якщо в 2018-му році під час спостережень виявлялось пташенят від 3 до 6 у гнізді, то у 2019-му році – від 1 до 3 пташенят [1, с. 18]. В 2018-му році мінімальна кількість 3 пташенят, максимальне – 6 пташенят. Кількість гнізд, де було зафіксовано максимальне значення – 3. У 2019-му році мінімальна кількість становила 1 пташенят, максимальна – 3 пташенят. Кількість гнізд максимального значення 12.

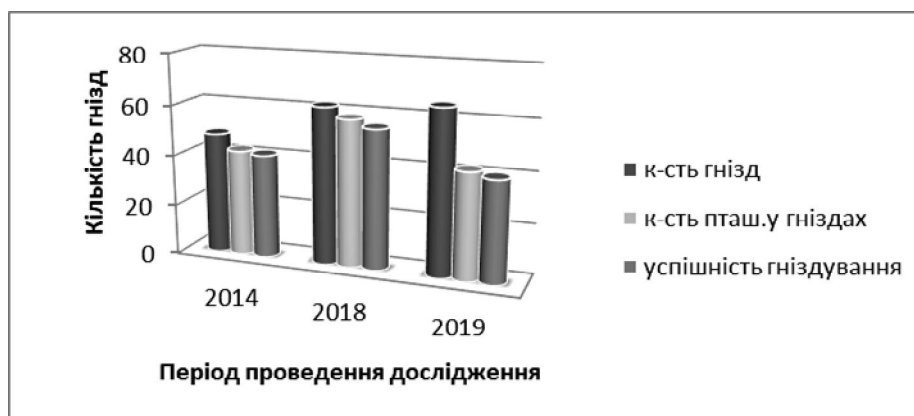


Рис. 1. Порівняльна характеристика гніздування

Всього за 2019-й рік в 12-тих населених пунктах зафіксовано 65 гнізда. З них 23 гнізд залишилися не заселеними. Успішність такого гніздування дорівнює 95% від загальної кількості пташенят у гніздах.



Рис. 2. Місця гніздування лелеки білого за 2019 рік

Розглядаючи з точки зору місць розташування гнізд лелеки білого, то найбільше зустрічаються на лініях електропередач – 32 гнізда, дерева – 12 гнізд, водонапірна башня – 12 гнізд, будівлі – 2 гнізда (рис. 2).

Отже, якщо розглядати дану динамічну картину детальніше, то можна виявити суттєві відмінності. Більша кількість гнізд в населених пунктах не дає гарантію того, що в кожному гнізді було успішне гніздування.

Список використаних джерел

1. Цупко Н. Загальна характеристика гніздування лелеки білого на території Коропського району Чернігівської області. *Матеріали науково-практичної конференції «Проблеми розвитку науки в контексті трансформації суспільства»*. Полтава, 2019. С. 18–19.

Чміль К. С., Макей О. П.

СИНТЕЗ

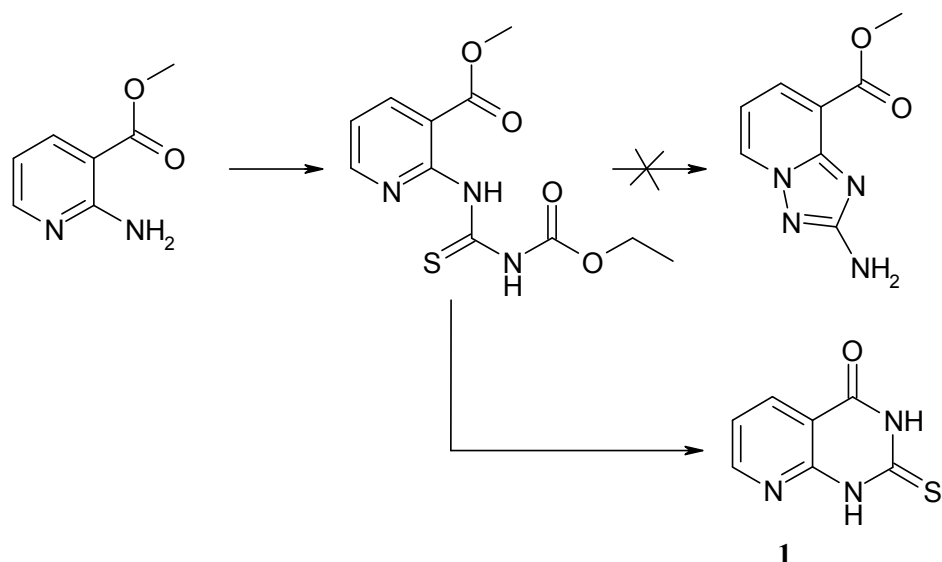
МЕТИЛ АМІНО[1,2,4]ТРИАЗОЛО[1,5-А]ПІРИДИН-8-КАРБОКСИЛАТУ

Аналіз літературних даних за останні роки показує, що значні синтетичні можливості в отриманні нових ефективних лікарських речовин представляють похідні 1,2,4-триазолу [1].

Ряд представників, що містять фрагмент 1,2,4-триазолу, використовують у медицині в якості лікарських препаратів для лікування грибкових інфекцій (флуконазол, терконазол), вірусних інфекцій (рибавірин), психічних розладів (тразодон, нефазодон, альпразолам, триазолам), захворювань серцево-судинної системи (тіотриазолін, кардіотрил). Відомі похідні 1,2,4-триазолу, які проявляють антибактеріальну, анальгетичну, протизапальну, жарознижуючу та інші види активності. Тому дослідження методів синтезу конденсованих систем, що містять фрагмент 1,2,4-триазолу, мають перспективи.

З метою отримання метил 2-аміно[1,2,4]триазоло[1,5-а]піридин-8-карбоксилату нами було використано схему, запропоновану югославськими дослідниками у 1983 році для 2-амінопіридину [2].

Однак у результаті було виявлено, що у ході взаємодії з надлишком гідроксиламіну утворюється сполука, у спектрі ПМР якої відсутні сигнали аміногрупи та метильної групи естерного фрагмента, характерні для очікуваного продукту. У той же час мають місце три сигнали протонів залишку амінопіридину при 7.2, 8.2, 8.6 м.ч. та уширений сигнал у слабкому полі. Ми припускаємо, що в ході перетворення відбувається внутрішньомолекулярна взаємодія, внаслідок якої утворюється меркаптопохідне **1**. За даними хромато-мас-аналізу молекулярна вага виділеного продукту також відповідає сполуці **1**.



Виходячи з отриманих у ході дослідження результатів, пошук альтернативних варіантів синтезу метил 2-аміно[1,2,4]триазоло[1,5-*a*]піридин-8-карбоксилату є актуальним і надалі.

Список використаних джерел

1. Zheng K., Iqbal S., Hernandez P., Feng Y. Design and synthesis of highly potent and isoform selective JNK3 inhibitors: SAR studies on aminopyrazole derivatives. *Journal of Medicinal Chemistry*. 2014. Vol. 57. № 23. P. 10013–10030.
2. Verček B., Ogorevc B., Stanovnik B., Tišler M. Cyanoamino compounds in synthesis syntheses of some heterocycles. *Monatshefte für Chemie*. Vol. 114. №. 6–7. P. 789–798.

Чумак О. С.

АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ ПОХІДНИХ ТЕТРАЗОЛ-5-ТІОЛІВ В УМОВАХ ВІЛЬНО-РАДИКАЛЬНОЇ ПАТОЛОГІЇ

Існування організму у несприятливих умовах та розвиток патологічних процесів в ньому призводить до посиленого утворення активних форм кисню та азоту – оксидативного стресу [1, с. 4], що призводить до активації процесів пероксидації ліпідів та білків та є основою багатьох патологій [2, с. 103].

На сьогодні вибір ефективних антиоксидантів, визначення антиокиснювальної активності відомих та нових сполук є важливим завданням хімії біологічно-активних речовин [3, с. 87].

Для дослідження антиоксидантної активності (АОА) потенційних лікарських засобів, особливо на початкових етапах їх біологічного скринінгу, доцільним є використання методів первинної оцінки антиоксидантної та антирадикальної активності сполук у дослідах *invitro* [4, с. 100].

Метою роботи було дослідження впливу похідних тетразол-5-тіолів на вільно-радикальні процеси в штучного оксидативного стресу *invitro*.

Антиоксидантну активність похідних тетразол-5-тіолів досліджували шляхом моделювання вільно-радикальних процесів у дослідах *invitro* з використанням в якості субстратів окиснення натрію нітропрусиду, емульсії жовткових ліпопротеїдів та адреналіну.

На *першому* етапі антиоксидантну активність досліджуваних сполук оцінювали за ступенем інгібування утворення активних форм Нітроген оксиду (II) в умовах *invitro*, а анти- або прооксидантну активність досліджуваних сполук визначали за мірою інгібування окиснення аскорбінової кислоти шляхом реєстрації оптичної густини розчину при 265 нм. На *другому етапі* АОА тетразолових похідних визначали по реакції Fe²⁺-залежного окиснення адреналіну в лужному середовищі, а активність сполук оцінювали за інгібуванням утворення адренохрому шляхом вимірювання світлопоглинання при 347 нм. На *третьому* етапі для оцінки впливу досліджуваних речовин на інтенсивність протікання окиснювальних процесів у емульсії жовткових ліпопротеїдів визначали накопичення ТБК-активних

продуктів, а саме – малонового диальдегіду по його реакції з тіобарбітуровою кислотою при 532 нм. Всі експериментальні дослідження проводили із застосуванням абсорбційної спектрофотометрії.

Математичну обробку отриманих даних проводили з використанням t-критерію Ст'юдента [5, с. 113-115].

Встановлено, що в залежності від природи, локації та електрондонорних властивостей замісника у фенільному фрагменті молекули тетразол-5-тіолів суттєво змінюється активність та направленість дії (анти- або прооксидантний тип активності) досліджуваних речовин.

Відмічаємо, що в усіх модельованих системах оксидативного стресу здатність до інгібування утворення активних форм кисню та азоту проявляють похідні тетразол-5-тіолу, для яких характерна переважно орто-орієнтація метильної групи у фенільному фрагменті молекули. Це призводить до підвищення електрондонорних властивостей тіогрупи тетразолу та впливає на антиоксидантні властивості речовини.

Список використаних джерел

1. Барабой В. А., Сутковой Д. А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и при патологии / Под ред. акад. АМН Украины Ю. А. Зозули. Киев : Чернобыльинтеринформ, 1997. Ч. 1. 346 с.
2. Грін С. В. Сумісна дія ксенобіотиків на стан антиоксидантної системи організму. *Укр. біохім. журн.* 1999. Т. 71, № 1. С. 103–108.
3. Громова В. П., Омелянчик Л. О., Бражко О. А. Дослідження антиоксидантної активності тіопохідних хіноліну. *Укр. біохім. журн.* 2005. Т. 77, № 3. С. 87–95.
4. Гунський Ю. І., Левицький Є. Л., Горюшко Г. Г. Біохімічні механізми геномзахисної дії нових похідних піридинкарбонових кислот за ураження клітин тетрахлорметаном. *Укр. біохім. журн.* 2001. Т. 73, № 5. С. 100–107.
5. Лакин Г. В. Биометрия. Москва : Высш. шк., 1990. 351 с.

Шевченко К. Г., Купчик О. Ю.

ВИЗНАЧЕННЯ КОНСЕРВАНТІВ E-210 ТА E-200 МЕТОДОМ МТШХ НА ОСНОВІ БРИДЖ-35

Більшість продуктів харчування, доступних на ринку, містять різні типи добавок, серед яких важливу роль відіграють консерванти. Дуже популярними консервантами є бензойна (E210) та сорбінова (E200) кислоти. Ці сполуки сповільнюють ріст дріжджів та цвілі, ефективні проти широкого кола бактерій, забезпечують збільшення термінів придатності виробів. Ці консерванти дуже часто використовуються разом завдяки своїм комплементарним властивостям, тому бажано одночасне визначення та розділення цих двох кислот [1]. Для їх визначення застосовували міцелярну тонкошарову хроматографію (МТШХ), яка заснована на екологічній безпеці розчинів поверхнево-активних речовин.

Для приготування елюентів використовували: C_2H_5OH ; C_3H_7OH ; C_4H_9OH ; $C_5H_{11}OH$; Бридж-35. Значення рН рухомих фаз варіювали від 3 до 11 за допомогою HCl , $NaOH$ та аміачного буферного розчину. Вихідні розчини кислот готували за точно зваженими наважками речовин і переносили їх в мірні колби та доводили до мітки етиловим спиртом. Об'єм проби, що наносили на пластини для тонкошарової хроматографії фірми «Sorbfil», складав 5 мкл.

Хроматографічні зони виявляли при опроміненні УФ-світлом з довжиною хвилі 254 нм як рожеві плями на флуоресцируючому фоні пластинки. В якості характеристик хроматографічної зони розглядали значення фактора запізнення (R_f), форму та інтенсивність плями [2].

Оптимальні умови хроматографування обирали, вивчаючи залежність R_f реагентів від концентрації міцелярних розчинів, кислотності середовища та добавки спиртів-модифікаторів [3].

Варіювання концентрації Бридж-35 в широкому діапазоні дозволило підібрати умови, при яких розділення реагентів є задовільним. Встановлено, що оптимальна концентрація Бридж-35 складає $5 \cdot 10^{-6}$ моль/л. Подальші дослідження були направлені на вибір рН рухомої фази та спирту-модифікатору, його кількості, що підвищує ефективність розділення. Встановлено, що рухомість компонентів суміші, що розділяли, оптимальне при рН елюенту = 5. Порівнюючи хроматограми, отримані при додаванні спиртів-модифікаторів, вдалося встановити, що найкращим модифікатором є 1-бутанол з об'ємною часткою 4% (рис. 1).

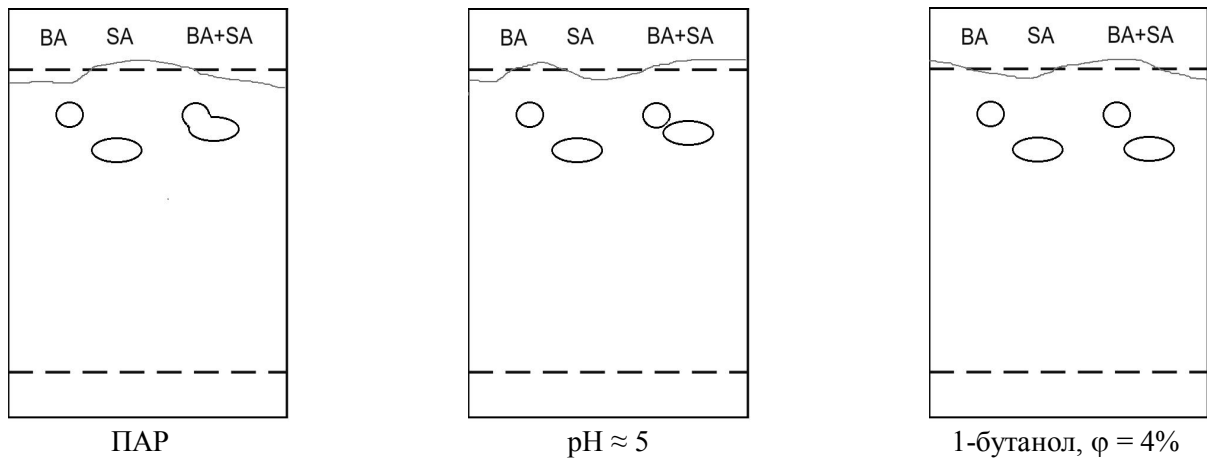


Рис. 1. Хроматограма суміші бензойної та сорбінової кислот

Таким чином, для розділення таких харчових консервантів, як бензойна та сорбінова кислоти, можливо використання методу МТШХ на основі неіонної ПАР, що складається з Бридж-35 ($C=5,0 \cdot 10^6$ моль/л) та 1-бутанолу ($\varphi = 4\%$) за $pH = 5$.

Список використаних джерел

1. Dzieciol M., Wodnicka A., Huzar E. Determination of benzoic and sorbic acids in foods. *Ecol chem eng a*. 2012, Vol. 19. P. 451–456.
2. Ливенцова Е.О., Бельтюкова С.В., Теслюк О.И. Определение консерванта Е-210 в соках и безалкогольных напитках методом тонкослойной хроматографии. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Хімія»*. 2010. Вип. 23. С. 45–51.
3. Штыков С. Н. Сумина Е. Г., Тюрина Н. В. Мицеллярная тонкослойная хроматография: особенности и аналитические возможности. *Рос. хим. журн.* 2003. № 1. С. 119–125.

Ясик І. С., Квашук Ю. В.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

В наш час значно ускладнилися взаємні відносини суспільства і природи. Людина, отримавши можливість керувати природними процесами, разом з тим почала забруднювати довкілля. Ні одна сфера виробництва не пов'язана так із використанням природних ресурсів, як сільське господарство. І тому його слід досліджувати як постійно діючий механізм захисту, культивування та відновлення живих природних багатств, а підходи до нього потрібно розглядати ще під одним кутом зору – охорони навколишнього природного середовища. Особливо важливо здійснювати екологічну оцінку технологій вирощування сільськогосподарських культур [1, с. 80].

Сучасні технології вирощування зернових культур можуть негативно впливати на технологічні, біохімічні та гігієнічні показники якості зерна, а також призводити до забруднення ґрунту та прилеглих середовищ шкідливими речовинами, знижувати його біологічну активність, сприяти потраплянню хімічних речовин у ґрунтові води.

Але в останні роки у світовому сільському господарстві сформувався новий напрям біологізації рослинництва й землеробства, який складається з розробки та впровадження альтернативних екологічно безпечних систем, застосування енерго- й ресурсоощадних технологій, препаратів біологічного походження для захисту рослин та їх удобрення тощо [2, с. 56].

В різних країнах світу невпинно зростає попит на органічну продукцію рослинництва та продукти харчування, які сертифікуються як екологічно безпечні. В Україні, зважаючи на потужний виробничий і науковий потенціал рослинницької галузі, існує можливість колосального застосування біологічного землеробства з метою виробництва екологічно чистої продукції.

Отже, одержання високих і якісних урожаїв сільсько-господарських культур за біологізованими технологіями вимагає вдосконалення системи удобрення та вирішення проблем захисту рослин від хвороб та шкідників. Тому розробка нових і покращення існуючих елементів екологічно безпечної технології вирощування зернових культур, набуває важливого значення.

Список використаних джерел

1. Августинівич М. Б. Екологічна оцінка технологій вирощування тритикале ярого в умовах Західного Лісостепу України. *Збалансоване природокористування*. № 1, 2016. С. 80.
2. Тогачинська О. В., Тимошук Т. М. Оцінка технологій вирощування пшениці озимої за еколого-агрохімічними показниками темно-сірого опідзоленого ґрунту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 1-2, 2017. С. 56.

Яцеленко Д. В.

ВАРІАНТ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЕКВІВАЛЕНТНОЇ ТОПОЛОГІЇ ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ З АНАЛІЗУ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ

Аналітичний розрахунок еволюції параметрів електричних кіл першого та другого роду є задачею, яка розв'язується за допомогою багаточисельних математичних методів [1–5]. Водночас практично значимим було б розв'язання оберненої задачі. З математичної точки зору така задача є доволі важкою і часто неоднозначною якщо взяти до уваги наявність в реальних експериментах як систематичних та інструментальних похибок, так і шумів апаратури, яка використовується в експерименті. Тому ми в своїй роботі пропонуємо практично-аналітичний підхід до розв'язання оберненої задачі в теорії перехідних процесів в електричних колах. А саме, в якості першого кроку пропонуємо за отриманими в процесі розв'язання прямої задачі про зміну значень напруги та струму в електричних колах першого роду заданої стаціонарної топології, скласти бібліотеку профілів (графіків) змін цих параметрів. Другим кроком є аналіз заданого профілю $u(t)$ та $i(t)$ за допомогою системи комп'ютерної алгебри Mathcad з послідувочою ідентифікацією електричного кола з бібліотеки профілів.

Звичайно, такий підхід до розв'язання оберненої задачі про еволюцію $u(t)$ та $i(t)$ в електричних колах першого та другого роду вимагає укладання доволі об'ємної бібліотеки профілів, але й з оглядом на цю обставину така методологія все ж таки є набагато більш простою і менш громіздкою в своїй практичній реалізації, аніж аналітичний підхід, а отже, і більш перспективним та практично значимим напрямком.

Актуальність теми дослідження слідує з необхідності удосконалення існуючих методик по дешифруванню елементного вмісту «чорної скриньки» та топології її лінійного електричного кола першого роду з аналізу інформації про часові зміни параметрів кола умовах наявності випадкових апаратурних шумів.

В результаті теоретичних досліджень проведених в рамках науково-дослідницької роботи з'явилась можливість провести дешифрування елементного вмісту «чорної скриньки» та топології її лінійного електричного кола першого роду з аналізу інформації про часові зміни параметрів кола в умовах наявності випадкових апаратурних шумів, що надає можливість неруйнівної реконструкції вмісту «чорної скриньки».

Список використаних джерел

1. Теорія електричних та магнітних кіл: конспект лекцій п'яти частинах. Частина 1: Лінійні електричні кола постійного та змінного струмів / Укладач А. В. Булашенко. Суми : Вид-во СумДУ, 2010. 183 с.
2. Теорія електричних та магнітних кіл: конспект лекцій п'яти частинах. Частина 2: Складні лінійні та нелінійні електричні кола / Укладач А. В. Булашенко. Суми : Вид-во СумДУ, 2010. 175 с.
3. Теорія електричних та магнітних кіл: конспект лекцій п'яти частинах. Частина 3: Перехідні процеси у лінійних електричних колах / Укладач А. В. Булашенко. Суми : Вид-во СумДУ, 2010. 220 с.
4. Основы теории цепей : Учеб. для вузов / Г. В. Зевеке, П. А. Ионкин, А. В. Нетушил, С. В. Страхов. 5-е изд., перераб. Москва : Энергоатомиздат, 1989. 528 с.
5. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи : Учеб. для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей вузов. 7-е изд., перераб. и доп. Москва : Высш. шк., 1978. 528 с.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Бабич Л. Г., Соколенко Л. О.

ПРО РЕАЛІЗАЦІЮ ПРИНЦИПУ ЄДНОСТІ ТЕОРЕТИЧНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

Професійна підготовка майбутнього вчителя математики базується на численних принципах, серед яких: професійно-педагогічна спрямованість навчання, суб'єктивність навчання (опора в навчанні на суб'єктивний досвід студента), наступність в системі ступеневої підготовки майбутнього вчителя, особистісно-професійний розвиток, *єдність теоретичної та практичної підготовки*, урахування багатогранності шляхів професійної підготовки, урахування міжпредметних зв'язків та інші [1].

Серед функцій сучасної професійної підготовки майбутнього вчителя, до яких відносять: соціально-гуманітарну, психолого-педагогічну, фахову, особистісно орієнтовану виділяється *практична функція*. Остання функція має на меті: поглиблення теоретичних знань на основі практичного навчання; вироблення у майбутніх педагогів умінь і навичок практичної діяльності у закладах середньої освіти; формування й розвиток професійних умінь і навичок; оволодіння сучасними методами і формами педагогічної діяльності та ін. Практична підготовка здійснюється під час проходження студентами виробничих (педагогічних) практик, під час співпраці ЗСО (закладів середньої освіти) та ЗВО (закладів вищої освіти) до якої залучаються студенти-магістранти.

Така багаторічна співпраця існує між вчителями математики та інформатики Чернігівського ЗСО № 20 та студентами і викладачами фізико-математичного факультету, нині природничо-математичного факультету (фізико-математичного відділення) Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

Студенти ЧНПУ імені Т. Г. Шевченка, нині НУЧК імені Т. Г. Шевченка мають можливість проходити педагогічну практику у досвідчених, висококваліфікованих вчителів математики та інформатики, оволодівати сучасними методами та формами педагогічної діяльності, застосовувати дослідницький підхід до організації навчального процесу.

Експериментальна перевірка результатів кваліфікаційних робіт, які виконували та виконують студенти магістранти спеціальностей 8.040201 Математика (2017 р.) та 014 Середня освіта (математика) (2019 р.) відбувалась та відбувається в старших класах профільної школи.

Співпраця школи та ЗВО надає можливість реалізувати принцип єдності теоретичної та практичної підготовки майбутнього вчителя математики та є корисною для учнів та студентів. Студенти мають можливість практично перевіряти результати своїх перших науково-педагогічних досліджень [2].

Список використаних джерел

1. Моторіна В. Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх вчителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. Харків, 2005. 512 с.
2. Шибирина О. І. Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання розв'язування рівнянь, що містять знак модуля. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІМТ плюс – 2017»* : матеріали II Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (березень 2017 р., м. Суми) : у 2 ч. Ч. 1 / упорядн. Чашечникова О. С. Суми : ФОП Цьома С. П., 2017. С. 57–59.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДО ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ

В умовах сьогодення перед людством постали такі екологічні проблеми як: забруднення ґрунтів, повітря, водою токсичними відходами, вимирання десятків видів рослин та тварин, збереження генофонду тощо. Саме тому в теперішньому світі гостро постало питання про захист навколишнього середовища та про екологічне виховання людства загалом.

Людина є невід'ємною частиною природи. Саме тому з'ясування місця і ролі людини щодо природи, ставлення людини до довкілля набуває сьогодні великої практичної значущості. Екологічна освіта майбутніх учителів, високий рівень професійної підготовки є потенційною позитивною умовою масштабного впливу на формування екологічної культури школярів.

Питання екологічної підготовки майбутніх учителів досліджувалися такими науковцями, як А. Ануфрієв, В. Борейко, О. Дорошко, В. Крисаченко, Т. Курашова, О. Листопад, Н. Лисенко, А. Міхеєв, Л. Сахно, В. Скребець, І. Суравегіна, О. Чернікова, М. Швед та ін.

На нашу думку, особлива увага щодо екологічного виховання й формування екологічної культури школярів повинна приділятися початковій школі. У світовій педагогічній науці питанню розвитку дитини у природі, закладання бережливого ставлення до неї розглядалися у працях Я. А. Коменського, Ж. Ж. Руссо, Й. Песталоцці, К. Ушинського та ін. На думку В. Сухомлинського, природа лежить в основі дитячого мислення, почуттів та творчості. Видатний педагог вважав, що формувати в дитини ставлення до рідного краю як частки природи слід починати з раннього віку. Перші уявлення про навколишній світ, живу і неживу природу, ставлення до неї, що виявляється в конкретній поведінці на емоційному рівні необхідно формувати з молодшого шкільного віку.

У Концепції нової української школи однією з ключових компетентностей, які мають здобути учні, за час навчання у початковій школі, є «Екологічна грамотність і здорове життя». Дана компетентність полягає у вмінні розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках сталого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя [4].

Тому формування у студентів вищих педагогічних закладів глибоких переконань щодо необхідності природоохоронної діяльності викликане нагальною потребою української держави у кваліфікованих спеціалістах з екологічного виховання підростаючого покоління. У зв'язку з цим особливої уваги заслуговує проблема виховання екологічно грамотного, високоморального і здорового покоління [3].

Таким чином, в навчально-виховному процесі вищої педагогічної освіти має приділятися достатньо уваги підготовці майбутніх учителів до екологічного виховання. Лише цілеспрямована робота з формування екологічної культури майбутніх педагогів сприяє їхній підготовці до здійснення екологічної просвітницької діяльності з молодшими школярами, як провідної діяльності в збереженні природи й набуття дітьми природоохоронних умінь і навичок.

Список використаних джерел

1. Іванова О. Формування екологічної культури. *Початкова школа*. 1998. № 8. С. 40–42.
2. Жестова Н. С. Стан екологічного виховання молодших школярів. *Початкова школа*. 2002. № 10–11. С. 31–37.
3. Кисельов Ф. С. Методика викладання природознавства в початкових класах. Київ : Вища школа, 1975. 176 с.
4. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи : веб-сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 31.10.2019).

Бондаренко Л. І., Лазебна О. М.

РЕАЛІЇ СЬОГОДЕННЯ У НАВЧАЛЬНІЙ ПРАКТИЦІ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ

Соціальні запити сьогодення потребують підготовки фахівців, здатних творчо мислити, приймати нестандартні рішення, швидко орієнтуватися в сучасному насиченому інформаційному просторі, вчитися і розвиватися протягом усього життя.

Своєрідність поточного моменту в українській освіті полягає в особливо гострій необхідності її подальшого розвитку за умови складної ситуації в економічній, духовній, соціальній та екологічній сферах. Зазначене зумовлює низку внутрішніх галузевих проблем, найважливішими з яких є:

невідповідність структури освіти та її змісту потребам ринкової економіки; недостатність та нестабільність фінансування; низький рівень комп'ютеризації та використання сучасних інформаційних та мережевих технологій у навчанні; недостатність гарантій якості освіти; посилення тенденцій нерівноправності в одержанні освіти; необхідність адаптації вітчизняної системи освіти до європейського освітнього простору [1]. Вирішення вказаних протиріч спонукає до пошуку механізмів, що задовільняють соціальні запити та є дієвими, об'єктивними в ситуативних викликах сучасності.

У Концепції підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти передбачається встановлення рівноправного партнерства закладів вищої, фахової передвищої, професійної (професійно-технічної) освіти, роботодавців та здобувачів освіти з метою набуття останніми досвіду практичного застосування компетентностей та їх адаптації в умовах реальної професійної діяльності

Як спосіб здобуття освіти, дуальна освіта передбачає поєднання навчання у закладах освіти з навчанням на робочих місцях на підприємствах, в установах та організаціях для набуття певної кваліфікації [2].

Впровадження контенту дуальної освіти сприятиме реалізації потреби компетентнісної форми освітньої підготовки фахівців.

Навчальна практика виступає елементом об'єктивації контенту підготовки щодо роботи в професії.

Підготовка майбутнього еколога передбачає ознайомлення й оволодіння вміннями моніторингових досліджень стану навколишнього природного середовища, його окремих компонентів.

Варто акцентувати увагу на засвоєнні як традиційних підходів щодо проведення моніторингових вимірів відповідно методичних вимог, так і на врахуванні інноваційного інструментарію сучасних досягнень суспільного розвитку. Нині актуально і на часі наголосити на використанні інформаційних підходів, в тому числі і у підготовці фахівців-екологів. ГІС та інформатизовані технології дозволять кількісно та якісно змінити навчальну практичну підготовку.

Застосування моніторингових методик на базі ГІС та інформаційних систем дозволить підготувати кваліфікованих фахівців в майбутньому.

Отже, в межах євроінтеграції України та інформатизації суспільства доцільно використовувати нові методи підготовки фахівців-екологів, зокрема в частині проведення навчальної практики. Зокрема, ГІС та інформаційні технології здатні осучаснити та оптимізувати професійну підготовку майбутніх екологів.

Список використаних джерел

1. Інтеграція в європейській освітній простір: здобутки, проблеми, перспективи: Монографія / За заг. ред. Ф. Г. Ващука. Ужгород : ЗакДУ, 2011. 560 с. (Серія «Євроінтеграція: український вимір»; Вип. 16).
2. Концепція підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти в Україні : схвалено колегією М-ва освіти і науки України від 26 січ. 2018 р. // Friedrich-Ebert-Stiftung : офіц. сайт Фонду імені Фрідріха Еберта в Україні. Київ, 2018. URL: <http://www.uam.in.ua/upload/medialibrary/3fb/3fb2c5c519f60251581d83fc2c139b6.pdf>

Грибова І. М.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ НА ПРИКЛАДІ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ CLASSTIME

Сучасні темпи розвитку освіти потребують від учителя значної професійної підготовки й вимагають від нього використання новітніх способів викладання матеріалу. Не існує, мабуть, дитини, яка б не цікавилася різними гаджетами. Тому, навіщо сперечатись із потребами часу? Застосовування сучасних технологій нині можливе не лише для розваг, а й на користь навчання. Варто врахувати досвід учителів, які вже оцінили переваги різноманітних електронних ресурсів і також долучитися до них. Швидкість та ефективність контролю знань учнів є основними мотиваторами використання інноваційних технологій у практиці сучасного вчителя.

Серед великої кількості освітніх ресурсів можна виділити такі: Learning Apps, Khan Academy, edX, Coursera, Prometheus, EdEra, 7W, Kahoot!, ClassMarket, Google Forms, Moddle, Quizalize, Test Pad, Simpoll Online, Training Maker, Mentimeter, Classtime тощо. Застосування таких ресурсів робить

освітній процес більш наочним та динамічним, посилює рівень сприйняття та усвідомлення учнями матеріалу [1, с. 37].

Одним із нових ресурсів, що прийшов на допомогу вчителю, став сервіс Classtime, заснований Pollock Technologies у 2016 році [2].

Classtime – це онлайн-сервіс для миттєвих тестів, які можна проводити як під час уроку, так і давати для домашнього завдання. Для використання в класі, потрібний Інтернет, комп'ютер/ноутбук/планшет у вчителя та ноутбук/планшет/смартфон в учнів. Існує відкрита бібліотека ЗНО, яка дозволяє використовувати готові запитання й зменшити час на створення своїх.

Для того щоб розпочати користуватися даним ресурсом, необхідно зареєструватися, створити групу питань та провести сесію на уроці.

Після виконання сесії, результати можна експортувати. Доступними є варіанти: PDF експорт із загальною аналітикою, що дає загальну картинку результатів класу й інформацію про найпоширеніші помилки, допущені в класі, та Excel експорт із детальною аналітикою. Як тільки учні відповідають на питання, Classtime автоматично перевіряє й оцінює їх.

Організуючи повторення навчального матеріалу, ми рекомендуємо самостійно готувати тестові завдання з окремих тем. Буде корисно застосовувати тестові завдання, опрацьовані раніше для повторення курсу математики основної школи [3]. Учні, розв'язуючи їх, використовують смартфони для того, щоб отримати завдання й увести відповіді. При цьому завдання та відповіді до них у кожного учня з класу висвічуються в різній послідовності (за зразком формування зошитів ЗНО). Саме тому можливості дізнатися відповіді на конкретні питання один в одного вони не можуть, так як послідовність питань у кожного різна. Виконавши завдання, учні мають змогу спостерігати за тим, які в них результати порівняно з іншими. Відчувається дух суперництва. Згодом кожен прагне думати й працювати швидше.

Інтерактивні технології навчання забезпечують максимальну активність як педагога, так і його учнів, сприяють розвитку освіти та підвищенню її рівня, зберігаючи при цьому час, виділений на навчання. Найважливішим при цьому є формування мотивації в учнів, залучення їх до взаємодії в рамках освітнього процесу, а також підвищення якості навчання й покращення засвоєння матеріалу.

Список використаних джерел

1. Гладун М. А., Сабліна М. А. Сучасні онлайн інструменти інтерактивного навчання як технологія співробітництва. *Open educational e-environment of modern University*, 2018, № 4, С. 33–43. URL: http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/25818/1/M_Gladun_M_Sablina_OEEMU_FITU.pdf
2. Classtime. URL: <https://www.classtime.com/uk/>
3. Грибова І. М. Підготовка до ЗНО з математики. Захарійченко Ю. О., Школьний О. В. Математика : збірник тестових завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. Київ : Генеза, 2008. 104 с. : іл. Classtime. URL: <https://www.classtime.com/share/3a37ae89-05e7-4765-93a2-36aab137642c/>

Дяченко Д. С.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ ТЕРМОДИНАМІКИ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Термодинаміка – це розділ фізики, у якому вивчають теплові явища в газах, рідинах і твердих тілах на основі процесів перетворення енергії.

Термодинаміка один з розділів, який складається з найбільш загальних фізичних теорій. Її метод дослідження і закони використовуються в найрізноманітніших галузях науки: в класичній фізиці, в теоретичній фізиці і фізиці твердого тіла, у фізичній хімії, металургії, в теорії теплових машин і т.д.

У термодинаміці вивчаються взаємні перетворення різних видів енергії, пов'язані з кількістю теплоти і роботою.

Термодинаміка характеризує різні термодинамічні системи і те що відбуваються в них.

При формуванні фізичних понять потрібно з'ясувати і врахувати рівень початкових знань і понять, і відповідно до них обрати стратегію їх вивчення.

В ході вивчення теми «Основи термодинаміки» отримуються теоретичні знання та практичні вміння.

Структурні елементи основ термодинаміки включають в себе основні поняття, фізичні закони, ідеалізовані об'єкти, основні фізичні величини.

Основні поняття: Термодинамічна система; Рівноважні процеси; Оборотні процеси Адіабатний процес; Нагрівник; Робоче тіло; Холодильник; ККД теплової машини.

Основні закони: Перший закон термодинаміки; Другий закон термодинаміки; Третій закон термодинаміки.

Ідеалізовані об'єкти: Ідеальний газ; Макросистема в тепловій рівновазі;

Основні фізичні величини: Внутрішня енергія; Робота; Кількість теплоти; ККД; Ентропія.

Список використаних джерел

1. Бродянский В. М. Классическая термодинамика на рубеже XXI века: состояние и перспективы развития. *Изв. РАН. Энергетика.* № 5. 2001. С. 17–43.
2. Правова основа діяльності органів державної влади / упоряд. Любченко П. М. Харків, 2010. 303 с.
3. Булавін Л. А. Молекулярна фізика. Київ : Знання, 2006. 567 с.
4. Школа О. В. Основи термодинаміки і статистичної фізики : навч. посібник. Донецьк : Юго-Восток, 2009. 374 с.
5. Кикоин А. К., Кикоин И. К. Молекулярная физика. 1978. §§ 73–94.

Зайченко Б. С., Філон Л. Г.

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ КЛАСІВ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ

Класи з гуманітарним профілем навчання створені в сучасній українській школі порівняно недавно. Аналіз статистичних даних показує, що майже четверта частина учнів 10-11 класів закладів загальної середньої освіти України обирає саме цей профіль. Гуманітарний профіль навчання передбачає розширене й поглиблене вивчення предметів суспільно-гуманітарного або філологічного циклів, натомість математику в цих класах вивчають на рівні стандарту.

Програма рівня стандарту спрямована на формування в учнів уявлення про математику; не передбачається, що згодом вивчати математику або пов'язуватимуть з нею свою професійну діяльність. Оскільки математика не є профільною дисципліною, то знижується рівень мотивації учнів до її вивчення. За результатами аналізу досліджень серед основних факторів, які негативно впливають на якість засвоєння математики, здебільшого виділяють наступні: програмовий матеріал для даної категорії учнів переважно є складним і малодоступним; підручники з математики для класів даного профілю не в повній мірі відображають його специфіку; складно зацікавити учнів предметом: у них інша спрямованість інтересів; на вивчення інтегрованого курсу “Математика” відповідно до чинної програми відведено всього 3 тижневі години.

Крім цього, самі ж вчителі вказують на ряд недоліків в організації навчального процесу, які гальмують розвиток математичної компетентності учнів. Зокрема, вони зазначають: недостатньо уваги приділяють перевірки домашнього завдання, більшість учнів виконує його частково та поверхово; мало приділяють уваги етапу постановки мети та завдань уроку; під час мотивації учнів до вивчення нової теми вчителі здебільшого використовують приклади, наведені в підручнику, рідко звертаючись до аналізу можливості використання даного матеріалу в майбутній професійній чи повсякденній діяльності; недостатньо уваги приділяють створенню проблемної ситуації, самостійній роботі учнів; більшість завдань, що пропонують учням для розв'язування, носить репродуктивний характер, для учнів з більш високим рівнем підготовки пропонують завдання реконструктивного характеру; контроль навчальних досягнень учнів проводять за традиційною методикою, аналіз результатів контрольних робіт проводять у вигляді роботи над помилками; недостатньо уваги приділяють організації самоконтролю діяльності учнів, аналізу їх психологічного стану під час проведення уроку математики.

Аналіз наявних проблем у навчанні математики учнів класів гуманітарного профілю, причин їх виникнення спонукає до активного переформатування вже існуючих методів, напрацювання нових дієвих методик, спрямованих на результативність навчання та усунення недоліків, якщо вони існують. Тим паче, що з 2021 року державна підсумкова атестація з математики у формі зовнішнього

незалежного оцінювання стає обов'язковою для всіх випускників, незалежно від профілю і рівня вивчення математики.

Формування мотивації учнів класів гуманітарного профілю до вивчення математики передбачає активне включення їх продуктивну навчальну діяльність, зосередженість на цій діяльності, усвідомлення мети вивчення конкретної теми, її значущості у подальшій професійній діяльності, у побуті, для загального розвитку особистості, що є предметом нашого дослідження.

Список використаних джерел

1. Реалії математичної підготовки учнів-гуманітаріїв у сучасній українській старшій школі. URL: <https://seanewdim.com/uploads/3/4/5/1/34511564/httpsdoi.org10.31174send-pp2019-188vii77-02.pdf>
2. Шищенко І. В. Методи та форми організації навчання математики, спрямовані на активізацію пізнавальної діяльності учнів класів гуманітарних профілів. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. 2014. № 14. С. 118–126.

*Землянська А. В., Закутіліна І. В.,
Довга Л. І., Білоус О. В.*

РЕГУЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ ДОМАШНІХ ТВАРИН ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ КОМУНІКАЦІЇ

В сучасному світі зростає популярність домашніх улюбленців. Використання образів тварин у рекламі вважається вдалим маркетинговим ходом [1]. Тварини, що проживають поруч з людиною, можуть виконувати функцію соціального партнера або навіть члена сім'ї. Спілкування з тваринами може задовольнити потреби власника у позитивних емоціях, надає відчуття безпеки. Тварини сприяють розширенню сфери соціальної взаємодії, слугуючи «каталізаторами» міжособистісних взаємодій. Завдяки необхідності догляду за ними, вони привертають увагу оточуючих, сприяють знаходженню тем для спілкування і, таким чином, подоланню відчуженості [2].

Однак, власники все частіше зустрічаються з різноманітними відхиленнями та порушеннями або нерозумінням поведінки тварин. В такому випадку, замість очікуваних позитивних ефектів, тварина стає причиною стресів, а, нерідко, і фізичних травм. Таку взаємодію можна назвати неефективною, оскільки в її процесі не досягаються бажані цілі.

Велику прірву у розумінні тварин людиною вдало окреслив відомий австрійський філософ Л. Вітгенштейн, який відзначав: «Якби ми могли розмовляти з левом, то ми все одно його б не зрозуміли» [3]. Суть афоризму полягає у тому, що наші життєві враження і сприйняття світу суттєво відрізняються від того, яким цей світ бачать тварини, у тому числі, і наші домашні улюбленці.

Одним з шляхів вирішення проблеми є просвітницька діяльність серед громадян з метою формування усвідомлення того, що комунікація тварин та їх світосприйняття відрізняються від людських. Важливою ланкою цього процесу є загальноосвітні школи. Зокрема, в навчальній програмі з біології для 7 класу передбачається вивчення 10-годинної теми «Поведінка тварин», в ході опанування якої учень має навчитися описувати форми поведінки та характеризувати їх. Відповідно до новітніх стандартів, невід'ємною складовою навчального процесу є проектна діяльність. Виконання міні-проекту є обов'язковим і в рамках даної теми. З огляду на те, що навчальний матеріал має добиратися за принципом життєвої необхідності і функціональності [4], ми вважаємо актуальним створення проекту, спрямованого на поглиблення знань та практичне застосування набутих навичок у ході взаємодії з домашнім улюбленцем.

Під час виконання проекту учні вивчають основні засоби комунікації тварин. Спостерігаючи за домашнім улюбленцем, застосовують засоби комунікації, виявляють поведінкові відповіді та фіксують їх у щоденнику поведінки, записуючи не лише поведінковий паттерн, а й події, що відбувалися до та після його прояву. В процесі реалізації проекту учні зможуть виявити поведінкові закономірності та підібрати найвпливовіші засоби комунікації (вербальні чи невербальні) для свого улюбленця.

Список використаних джерел

1. Храмова М. Зверь как бренд. Зооморфные образы в сфере рекламы. *Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина*. 2012. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zver-kak-brend-zoomorfnye-obrazy-v-sfere-reklamy> (дата останнього звернення 10.11.2019).

2. Han-Mei Kao. (2016). The Relationship between Pet-owner Personality Traits and Interpersonal Communication Competence – The Mediator of Pet Attachment. *The Journal of Global Business Management*. V. 12. № 2. P.
3. Вааль Ф. Достаточно ли мы умны, чтобы судить об уме животных? / Франс де Вааль; Пер. с англ. Москва : Альпина нон-фикшн, 2017. 404 с.
4. Навчальні програми для 5-9 класів. Біологія URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (дата останнього звернення 10.11.2019).

Зюзько О. І.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ОСНОВНИХ УЯВЛЕНЬ КЛАСИЧНОЇ МЕХАНІКИ В УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

1) Важливою проблемою усіх провідних країн світу є організація системи освіти. Україна не є винятком, про це свідчить Закон про освіту, Державні стандарти освіти та інші освітньо-нормативні документи. У зв'язку з цим потребують розв'язання проблеми, зв'язані з вивченням окремих тем курсу фізики. Необхідно удосконалити систему освіти, таке удосконалення проводиться в Україні за програмою «Нова українська школа» (НУШ), і в цьому аспекті окреме місце займає розділ програми фізики «Механіка».

2) Вивчення механіки розпочинається з 7-го класу з розділу «Механічний рух», де учні ознайомлюються з основними характеристиками механічного руху, потім у розділі «Взаємодія тіл. Сила», (7 клас) учні знайомляться з відповідними фізичними явищами та закономірностями їх перебігу, проявами цих явищ у природі, застосуванням у практичній діяльності.

3) Оскільки в старшій школі вивчення фізики буде здійснюватися залежно від обраного профілю навчання, завданням основного курсу є сформованість цілісних уявлень про фізичні явища і пропедевтика фізики як науки. Цим обумовлено вивчення в кінці базового курсу фізики (9 клас) розділу «Рух і взаємодія. Закони збереження», у якому акцентується увага на універсальному характері та фундаментальності законів збереження в природі та цілісності фізичної картини світу. На прикладі класичної механіки формується вміння оцінювати межі застосування фізичних законів і теорій.

4) Тема є узагальнюючою в програмі основної школи і має завдання не тільки дати учням знання про закони збереження, але і закріпити знання з тем, які передують даній темі.

5) Вивчення публікацій у педагогічній пресі показує, що особливо широкі можливості виникають при вивченні цього розділу у випадку використання у навчанні інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема мультимедійних посібників. Використання ІКТ особливо цінне тоді, коли в умовах школи учитель не має можливості продемонструвати реальний досвід.

6) Разом з тим, комп'ютерні моделі, якими оперують мультимедійні засоби навчання, не можна ототожнювати з натуральним експериментом та фізичною моделлю. Комп'ютерне моделювання дає змогу одержати на екрані комп'ютера «живу» наочну й динамічну картину фізичного досліду. Але при цьому виникає небезпека формування формалізованих знань. Тому передові вчителі і вчені-педагоги пропонують узгоджувати процес демонстрації натуральних дослідів з демонстрацією комп'ютерних моделей.

7) Вказане вище стосується вивчення явищ взаємодії, реактивного руху, законів Ньютона тощо. Ця теза перевірена нами на практиці в школі, і ми отримали позитивний результат. Контроль знань після експерименту показав вищий рівень навчальних досягнень учнів, що свідчить про позитивну роль засобів ІКТ у процесі вивчення розділу «Рух і взаємодія, Закони збереження».

Список використаних джерел

1. Фізика 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://ru.osvita.ua/school/program/program-5-9/56124/>.
2. Фізика, 7 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко. Київ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2000. 168 с.
3. Фізика, 9 клас : підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. Д. Сиротюк. Київ : Генеза, 2017. 248 с.
4. Фізика, 9 клас : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін. Київ : УОВЦ «Оріон», 2017. 272 с.
5. Методика преподавания физики в средней школе : Теорет. основы. Учеб. пособие для пед. ин-тов по физ.-мат. спец. / А. И. Бугаев. Москва : Просвещение, 1981. 288 с.

МАТЕМАТИЧНИЙ ЧЕЛЕНДЖ ЯК ОДНА ІЗ ФОРМ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ З МАТЕМАТИКИ

Позакласна робота – різноманітна освітня і виховна робота, спрямована на задоволення інтересів і запитів дітей, організована в позаурочний час педагогічним колективом школи [1, с. 333]. Важливу роль вона відіграє і у навчанні математики, формуванні як ключових компетентностей, так і предметної математичної компетентності.

Серед традиційних форм організації позакласної роботи ми пропонуємо її сучасну форму – форму челенджу. Розкриємо суть поняття «челендж».

Челендж (англ. challenge – виклик, завдання) – виклик самому собі, подолання труднощів, зусилля над собою, а також заклик інших зробити подібне [2]. **Мета челенджів:** зацікавити дітей до командної роботи, пошуку креативних рішень, створення чогось нового в певній галузі (за певною запропонованою темою).

Розглянемо основні етапи організації челенджу (виклику). Спочатку керівник челенджу (далі – Ментор) презентує його учасникам зміст та мету спроектованого ним виклику, яким повинен буде зацікавити аудиторію; потім учасники обирають один з презентованих менторами челенджів і розподіляються по відповідних локаціях. Там відбувається знайомство ментора з учасниками челенджу та обговорення їх подальших дій. У таких фокус-групах ментор обговорює з учасниками мету та завдання свого челенджу, після чого учасники розробляють план, за яким вони протягом навчального року працюватимуть над їх спільним проектом.

Коли план готовий, учасники кожного челенджу презентують свої доробки іншим учасникам, які також можуть долучатися до виконання не своїх челенджів. Так проходить підготовча частина до основної роботи кожного з викликів. Основна частина кожного челенджу триває впродовж одного навчального року.

Зміст саме математичного виклику полягає в тому, аби показати учасникам важливість математики в житті кожної людини та сприяти формуванню в них ключової компетентності командної роботи.

До участі в математичному челенджі залучаємо учнів 10-11 класів і пропонуємо їм такі завдання:

1. Розробка головоломок, ребусів, кросвордів та інших вправ з математики.
2. Розв'язування математичних задач, обговорення способів їх розв'язання.
3. Участь в олімпіадних змаганнях різного рівня з математики.

Пункт 1 готують самі учасники виклику. Пункти 2 і 3 готує ментор, пропонує учасникам для розв'язування олімпіадні задачі, задачі логічного змісту, задачі, що розв'язуються нестандартними способами; зацікавлює дітей до пошуку подібних та цікавих їм задач, вправ, розв'язання яких можна в подальшому пояснити іншим учасникам.

По завершенню цієї основної частини наприкінці навчального року відбувається презентація кожного з челенджів, на якій учасники представляють результати виконаних ними завдань та діляться враженнями про роботу в команді з іншими учасниками.

Запропонована форма організації позакласної роботи проходить апробацію в Чернігівському обласному педагогічному ліцеї для обдарованої сільської молоді. Така діяльність неабияк згуртовує учасників, навчає їх ставити цілі, шукати способи їх досягнення, які були б справедливі для кожного учасника команди.

Список використаних джерел

1. Фібула М. М. Педагогіка : Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. Київ : Видавничий центр «Академія», 2002. 528 с. URL: https://pidruchniki.com/1325010835041/pedagogika/organizatsiyni_formi_vihovnoyi_roboti
2. Як перекладається слово Челендж українською. URL: <https://slovotvir.org.ua/words/chelendzh>

Карпенко А. Г., Гриценко М. І.

ФАКУЛЬТАТИВНИЙ КУРС ФІЗИКИ РІДКИХ КРИСТАЛІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Рідкі кристали встигли зайняти важливу роль в нашому житті, широко використовуючи їх в повсякденному житті ми вже навіть не уявляємо своє життя без них. У зв'язку з тим, що рідкі кристали знайшли широке застосування в різних галузях, необхідно їх подальше, більш глибоке вивчення і впровадження в усі сфери діяльності людини.

Застосування рідких кристалів розкриває широкі перспективи в удосконаленні сучасних технологій. Світове виробництво рідкокристалічних індикаторів і дисплеїв обчислюється мільярдами, і за прогнозами буде збільшуватися і далі.

Електрооптичні властивості рідких кристалів широко використовуються в системах обробки та відображення інформації, в буквенно-цифрових індикаторах (електронний годинник, мікрокалькулятори, дисплеї і т.д.), оптичних затворах і інших світлоклапанних пристроях. Перевагою їх є низька споживана потужність, низька напруга живлення, що дозволяє, наприклад, поєднувати рідкокристалічні дисплеї з інтегральними схемами і тим самим забезпечувати мініатюризацію індикаторних приладів (плоскі телевізійні екрани).

Одне з важливих напрямків використання рідких кристалів є термографія, яку широко використовують не тільки в техніці, але і у медицині та побуті. Вона абсолютно безпечна, дешева та зручна у користуванні.

Завдяки рідким кристалам, лікарі отримали нові можливості в діагностиці багатьох захворювань, наносячи на тіло пацієнта рідкокристалічні термоіндикатори. Рідкокристалічний індикатор на шкірі хворого швидко діагностує приховані запалення і навіть пухлини. Рідкокристалічна термографія нешкідлива для пацієнтів, її результати легко документуються, що дає змогу відстежити динаміку протікання та лікування процесів.

Без перебільшення можна сказати, що прогрес і розвиток багатьох галузей науки і техніки немислимі без досягнень в галузі рідких кристалів.

Фізика рідких кристалів окреслилася як самостійний завершений розділ фізики, а пристрої на сонові рідких кристалів масово використовують у техніці, медицині та побуті. Внаслідок розриву між масштабами досягнень у цій галузі й рівнем знань про рідкі кристали серед широкого загалу назріла потреба у вивченні фізики рідких кристалів у загальноосвітній і вищій школах.

Найбільш доцільно фізику рідких кристалів у вищій школі вивчати у вигляді факультативного курсу який включає у себе молекулярну та надмолекулярну структуру рідких кристалів, їх класифікацію, специфічні властивості, електрооптичні та оптичні властивості та фізичні принципи їх використання.

Список використаних джерел:

1. Гриценко М. І. Фізика рідких кристалів : навч. посіб. Київ : Академія, 2012. 272 с.
2. Беликовский В. Д. Эти удивительные кристаллы : Кн. для внекл. чтения учащихся 8-10 кл. сред. шк. Москва : Просвещение, 1987.
3. Блинов Л. М., Пикин С. А. Жидкокристаллическое состояние вещества. Москва : Знание, 1986. 64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Физика»; №6).
4. Чистяков И. Г. Жидкие кристаллы. Москва : Наука, 1966.

Карпенко О. Ф.

ЕКОЛОГІЧНА ГРАМОТНІСТЬ І МЕТОД ПРОЕКТІВ

Екологічна грамотність і здорове життя одна з компетентностей сучасної освіти. Сьогодні коли суспільство переживає екологічну кризу є нагальна потреба нової особистості з новим поглядом на життя, свідомістю і культурою; здатної до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, умінням розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках сталого розвитку; яка усвідомлює ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, має здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя. Враховуючи те, що найбільше інформації про природу, екологію, здоров'я, дитина отримує саме в школі є велика потреба у високо-кваліфікованих вчителях. Такі фахівці не просто допоможуть в отриманні учнями знань, а навчать ними користуватися. Тому питання підготовки майбутніх вчителів є таким актуальним [1, с. 12].

Універсальним методом який можна і потрібно застосовувати є метод проектів, який являє собою реально існуючу проблемну ситуацію, обрану самими студентами, оскільки їм цікаво знайти шляхи її розв'язання. Тематика проектів визначається також їхньою практичною значущістю й доступністю виконання. При використанні в навчанні методу проектів студенти осягають усю технологію розв'язання завдань – від постановки проблеми до представлення результатів виконаного проекту. І таким чином вчать правильної подачі проектної діяльності учням [2, с. 7].

Метод проектів цікавий тим, що структура навчання в рамках проекту трансформує навчальну діяльність: вона більше не фокусується на тому, що говорить викладач, а концентрується на тому, що робить і говорить студент.

Метод проектів був запропонований у 1920-ті роки в США. Його можна назвати також «методом проблем». Він виник на основі філософських ідей, розроблених американським філософом і педагогом Дж. Дьюї, а також його учнем В. Х. Кілпатріком. Метод проектів був успішно застосований у педагогічній практиці. Теорія проектування розвивалася, й проектна діяльність приваблювала не тільки Дж. Дьюї та В. Х. Кілпатрика, але й К. Попера, Г. Саймона, Є. Коллінз, Є. Парекхерст та інших [2, с. 3].

Екологічні проекти є одним з напрямків формування екологічної культури студентів. Екологічна культура – це масштабне явище, яке охоплює різні сфери матеріального й духовного буття людини і до якого входять такі складові, як система екологічних знань, екологічне мислення, культура почуттів, ціннісні стосунки, культура екологічної поведінки.

До основних завдань екологічних проектів належать такі:

1. Залучення студентів до вивчення й збереження природи рідного краю та його культурно-історичного минулого.

2. Формування навичок дослідницької діяльності.

3. Участь у природоохоронному русі як формі екологічного виховання та навчання, розвитку почуття причетності до розв'язання екологічних проблем.

Екологічні проекти можуть бути присвячені вивченню природних угруповань, їхнього стану, розвитку, змін, пов'язаних з дією людини, зокрема роботи з вивчення взаємозв'язків із природними угрупованнями окремих видів або систематичних груп живих організмів. Також дослідженню екосистем поселень людини, вивченню і розв'язанню проблем, пов'язаних зі зростаючим споживанням енергії, вичерпанням природничих ресурсів та забрудненням навколишнього середовища побутовими й іншими відходами.

Беручи участь у екологічних проектах студенти набувають навичок дослідницької роботи, уміння ставити і розв'язувати проблеми, передбачати ситуації, вчать робити обґрунтовані висновки [2, с. 103-105].

Список використаних джерел

1. Нова Українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. 27.10.2016. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>.
2. Талгіна О.В. Метод проектів на уроках біології. Харків: Вид-во «Ранок», 2011. 160 с.

Кисла С. Д., Мішустіна В. С., Білоус О. В.

ОСОБЛИВОСТІ СПІЛКУВАННЯ ПІДЛІТКІВ В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

У підлітковому віці провідним видом діяльності є інтимно-особистісне спілкування однолітків. Відомо, що підлітки надають перевагу спілкуванню в Інтернеті, зокрема, в соціальних мережах. Різні аспекти проблеми спілкування підлітків досліджували такі науковці: Н. Г. Грабар вказує, що комунікації в Інтернеті дозволяють людині конструювати свою ідентичність за власним вибором [1, с. 3]. На думку В. В. Порохової, спілкування за допомогою соціальних Інтернет-сервісів виявляється значно простішим, знімає напруження, позбавляє існуючих стереотипів та дозволяє вільно почуватися будь-кому [2, с. 211]. Г. І. Остапенко виділяє характерні особливості комунікації, що відбувається за допомогою комп'ютерних мереж, а саме: можливість одночасного спілкування великої кількості людей; неможливість використання значної кількості невербальних засобів комунікації і самопрезентації [3, с. 115] та інші.

Для вивчення особливостей спілкування підлітків в Інтернеті нами була розроблена анкета, що складається з 22 питань. Опитування було проведено в 7-9-х та 10-х класах загальноосвітніх шкіл м. Сновськ в листопаді 2019 року. Загальний обсяг вибірки становить 75 учнів підліткового віку, з них 25% учнів молодшого підліткового віку, 48% середнього підліткового віку, 27% старшого підліткового віку. Було встановлено, що 48% учнів іноді заводять знайомства в мережі інтернет, а 35% учнів із усіх класів розділилися на дві підгрупи: 22% учнів ніколи не заводять знайомств через інтернет, бо вважають це неправильним; а 18% часто заводять знайомства через мережу, адже для

них це досить нормальний і легкий спосіб знайомств. Важливо, що 52% учнів ніколи не переписуються із інтернет-незнайомцями, а 41% допускають таку можливість. 44% учнів ніколи не додають до списку «друзів» людей, які для них є незнайомими; 43% іноді можуть собі дозволити таке, ще 2% часто додають незнайомих до списку друзів, адже не бачать в цьому загрози.

Отже, з появою Інтернету з'явилися нові можливості для спілкування, що має свої особливості: анонімність, невидимість і відчуття безпеки. Анонімність спілкування в Інтернеті збагатила можливості самопрезентації людини [3]; в Інтернеті люди створюють собі так звані «віртуальні особистості», які часто абсолютно несхожі на реальні [3]. Віртуальне спілкування, порівняно із звичайними соціальними контактами, відрізняється підвищеною емоційною напруженістю.

Список використаних джерел

1. Грабар Н. Г. Соціально-психологічні проблеми спілкування у віртуальній реальності. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2012. № 3–4. С. 82–85. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/bdi_2012_3-4_13.pdf
2. Посохова В. В. Стилi он-лайн спілкування інтернет-користувачів в повсякденній мережній діяльності. *Теоретичні і прикладні проблеми психології*. 2013. № 3. С. 211–215. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Tipp_2013_3_36.pdf
3. Остапенко Г. І. Особливості віртуального спілкування молоді в комунікаційному середовищі мережі Інтернет. *СВІТ соціальних комунікацій*. 2013. Т. 10. С. 113–117. URL: <http://www.kymu.edu.ua/wsc/toms/10/113-117.pdf>

Козаченко К. Ю.

КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ ЯК СПОСІБ ВЗАЄМОДІЇ ВЧИТЕЛЯ ТА УЧНІВ НА УРОЦІ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ»

Критичне мислення – це словосполучення тісно увійшло в наше повсякденне життя. Ми чуємо його з екранів телевізора, комп'ютера та інших гаджетів. Часто чуємо, але як і про більшість сучасних термінів, зовсім мало знаємо. Ідея розвитку критичного мислення зародилася у США, сягає своїм корінням у праці відомих американських психологів ХХ ст. У. Джемса та Дж. Д'юї.

Але що собою являє критичне мислення?! Засновник Інституту Критичного мислення Метью Ліпман визначав критичне мислення як кваліфіковане, відповідальне мислення, що виносить правильні судження, тому що засноване на критеріях, виправляє себе (самовдосконалюється) та враховує контекст.

З реформуванням освіти початкової школи, критичне мислення виступає одним із найважливіших наскрізних умінь, якими мають оволодіти учні. У Державному стандарті початкової освіти [1] зазначено, що молодші школярі поступово та систематично повинні розвивати, під час вивчення всіх освітніх галузей, критичне мислення. Інтегрований курс «Я досліджую світ» є багатогранною платформою для широкого застосування стратегій, методів, прийомів, спрямованих на розвиток критичного мислення.

У педагогічній літературі існує багато методів розвитку критичного мислення, таких як: «Ромашка запитань», «Кубування», «Кращий вибір», «Дерево передбачень», «Товсті/тонкі запитання», «Гронування», «Кластер», «Метод опорних слів», «Фішбоун», «Ментальна карта», «Лепбук» та інші. Одночасно з методами, в освітньому процесі, доцільно використовувати й стратегії. Розглянемо деякі з них, які доречно застосовувати на уроці «Я досліджую світ» [2].

1. Стратегія «Розминка». Її застосовують для об'єднання учнів у групи або пари, для активізації емоційної, розумової діяльності, зосередження на предметі на початку уроку, для відпочинку, зміни виду діяльності протягом заняття.

2. Стратегія «Діаграма Венна» (на честь англ. логіка Дж.Венна) – це техніка графічного подання інформації, що виявляється при обговоренні двох чи більше понять, явищ, ідей текстів тощо, які мають спільні та відмінні властивості.

3. Стратегія недостатньої інформації.

Учням спеціально слід давати не всю інформацію, потрібну для вирішення поставленого навчального завдання. Інформацію, якої не вистачає, учні мають отримати в учителя або з підручника, інших джерел інформації.

4. Стратегія «Правильно чи неправильно». Вчитель задає класу заздалегідь продумані питання за темою заняття. Всі питання починаються з «Чи правда, що...?». Відповідь може бути тільки «так» або «ні».

5. Стратегія «Алфавіт».

Учні отримують завдання написати як найбільше фактів про тему навчання, при цьому кожне слово-факт має починатися з наступної літери алфавіту.

Ці стратегії наочно демонструють свою ефективність у розвитку критичного мислення на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ». Адже, навчати молодших школярів мислити критично потрібно крізь усі навчальні предмети та впродовж усього життя.

Отже, розвиток критичного мислення в учнів початкових класів сприяє не лише свідомому сприйняттю інформації, а й розкриттю індивідуальності кожного учня і стає осмисленим, безперервним та продуктивним процесом формування в них необхідних життєвих навичок, таких як конструктивно розв'язувати ситуації, самостійно приймати рішення, мислити критично.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт початкової освіти № 87 [Чинний від 2018.21.02]. Київ : Кабінет Міністрів України, 2018. 37 с.
2. Козир В. М. Технологія розвитку критичного мислення у навчальному процесі : навч.-метод. посіб. для вчителів. Тернопіль : Астон, 2017. 59 с. : іл. Бібліогр.: с. 33–50.

Костюшко Д. Ю.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕМИ «ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА» У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Розгляд даної теми присвячений різним організаційним і технічним заходам та діям щодо запобігання загроз інформаційної безпеки та усунення їх наслідків в процесі збору, зберігання, обробки і передачі інформації в інформаційних системах та методичним рекомендаціям до викладання теми «Інформаційна безпека». З даним питанням вже працював відомий український дослідник Калюжний Р. А., який вважає, що інформаційна безпека – це вид суспільних інформаційних правовідносин стосовно створення, підтримки, охорони та захисту бажаних для людини, суспільства і держави безпечних умов життєдіяльності, спеціальних правовідносин, які пов'язані з створенням, зберіганням, поширенням і використанням інформації [2, с. 18] та Кормич Б. А. зазначає, що це поняття втрачає свій державний або блоковий характер, перетворюючись на глобальне явище [3, с. 135].

Важливим завданням для сьогоденної системи виховання, безумовно, вважається створення і введення способів з виховної роботи, які об'єднують в собі дослідження передових інформаційних і комунікаційних технологій і виховання у молодих людей інформаційної моралі та культури, шляхетних етичних якостей, що в собі сприяє формуванню імунітету до вчинення протиправних і незаконних дій в галузі інформатики.

Актуальність проблеми дослідження зумовлена радикальними змінами в соціальному, політичному та економічному житті під впливом інформатизації. Після розбору проблем, пов'язаних з входженням дитини в світ новітніх технологій, яке відбувається в даний момент в колі сім'ї, можемо заявити, що завданням викладача вважається дослідження фактичних рекомендацій, які стануть адресовані батькам та педагогам і допоможуть вирішити виховну проблему, відповідно до вікових та емоційних особливостей дітей і молодих людей. Однією з головних проблем для викладачів вважається неконтрольованість Інтернету як джерела інформації. Так як масова комп'ютерна мережа охоплює чимало використаних матеріалів, які не тільки не можуть бути корисні для дітей, однак і мають всі шанси завдати шкоди їх психічному, високоморальному або в тому числі і фізіологічного самопочуттю. Нарівні з посиленням батьківського і виховного контролю за тим, що конкретно діти роблять в Інтернеті, – такий контроль вважається нерідко неефективним в силу малої в багатьох випадках компетентності викладачів та опікунів – широко використовуються безперервно оновлювані програмні фільтри, що блокує звернення до відомих адрес з сумнівним змістом. Зокрема, в системі освіти дана проблема визначається протиріччям між існуючою необхідністю забезпечення інформаційної безпеки учнів, що використовують Інтернет в освітньому процесі, і відсутністю механізму її реалізації в освітньому просторі школи.

Мета дослідження полягає в комплексному розгляді питань навчання та виховання, пов'язаних із застосування інформаційно-комп'ютерних технологій дітьми різного віку, з урахуванням проблем інформаційної безпеки неповнолітніх користувачів.

Список використаних джерел

1. Дуглас Стин, Использование решения для развертывания настольных бизнес-систем в малых и средних организациях.
2. Калюжний Р. Питання концепції реформування інформаційного законодавства України / Калюжний Р., Говловський В., Цимбалюк В., Гузальюк М. *Збірник «Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні»*. Київ : НТУУ «КПІ», Міністерство освіти і науки України, СБУ. 2000. С. 17–21.
3. Ковтун С. В. Інформаційна безпека : підручник. Харків. Вид. ХНЕУ, 2009. 368 с.

Кронта Ю. В.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИРОДНИЧИХ ОСЕРЕДКІВ В ШКОЛІ

Нині природнича освіта визнається як обов'язковий компонент підготовки вчителя початкових класів. Професійно-педагогічна спрямованість природничої та екологічної освіти майбутнього вчителя є «складною і багатоплановою сукупністю методологічних, дидактичних, методичних, організаційних чинників впливу на студентів із метою формування в них професійної готовності до здійснення екологічної освіти та виховання в школі» [1]. Одним із напрямків вдосконалення професійної підготовки студентів є ознайомлення з особливостями створення сучасного освітнього середовища.

У наукових працях В. Беспалька (1995), Б. Ельконіна та І. Фрумїна (1993), В.Д. Шадрикова (1993) та ін. освітнє середовище трактується як об'єкт діяльності, пов'язаний із цілепокладанням освіти в цілому й змістом педагогічного процесу як похідної від загального змісту освіти, його соціально ціннісної культурної спрямованості. На основі результатів аналізу наукової літератури Н. Гонтаровською з'ясовано, що освітнє середовище – це суттєвий елемент соціуму, цілеспрямовано організована, керована, багатофункціональна, відкрита педагогічна система, в межах якої учень загальноосвітньої школи усвідомлює себе як соціально розвинену цілісність [1]. В. А. Ясвін визначає «середовище» як «систему впливів і умов формування особистості, а також можливостей для її розвитку, що містяться в соціальному і просторово-предметному оточенні» [3 с. 19]. Середовище, за його словами, будучи системою умов, впливів, можливостей, що знаходяться в соціальному й просторово-предметному оточенні, робить учня реальним суб'єктом власного розвитку, а «знання – уміння – навички» і сам викладач стають засобами й умовами цього розвитку й тим самим формують освітнє середовище

В процесі підготовки майбутнього вчителя початкових класів в університеті проводиться ознайомлення з методикою створення природничих осередків у школі, які сприятимуть формуванню екологічної компетентності в учнів. Цьому сприяють навчальні дисципліни «Основи природознавства», «Екологія», «Польова практика», «Методика викладання природничої освітньої галузі». Під час занять, студенти дізнаються, що в цих осередках можуть знаходитись різноманітні матеріали такі, як: колекції (грунту, корисних копалин, мушлі та ін.; прилади для досліджень (магніти, лупа, терези, мікроскоп), карти, кімнатні рослини, довідкова література, енциклопедії і журнали еколого-природничого спрямування. Вивчаючи методику роботи учнів у природничих осередках, майбутні педагоги дізнаються, що коли діти будуть добре орієнтуватися у розміщенні відповідних навчальних матеріалів, учитель може додавати поступово нові до існуючих навчальних осередків. Наприклад, при вивченні теми «Африканські савани» вчитель додає картинки (фото) із зображеннями тварин, які мешкають у саванах, книжки про савани; до теми «Кімнатні тварини» у класі може з'явитись тимчасовий або постійний об'єкт куточка живої природи – морська свинка, рибки, черепашка. Діти можуть спостерігати за ними, занотовувати їх особливості поведінки тощо [2]. Наявність різноманітних природничих матеріалів в навчальних осередках дає можливість вчителю організувати різні види навчальної діяльності учнів, сприяє у них з одного боку формуванню самостійності, з іншого – вміння спілкуватись в колективі, породжує інтерес до дослідницької діяльності.

Список використаних джерел

1. Гонтаровська Н. Б. Теоретичні і методичні засади створення освітнього середовища як фактору розвитку особистості школяра : автореферат дис. ... доктора педагогічних наук: 13.00.07. Київ, 2012. 48 с .
2. Софій Н. З., Онопрієнко О. В., Найда Ю. М., Пристінська М. С., Большакова І. О. «Нова українська школа: порадник для вчителя : навч.-метод. посіб. Київ : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. 206 с.
3. Ясвін В. А. Освітнє середовище: від моделювання до проектування. Москва : Олма – Прес, 2001. 365 с.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕМИ «КОМП'ЮТЕР ЯК ЗАСІБ ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ» У ШКОЛІ

З розвитком часу, потрібно слідкувати за інформаційними змінами, які відбуваються у суспільстві. Тому, вивчення інформатики повинно займати важливе місце у навчальній програмі. Потрібно звертати увагу на методи викладання, на програмне забезпечення, яке буде використовуватись для навчання учнів.

Метою дослідження є розробка методики навчання, яка буде застосовуватись на уроках з інформатики. Дана методика повинна бути орієнтована на майбутніх учителів інформатика та учнів початкової і старшої школи.

У першому розділі висвітленні науково-методичні засади застосування комп'ютера як засобу опрацювання даних у школі. Спочатку було описано особливості використання інформаційних технологій, а саме: інформаційні технології у освітньому середовищі, етапи розвитку інформаційних технологій, переваги їх використання. Нами було узагальнено схему застосування інформаційних систем у навчальному середовищі, а саме у школі. Далі опрацьована та узагальнена інформація щодо комп'ютера як одного із засобів опрацювання даних у школі. Відображено основні аспекти впливу комп'ютера на ефективність навчання учнів у школі. Ознайомились із основними складовими комп'ютера та їх характеристикою. Узагальнили основну інформацію щодо застосування інформаційних технологій в освітньому середовищі. Наведена характеристика популярних комп'ютерних програм у школі, а саме: електронні таблиці, текстові редактори, програми для створення презентацій, система управління базами даних, графічні пакети програм.

У другому розділі узагальнена методика навчання та використання комп'ютера як засобу опрацювання даних у школі. Першим проведено ознайомлення із програмою, яка знайомить учнів із застосуванням комп'ютера, його сутність та основні складові. вивчення та знайомство учнів з комп'ютером буде проходити на уроках «Інформатики». Запропонована методика навчання інформатики у початковій школі, а також побудований план ознайомлення учнів з складовими комп'ютера. Окремо виділено питання «Застосування комп'ютера як засобу опрацювання даних у школі», для успішного засвоєння учнями знань, щодо використання комп'ютера, вчитель повинен чітко виокремити об'єкт, предмет, завдання, мету методики навчання комп'ютера як засобу опрацювання даних. Наступним пунктом є ознайомлення з програмним пакетом та його практичним застосуванням. Один із популярних програмних пакетів складається з текстового редактора, електронних таблиць, баз даних, створення презентацій, створення записів та інших допоміжних програм.

Таким чином, робота містить усі основні моменти, про які повинен знати учень середньої школі щодо використання комп'ютера як засобу для опрацювання даних. Також, надані рекомендації вчителю щодо правильного проведення уроку, для максимального засвоєння учнями інформації.

Список використаних джерел

1. Алешин Л. И. Информационные технологии : Учебное пособие. Москва : Маркет ДС, 2016. 384 с.
2. Колесніков С. Я. Сходінки до інформатики : Експериментальний підручник для 2 класу загальноосвітніх навч. закладів / Г.В. Ломаковська, Ф.М. Ривкінд, Й.Я. Ривкінд, О. Хобяков. Київ : АДЕФ-Україна, 2013. 68 с.

Люттик В. О., Костюченко А. О.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕМИ «МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ»

Анотація. У дослідженні розглядається особливості навчання теми «Математичні основи інформатики» учнів старшої школи, особлива увага звертається на осучаснення профілю програми навчального курсу в контексті впровадження нових стандартів. Продемонстровано аналіз завдань теми «Математичні основи інформатики» та деталізується використання норм, задля розв'язування ситуаційних задач з використанням програмних засобів.

Актуальність теми. На сьогоднішній день однією з головних задач освітніх навчальних закладів є підготовка майбутніх фахівців. Переорієнтація базової інформатичної підготовки з

опанування швидкозмінних технологій на сталі наукові основи інформатики – є головною умовою інформатичної освіти у навчальних закладах. Новітня школа потребує фахівців, які здатні сприяти розвиткові самостійної і відповідальної особистості, вихованню творчої індивідуальності. Сьогодні неможливо розв'язувати проблеми, що виникають у конструюванні й організації освітнього процесу звичними способами, спираючись тільки на власний досвід. Необхідно враховувати соціальні й культурні потреби підростаючого покоління, інновації та міжнародний досвід. У наш час система комп'ютерної математики є ефективним засобом навчання математики та інформатики. На жаль, в нашій системі освіти недостатньо знайомі з сучасними системами комп'ютерної математики не тільки учні, але і викладачі, що суттєво сповільнює вирішення ряду проблем входження вітчизняної освітньої системи у світову, де подібні системи активно використовуються.

Аналізуючи дане питання, у своїй роботі Єфименко В. В. стверджував, що у процесі навчання комп'ютерної математики формуються основні поняття про сучасні методи дослідження різноманітних об'єктів, побудови відповідних математичних чи інформаційних моделей та їх дослідження за допомогою засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій [2]. А у своїй статті Гриб'юк О. О. свідчила, що впровадження систем комп'ютерної математики в процес навчання сприяє підвищенню ефективності навчання, а також активізує пізнавальну діяльність майбутніх фахівців [1].

Мета дослідження створити і теоретично обґрунтувати комп'ютерно-орієнтовану методичну систему навчання математичних основ інформатики для учнів старшої школи та експериментально перевірити ефективність її компонент.

Практичне значення дослідження полягає в уточненні змісту поняття «математичні основи інформатики», обґрунтуванні доцільності впровадження в процес підготовки учнів старшої школи, де розглядаються моделі, методи і алгоритми математичної інформатики, та розробці комп'ютерно-орієнтованої методичної системи їх навчання.

Список використаних джерел

1. Гриб'юк О. О. Дослідницький підхід у навчанні з використанням системи динамічної математики GeoGebra. *Актуальні питання гуманітарних наук*. № 15. 2016. С. 284–298. URL: <http://dspu.edu.ua/hsci/wp-content/uploads/2017/11/015-36.pdf> – Заголовок з екрану.
2. Єфименко В. В. Методика навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики. 2017. С. 1–23. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/6729/1/Efymenko.pdf>. – Заголовок з екрану.

Малай С. О., Філон Л. Г.

ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНИХ ТА ЕВРИСТИЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КООРДИНАТ І ВЕКТОРІВ У КУРСІ СТЕРЕОМЕТРІЇ

У чинних навчальних програмах та посібниках втрачає значимість змістова лінія координат і векторів. Цим питанням відводиться незначне місце, хоча незаперечним є застосування координат і векторів до розв'язування задач систематичного курсу стереометрії. Поза увагою залишаються питання використання методу координат і методу векторів до розв'язування задач курсу алгебри і початків аналізу. У курсі фізики середньої школи векторно-координатний метод є основою розв'язування задач з механіки.

В умовах профільного навчання слід належну увагу приділити вивченню координатного і векторного методів та їх застосувань в курсі математики, під час вивчення суміжних дисциплін.

Використання цих методів у навчанні математики дає змогу органічно доповнити алгоритмічну складову навчання математики евристичною. Алгоритмічна складова полягає в певній алгоритмізації застосування координатного і векторного методів до розв'язування задач. Дослідження показують, що складність для учнів становить не стільки застосування правил-орієнтирів зазначених методів до розв'язування задач, а саме відбір тих задач, які варто розв'язувати за допомогою координат або векторів. Уникнути цього можна, ознайомивши учнів з ознаками геометричних задач, які раціонально розв'язувати за допомогою координат або векторів.

До ознак геометричних задач, що розв'язують координатним методом, відносять наступні: вимога задачі пов'язана з обчисленням довжин деяких відрізків і величин кутів; можна раціонально вибрати прямокутну систему координат, пов'язавши осі координат з елементами даної фігури; в умові задачі може бути заданий довільний елемент.

Геометричні задачі, що раціонально розв'язувати векторним методом, мають такі ознаки: вимога задачі істотно пов'язана із знаходженням довжин відрізків, відношенням відрізків паралельних прямих, знаходженням величин кутів, з'ясуванням взаємного розташування прямих (паралельність, перпендикулярність тощо); дані лінійні елементи і кути часто розташовані в різних площинах і зведення їх в одну площину неможливе або недоцільне.

Евристична складова вчить знаходити нестандартне розв'язання, сприяє розвитку інтелектуальних умінь та творчих здібностей учнів.

З метою активізації навчально-пізнавальної діяльності доцільно пропонувати учням стандартні завдання, розв'язання яких вимагає нестандартних підходів. Наприклад, завдання

$$\text{Розв'яжіть систему рівнянь} \begin{cases} \sqrt{x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5} + \sqrt{x^2 + y^2 - 8x - 4y + 20} = 3, \\ x^2 + y^2 - 4x + 1 = \cos(x - 2). \end{cases}$$

вимагає від учнів нестандартного мислення. Геометрична інтерпретація змінних x і y як координат точки координатної площини дає змогу перше рівняння системи інтерпретувати як суму відстаней між точками з координатами (x, y) , $(1, 2)$ та (x, y) , $(4, 2)$. Тоді права частина рівняння – це відстань між точками $(1, 2)$ і $(4, 2)$.

Подібні завдання сприяють формуванню в учнів прийомів евристичного мислення, відкривають широкі можливості для їх інтелектуального розвитку, підвищують інтерес до навчання, вчать використовувати великий потенціал математичних наук у різних галузях своєї подальшої діяльності.

У класах фізико-математичного профілю робота по навчанню учнів розв'язування задач векторним і координатним методами має бути систематичною.

Список використаних джерел

1. Геометрія. Профільний рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, В. М. Владіміров, Н. Г. Владімірова. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2018. 272 с.
2. Кушнір И. А. Векторные методы решения задач Киев : Обериг, 1994. 210с.

*Молодша Ю. Ю., Єгорова О. Л.,
Соколенко Л. О.*

З ДОСВІДУ НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ РІВНЯНЬ

Змістова лінія «Рівняння та нерівності» є однією з провідних в шкільному курсі математики. Поповнення запасу видів рівнянь і методів їх розв'язування відбувається з 5-го класу основної школи до 11-го класу старшої профільної школи.

Згідно з чинними програмами з математики для 10-11 класів учні вчать розв'язувати рівняння за допомогою: рівносильних перетворень; рівнянь наслідків; застосовуючи спільні методи (введення нової змінної, розкладання на множники, перехід від рівності функцій до рівності аргументів, графічний); застосовуючи способи, ефективні під час розв'язування окремих видів та типів рівнянь (наприклад, розв'язування рівнянь з модулем за означенням, за геометричним змістом модуля, з використанням спеціальних співвідношень); застосовуючи властивості функцій (скінченна ОДЗ, оцінка значень лівої та правої частини рівняння, використання зростання та спадання функцій).

Участь випускників ЗСО в олімпіадах, складання ЗНО з математики потребує ширшої обізнаності учнів у питаннях, пов'язаних з рівняннями та методами і способами їх розв'язування. Мова йде про рівняння, які відносять до нестандартних.

В навчально-методичній літературі до *нестандартних рівнянь* відносять рівняння з двома, трьома змінними, які після більш-менш оригінальних міркувань приводять до цілком визначених розв'язків [1, с. 310]. Наприклад, рівняння $x^2 - 6x + y - 4\sqrt{y} + 13 = 0$, під час розв'язування якого використовується виділення повних квадратів.

Приходячи в старшу школу учень має певний рівень сформованості універсальних навчальних дій (УНД), що стосуються поняття рівняння [2, с. 10]. За результатами проведеного нами дослідження в 10-А класі ЗСО №20 м. Чернігова можемо констатувати наступне: переважна

більшість учнів класу розпізнає різні види рівнянь, відомі їм з курсу математики основної школи; здійснює пошук інформації, необхідної для розв'язування рівнянь; виявляє зацікавленість в отриманні нових знань. Під час проведеного нами констатуючого етапу дослідження виявилось, що 80% учнів мають середній рівень сформованості УНД. Для його підвищення ми проводили заняття, метою яких було навчання учнів розв'язування нестандартних рівнянь, використовуючи властивості функцій. Як показує практика, не всі учні здійснювали вибір найбільш ефективного способу розв'язування рівнянь виходячи з конкретних умов.

На уроках алгебри і початків аналізу ми продовжували роботу по формуванню УНД, що стосуються поняття рівняння, зокрема навчали учнів застосуванню загальних методів розв'язування рівнянь, удосконалювали здатність відокремлювати істотні властивості функцій, формували вміння самостійно вибудовувати алгоритм дій під час розв'язання рівнянь, які потребують нетрадиційного, творчого підходу.

Для успішної реалізації програми універсальних навчальних дій в старшій школі нами підібрана система нестандартних рівнянь та розроблена методика навчання учнів їх розв'язування. Окремі рівняння цієї системи були використані нами для проведення уроків та факультативних занять.

Список використаних джерел

1. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по элементарной математике: Алгебра. Тригонометрия : Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов. Москва : Просвещение, 1991. 352 с.
2. Нелін С., Кравченко З. Формування універсальних навчальних дій у курсі алгебри і початків аналізу в умовах компетентнісного підходу до навчання. *Математика в рідній школі*. 2016. № 6. С. 7–13.

Пономаренко А. О.

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАПІВПРОВІДНИКІВ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Напівпровідники – матеріали, електропровідність яких має проміжне значення між провідностями провідника та діелектрика. Відрізняються від провідників сильною залежністю питомої провідності від концентрації домішок, температури та різних видів випромінювання. Основною властивістю цих матеріалів є збільшення електричної провідності з ростом температури.

До напівпровідників відносяться речовини, що займають по величині питомої електричної провідності проміжне положення між металами і діелектриками. Їх питома електрична провідність на відміну від металів зростає з ростом температури.

Основні поняття: напівпровідник, носії електричного заряду – електрони та дірки, власна провідність, домішкова провідність, напівпровідник *n*-типу, напівпровідник *p*-типу, електронно-дірковий перехід, напівпровідниковий діод, транзистор.

Демонстрації: Залежність опору напівпровідників від температури, однобічна електрична провідність напівпровідникового діода, залежність сили струму в напівпровідниковому діоді від напруги.

Основні закони: закони постійного струму

Ідеалізовані об'єкти: дірка

Основні фізичні величини: електричний струм, електричний заряд.

При вивченні основних властивостей напівпровідникових приладів слід опиратися на демонстраційний та лабораторний експеримент.

Вивчення основних властивостей напівпровідників повинно зводитися до розгляду їх практичного застосування. Головну увагу слід зосередити на використанні напівпровідників в електроніці, автоматичі та приладобудові. Найкраще це зробити шляхом демонстрацій відповідних дослідів із напівпровідниковими приладами. При вивченні напівпровідників бажано згадати про В. Є. Лашкарьова – першого дослідника *p-n* переходу.

Список використаних джерел

1. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) (авторський колектив під керівництвом Ляшенка О. І.)
2. Фізика. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) (авторський колектив під керівництвом Локтева В. М.)

3. Методика преподавания физики в средней школе : Частные вопросы : Учеб. пособие для студентов пед. интов по физ.-мат. спец. / С. В. Анофрикова, М. А. Бобкова, Л. А. Бордонская и др.; Под ред. С. Е. Каменецкого, Л. А. Ивановой. Москва : Просвещение, 1987. 336 с.
4. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна.
5. Шалимова К. В. Физика полупроводников: Учебник. Москва : «Энергоатомиздат», 1985. 392 с
6. Конспект лекцій з методики навчання фізики в старшій школі за ред. проф. В. Ф. Савченка. Чернівці, 2005. 288 с.

Прокопчук Т. П., Циганков С.А., Суховєєв В. В.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «РОБОЧИЙ ЛИСТ» В GOOGLEDOCS

У роботі запропоновано організацію навчального процесу у Білоцерківському гуманітарно-педагогічному коледжі згідно нових стандартів з використанням сучасної технології навчання «Робочий лист». Секрет зазначеної технології полягає в тому, що працюючи з ним, не передбачено оцінювання виконання роботи студента викладачем.

У навчальному закладі, де ведеться підготовка учителя, студент не лише має засвоювати суму знань, але й оволодіти ефективними способами їх передачі. Саме технологія «Робочий лист» дозволяє викладачу організувати навчальну діяльність, зпроектувати ситуацію, відмінну від традиційної. Тому «лист» повинен містити завдання та необхідні інструкції для самостійного їх виконання студентом. Перевагою роботи студентів за даною технологією є підвищення самостійності, мотивації, інтересу та впевненості у своїх силах.

Отже, використання комп'ютерних мереж має беззаперечні переваги перед традиційними способами навчання, а саме: можливість значного підвищення кваліфікації не лише студента, але й викладача, як основних діючих осіб навчально-виховного процесу; підвищення їх «комп'ютерної грамотності», підтримання тісних творчих зв'язків зі своїми колегами, а в перспективі – підвищення своєї кваліфікації шляхом дистанційного навчання.

Вплив цифрових технологій нівелюється за умови нехтування педагогіки і технологій у навчальному процесі. Саме освітня технологія «Робочий лист» дозволяє студентам побудувати власну стратегію самостійної роботи з текстом (відеодемонстрації дослідів тощо), можливість ставити та обговорювати проблемні питання з однокласниками, викладачами. При цьому обов'язковим є використання на занятті інструментів формувального оцінювання. Студент є активним учасником навчального процесу, а викладач – підтримує цей процес і діяльність кожного студента за допомогою даної технології [1].

Структура робочого листа має одну мету та завдання, що їй підпорядковані; об'єм роботи відповідає запланованому часу; студенти виконують завдання on-line або у роздрукованій формі індивідуально, або у спільній роботі і мають можливість задавати одне одному проблемні питання, працювати самостійно. Робочий лист може містити проблему/ситуацію/легенду, цікаву для студентів і яку необхідно в процесі виконання вирішити.

Слід відмітити, що завдання робочого листа містять підказки або можливість отримання зворотного зв'язку: коротке посилання на навчальне відео, тест для самоперевірки, QR-код з посиланням на допоміжні матеріали; можуть бути представлені в ранжованому вигляді від простого до складного; мати логічне продовження, щоб розв'язок попереднього сприяв розв'язку наступного завдання; провокують підвищення навчально-пізнавальної діяльності студента (досліджувати, усвідомлювати, рефлексувати).

Результатом роботи з технологією "Робочий лист" є самостійне виготовлення студентом ментальних карт, вправ, курсів з використанням різноманітних цифрових сервісів та платформ, а саме: LearningApps, Canva, ToonDoo, Quizizz, Web-STEM, QR-kod, Voki, Moodle, You Tube тощо [2].

Таким чином, застосування зазначеної технології дозволяє не лише активізувати розумову діяльність студентів, але й переводить їх знання у практичне русло – застосування інструментів ІКТ на більш високому науково-методичному рівні.

Список використаних джерел

1. Чернобельская Г. М. Методика обучения химии : Учеб. для студ. высш. учеб. заведен. Москва : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС. 2010. 336 с.
2. Marina Kurvits. URL: <http://marinakurvits.com/tag/%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%8%D0%B5-%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8B/>. – Назва з екрану (01.11.2019).

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Суспільний розвиток все більшою мірою набуває рис, характерних для інформаційного суспільства. Суспільства, де інформація і знання являються визначальним фактором розвитку, а також одним з найважливіших національних ресурсів.

На даний момент проблема пошуку інформації в такому суспільстві – важлива й актуальна. Інформаційно-пошукова діяльність є однією з передових в професійній діяльності, а все починається в процесі навчання в школі.

Актуальність проблеми вивчення комп'ютерних мереж полягає в тому, що під час сьогоденної «інтернет революції» сучасні діти все ще не знають як правильно користуватися цієї можливістю «знати все». Учні дедалі частіше використовують Всесвітню павутину для заохочення своїх нагальних потреб, замість того, щоб виділяти важливу й необхідну для свого існування інформацію.

Однією з тенденцій розвитку світової спільноти і системи освіти є приєднання зростаючої кількості користувачів до глобальної мережі Інтернет. У будь-якому місці земної кулі стає доступним небачений раніше обсяг інформації. При цьому нерідко поліпшення програмних і технічних характеристик засобів доступу не вирішує, а, навпаки, загострює проблему ефективного добору відповідної інформації, показуючи невідповідність і учнів, і вчителів до використання можливостей, що відкриваються. Виникає парадокс: чим більше доступної інформації, тим складніше її відібрати.

Вчителям потрібне нове бачення інформатики, яке виходить за рамки використання ІТ як інструменту. Щоб цього досягти, школи повинні більше уваги приділяти новій педагогіці, що стосується викладання інформатики як шкільного предмету, зокрема звернути увагу саме на вивчення комп'ютерних мереж.

З огляду на актуальність проблеми, є потреба в розробці елементів методичної системи навчання інформатики при вивченні комп'ютерних мереж в основній школі. В ході виконання магістерської роботи з метою дослідження методик викладання теми «Комп'ютерні мережі» в контексті міжгалузевих освітнього процесу були вирішені такі завдання: розглянути основні освітні програми з вивчення інформатики в основній школі; проаналізувати переваги та недоліки результатів процесу вивчення інформатики в основній школі за діючими освітніми програмами; розробити елементів методичної системи навчання при вивченні комп'ютерних мереж в основній школі.

Основними результатами дослідження на тему: «Методика навчання комп'ютерних мереж в основній школі» є такі: визначено аспекти змісту поняття «Інформатика», через аналіз різних визначень цього терміну; на базі проведеного огляду існуючих методик викладання комп'ютерних мереж в основній школі, визначено їх недоліки та переваги [1]; розроблено алгоритм планування уроку з теми «Комп'ютерні мережі»; обґрунтовано теоретичні та методичні основи викладання інформатики в основній школі, зокрема, запропоновано метод навчання теми «Комп'ютерні мережі», який допоможе раціональному та ефективному формуванню в учнів необхідних компетентностей [2].

Список використаних джерел

1. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/8-informatika.docx>
2. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики. Ч. 3. Методика навчання основних послуг глобальної мережі Інтернет. Київ : Навчальна книга, 2004. 230 с.

Резніченко А. С., Музиченко С. В.

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ВЕБ-2.0 НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

На сьогодні Інтернет-сервісів 2-го покоління існує дуже багато. Їх специфіка полягає у тому, що користувач не лише одержує доступ до певної інформації, а й має можливість створювати власний контент та інтегрувати його в мережу. При цьому значно ширшими є можливості для комунікації з іншими учасниками навчального процесу. Це якнайкраще відповідає інноваційним тенденціям сучасної освіти, зокрема, впровадженню інтерактивних технологій навчання.

Особливістю навчання із застосуванням сервісів Web 2.0 є те, що центром педагогічної взаємодії стає учень, який, виходячи зі своїх індивідуальних здібностей та інтересів, вибудовує процес пізнання. Натомість учитель може виступати в ролі помічника, консультанта, який заохочує учня до оригінальних знахідок, стимулює його активність, ініціативу і самостійність. На нашу думку, такий підхід дозволяє підвищити інтерес до предмета, бажання вчитися і здобувати знання.

Освітні веб-ресурси залежно від мети застосування поділяють на ресурси для самоосвіти педагога; для підготовки вчителя до занять; для організації практичної роботи на занятті; для організації позаурочної роботи з дисципліни; для самостійної роботи учнів [1]. Одним із ефективних засобів організації практичної діяльності учнів на уроці математики вважаємо сервіс LearningApps.

Сервіс LearningApps пропонує великий вибір готових завдань, створених самими користувачами даного ресурсу. Для зручності пошуку всі інтерактивні завдання розподілені за навчальними предметами та за освітніми ланками (для початкових класів, середньої школи, старшої школи або професійної освіти).

Всі інтерактивні модулі даного сайту можна умовно розділити на шаблони та інструменти. Шаблони служать для розробки вправ та ігор. Вони згруповані за структурно-функціональною ознакою:

- вибір – вправи на вибір правильних відповідей;
- розподіл – завдання на встановлення відповідності;
- послідовність – на визначення правильної послідовності;
- заповнення – вправи, в яких треба вставити правильні відповіді в потрібних місцях;
- онлайн-ігри – вправи-змагання, при виконанні яких учень змагається з комп'ютером або іншими учнями.

У сервісі LearningApps.org є такі інструменти, що дозволяють вчителю готувати якісні електронні наочні посібники, аудіо/відеоматеріали, а також дистанційно спілкуватися з учнями та колегами: ментальна карта, блокнот, онлайн-редактор, аудіо/відеоконтент, голосування, дошка оголошень, календар для складання розкладу у вигляді таблиці, чат для спілкування в мережі [2].

Додатки сервісу LearningApps можна використовувати на будь-якому етапі уроку: на етапі мотивації, на етапі актуалізації знань, на етапі вивчення нового матеріалу, на етапі закріплення і в якості домашнього завдання. Тут є можливість використання групової, індивідуальної і фронтальної форм роботи.

У процесі дослідження нами було розроблено та апробовано невеликі інтерактивні модулі з таких тем, як «Піраміда», «Тригонометричні функції». Наприклад, на етапі закріплення навчального матеріалу з теми «Піраміда» ми пропонували учням вправу: «Знайди слова-терміни, що зустрічаються у темі «Піраміда» та виділи їх за допомогою мишки» (<https://learningapps.org/watch?v=p06oyp00519>). Під час вивчення тригонометричних функцій використовували вікторину (<https://learningapps.org/display?v=pe1cw2o8k19>) та кросворд (<https://learningapps.org/watch?v=pdvqsb32a19>).

Список використаних джерел

1. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Козяр М. М. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті : монограф. Львів : Сполом, 2012. С. 149.
2. LearningApps.Org – тепер українською! URL: <http://chabala.com.ua/dystosvita/learningapps-org-тепер-українською>

Рубець Т. С., Нак М. М.

LEGO EDUCATION НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Усе частіше люди усвідомлюють, що технологічна обізнаність, уміння програмувати, знання з інформатики та інженерії – ті критерії, що визначають справжнього професіонала, будівника «майбутнього», автора нових пристроїв і винаходів. А тому не дивно, що чимало батьків намагаються ознайомити дітей змалечку з основами програмування, будівництвом автоматичних систем, словом, усім тим, що називається «робототехнікою». Робототехніка – це універсальний інструмент для освіти, який підходить для будь-якого віку – від учнів початкових класів до студентів університетів і науковців. Використання освітньої робототехніки дає можливість на ранніх етапах виявити технічні нахили учнів і розвивати їх у цьому напрямку.

Давно відомо про те, що для вивчення робототехніки обов'язково використовують математику, програмування та фізику. Але чи можна використовувати робототехніку та програмування для

вивчення математики. Під час того як діти продумують як саме потрібно написати програму вони краще запам'ятовують матеріал. Робототехніка не тільки стимулює вивчення, але й дозволяє розширити кругозір дитини.

Дуже цікавим рішенням серед багатьох інших є LEGO Education. LEGO Education дозволяє перетворити дослідження математичних ідей в наочно-практичний досвід. Розглянемо приклад використання програми Scratch та набору WeDo 2.0 під час вивчення теми «Координатний промінь».

Задача. Написати програму, в якій зображена на моніторі машина буде синхронізована з створеною машиною з набору (при натисненні на праву та ліву стрілку переміщатиметься на одну поділку вправо та вліво відповідно). Розглянути координатні промені з різними одиничними відрізками.

Дану задачу можна розбити на III рівні складності, в кожному з яких крім навчання (підрівень а) буде і перевірка знань (підрівень б), що дає змогу відразу корегувати знання учня.

I рівень: а) для початку діти створюють комп'ютерну програму в Scratch. В якості «сцени» вони встановлюють координатні промені (заздалегідь підготовлені вчителем) з різним одиничним відрізком. Учні задають кількість «кроків», які повинен зробити спрайт, щоб пройти саме одну поділку. б) після чого діти можуть помінятися комп'ютерами і виконати наступні завдання: «помістіть спрайт в точку з координатою 5; 7; 1; 0 і т.д.».

II рівень: а) наступним етапом діти будують модель автомобіля (на розсуд вчителя: готова схема чи конструкція дітей). Далі діти вимірюють скільки побудований робот проїжджає за одиницю часу з заданою потужністю. Дане число приймають за одиничний відрізок координатного променя і на ватмані зображають відповідний координатний промінь. б) діти можуть виконати наступні завдання: «помістіть пристрій в точку з координатою 5; 7; 1; 0 і т.д.».

III рівень: а) вчитель пропонує дітям заздалегідь підготовлений (намальований на ватмані) координатний промінь з заданим одиничним відрізком. Дітям потрібно налаштувати роботу таким чином, щоб за одне натиснення клавіші автомобіль проїжджав відповідно лише одну поділку. б) помінятися роботами і виконати завдання аналогічні до пункту II-б.

Попрацювавши таким способом над даною темою, діти не лише зрозуміють абстрактне поняття «координатний промінь», а й наочно-практично зрозуміють його суть. Цікавою особливістю цього способу викладання є те, що вона підходить як дітям з здібностями так і дітям з середнім та низьким рівнем успішності, оскільки у вчителя є дуже широке «поле» для диференціації навчання. Не менш цікавим є той факт, що дана програма дуже позитивно сприймається в інклюзивних класах. Дітки швидше і простіше сприймають той матеріал, який раніше був майже недосяжний.

Отже, користуючись практичними робототехнічними рішеннями, учні складають прості послідовності керуючих кодів та команд, які допомагають їм краще засвоїти складні та досить абстрактні математичні поняття.

Список використаних джерел

1. <https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro/math>

Сапонова Я. В., Нак М. М.

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В УЧНІВ ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Ні в кого не виникає сумнівів, що інструментом створення якісно нової освіти є інноваційна діяльність. Чи варто використовувати мультимедійні засоби навчання в школі? Багато хто з педагогів відповідає на це питання позитивно. У декого є заперечення філософського або чисто практичного характеру. Однак усі згодні з тим, що адаптація школи до комп'ютерного століття необхідна.

Мультимедіа – це засіб або інструмент пізнання уроку, що сприяє розвитку мотивації, комунікативних здібностей, а також отриманню навичок і накопиченню фактичних знань. Використання мультимедіа в процесі навчання сприяє ефективності навчання, а саме: 1) поліпшення засвоєння навчального матеріалу; 2) зменшення часу розв'язування стандартних завдань; 3) емоційного, позитивного ставлення до предмету; 4) розвитку пізнавальної і творчої активності учнів.

Серед учнів 11 класу (II курсу біолого-хімічного профілю) було проведено первинне анкетування, що повинно було визначити їх ставлення до використання дидактичного матеріалу на уроках, необхідності його використання та чи використовуються мультимедійні або інші засоби

урізноманітнення уроків. Анкета містила п'ять питань. Головною метою питань було: визначити, за допомогою чого учні краще сприймають матеріал на уроках математики; чи потрібно змінювати звичайне проведення уроків; дізнатися думку учнів про необхідність використання дидактичного матеріалу при проведенні уроків з математики; їх ставлення до проведення уроків з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Всього в анкетуванні брало участь 24 учні (100%). Розглянемо наступне питання «Як, на вашу думку, чи треба змінити звичайне проведення уроків? Якщо так, то як саме?». 10 учнів (42% від опитаних) відповіло на нього: «так, треба змінити звичайне проведення уроків (використавши презентації, відео, вікторини)», а 14 учнів (58% від опитаних) відповіло на нього «ні, в проведенні уроків з математики нічого змінювати не потрібно». Тобто, як можна побачити, більшості учнів було достатньо проведення уроків без використання будь-яких засобів наочностей.

Після цього, урок з алгебри на тему «Логарифмічні нерівності» був проведений з використанням презентації. Після проведеного уроку, учням було запропоноване інше анкетування. Зміст питань уже відрізнявся від попередньої анкети, і мав за мету визначити: чи сподобався учням урок, проведений з використанням презентації; наскільки зрозуміліше їм було сприймати матеріал, що подавався за допомогою презентації; чи зручно учням було сприймати матеріал на мультимедійній дошці; чи треба в подальшому проводити уроки з використанням мультимедійних технологій.

В опитуванні брало участь 22 учні (100% від опитаних). Розглянемо наступне питання «Чи треба в подальшому проводити уроки з використанням мультимедійних технологій?» На це питання «так і хотілось би» відповіло 22 учні (100% від опитаних), а «ні, не хотілось би» відповіло 0 учнів (0% від опитаних).

Отже, можна сказати, що учням сподобався урок, проведений з використанням мультимедійних технологій, їм було цікаво і варто проводити уроки з використанням будь-яких засобів наочностей. Використання дидактичних матеріалів дозволяють інтенсифікувати навчально-виховний процес, розвивати пізнавальний інтерес учнів до вивчення математики, збільшувати обсяг навчального матеріалу для творчого засвоєння і використання його учнями, формувати дослідницькі, пошукові уміння, викликати зацікавленість та позитивне ставлення до навчання.

Список використаних джерел

1. <https://naurok.com.ua/multimediyini-tehnologi-na-urokah-matematiki-30906.html>
2. https://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/proftech/34663/

Светюха Н. В., Шолом Г. І., Соколенко Л. О.

З ДОСВІДУ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСКРІЗНИХ ЛІНІЙ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ТРАНСЦЕНДЕНТНИХ ФУНКЦІЙ

До трансцендентних функцій, що вивчаються у шкільному курсі алгебри і початків аналізу старшої школи відносяться: тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції, показникова та логарифмічна функції.

У чинній навчальній програмі з математики [1, с. 2] зазначається, що *наскрізні лінії ключових компетентностей* є засобом інтеграції ключових і загально предметних компетентностей, навчальних предметів та предметних циклів, їх необхідно враховувати при формуванні шкільного середовища життєдіяльності.

Засобами реалізації наскрізних ліній ключових компетентностей під час навчання математики в ЗСО є задачі відповідного змісту; ілюстративні приклади; практичні життєві ситуації, безпосередньо пов'язані з математикою та її застосуваннями у реальному житті.

Ці засоби використовувались нами під час проведення уроків математики, зокрема, під час навчання теми «Показникова та логарифмічна функції», факультативних занять, позаурочних математичних заходів в 11-Б класі ЗСО № 20 м. Чернігова. Учні цього класу вивчають курс «Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія)» на рівні стандарту.

Підібрані нами задачі та ілюстративні приклади мали безпосереднє відношення до наскрізної лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток». Це задачі про: середовище існування та екологічну

взаємодію організмів; зміну популяції різних організмів; забруднення водойм, яке відбувається внаслідок антропогенного і природного факторів; проблеми літосфери; визначення збитків, які завдають автомобілі довкіллю; організацію і функціонування екологічних систем.

Задача 1. Є 6 г радіоактивної речовини з періодом піврозпаду 6 років і 8 г радіоактивної речовини з періодом піврозпаду 3 роки. Через скільки років маса першої речовини буде на 1 г більше маси другої речовини?

Наскрізна лінія «Здоров'я і безпека» передбачає становлення учня як емоційно стійкого члена суспільства, здатного вести здоровий спосіб життя і формувати навколо себе безпечне життєве середовище. Необхідність збереження здоров'я молоді і запобігання його руйнації – важлива проблема сьогодення. Засобами реалізації цієї наскрізної лінії є задачі про: оцінку гучності шуму; інтенсивність виділення пилу і його шкідливий вплив на організм людини; визначення ємності легенів людини у різному віці; залежність норми різних мікроелементів від віку людини.

Задача 2. Ємність легенів людини, віком не менше 10 років, наближено виражається функцією $V(x) = \frac{110(\ln x - 2)}{x}$, де $x \in [10; 100]$ – вік людини у роках, $V(x)$ – ємність легенів у літрах.

Установіть, в якому віці ємність легенів людини максимальна і чому вона наближено дорівнює.

Наскрізна лінія «Підприємливість та фінансова грамотність» націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в швидкозмінному середовищі, розуміння учнями практичних аспектів фінансових питань, спроможність застосовувати знання й уміння у реальних життєвих ситуаціях. Окремі питання підприємницької діяльності розглядалися в процесі розв'язування задач про депозити і вклади, витрати виробництва за певних умов, раціональний розподіл сімейного бюджету.

Задача 3. Через скільки років величина строкового вкладу 10 тис.г.од. при відсотковій ставці 10 % річних перетвориться в 1 млн.г.од.?

Список використаних джерел

1. Навчальна програма з математики (алгебра і початки аналізу та геометрія) для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. *Математика в рідній школі*. 2017. №10. С. 2–10.

Семененко К. С., Самоїленко П. В.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ГРАФІВ ПРИ СТРУКТУРУВАННІ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ХІМІЇ

Розуміння є важливим етапом засвоєння учнями хімічних знань. Для встановлення взаємозв'язків між поняттями та судженнями необхідно здійснити логіко-дидактичний аналіз відрізка навчального матеріалу. Встановлені зв'язки визначають логічну структуру навчального матеріалу з хімії, з врахуванням яких організовується пізнавальна діяльність учнів. В шкільному курсі хімії початково цілісна характеристика речовини пропонується на прикладі кисню. Мета дослідження: структурувати зміст навчального матеріалу теми «Кисень». Гіпотеза дослідження: якщо використати метод графів, за допомогою якого встановлюються взаємозв'язки між компонентами змісту, це дозволить визначити послідовність вивчення змісту навчального матеріалу з теми.

Проаналізувавши зміст та послідовність вивчення теми «Кисень» (7 клас) в різних програмах та підручниках з хімії було виявлено, що немає єдиної послідовності вивчення цієї теми. Також було виявлено, що послідовність навчального матеріалу в програмах незалежної України щодо вивчення теми «Кисень», взято з підручника хімії 8 класу (автори Г. Е. Рудзітіс, Ф. Г. Фельдман), який використовувався вечірніх школах.

Для структурування змісту навчального матеріалу ми використовували метод графів. Граф – це система відрізків, які поєднують задані точки. Поєднання двох точок графу відрізком символізує наявність між точками взаємозв'язку. Завдяки чому і дозволяє використовувати метод графу в якості моделі логічної побудови навчального матеріалу. Для складання графу необхідно визначити поняття, які відносяться до даної теми, одні з яких головні та супутні. Для складання графу на аркуш паперу наносяться кружечки, нумерація яких відповідає порядковим номерам понять [1, с. 87]. Для побудови змісту теми «Кисень» було відібрано головні поняття і терміни: будова речовини (1); склад речовини (2); поширення речовини в природі (3); фізичні властивості речовини (4); добування речовини з

лабораторії (5); добування речовини в промисловості (6); хімічні властивості речовини (7); застосування (8), та супутні поняття: хімічний елемент (9); поширеність хімічного елемента в природі (10). Для встановлення логічного взаємозв'язку між поняттями А і Б необхідно відповісти на питання: чи можна сказати, що таке А, нічого не знаючи про поняття Б? Якщо на поставлене питання відповідь негативна, то в графі між цими елементами необхідно поставити стрілку від Б до А. Подібним чином необхідно встановлювати зв'язки між іншими поняттями. Побудований граф отримав наступний вигляд (рис. 1).

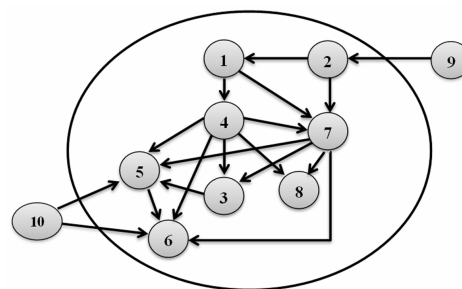


Рис. 1.

Таким чином, встановлено логічні взаємозв'язки між поняттями. Після чого на основі отриманих взаємозв'язків складалася матриця. В ній число стовпчиків і рядків відповідає числу головних понять. Заповнення матриці відбувається наступним чином: якщо від поняття ідуть стрілочки, то в цьому рядку у відповідних стовпчиках ставляться одиниці. Коли матриця заповнена, вибирають стовпчик, де немає одиниць. Це і є поняття, з якого розпочинається вивчення нового матеріалу.

Отже, дослідження за допомогою методу графів показує, що навчальний матеріал теми «Кисень» необхідно вивчати в певній логічній послідовності, а саме: 1. Склад речовини, 2. Будова речовини, 3. Фізичні властивості речовини, 4. Хімічні властивості речовини, 5. Застосування речовини, 6. Поширення в природі речовини, 7. Добування речовини в лабораторії, 8. Добування речовини в промисловості.

Список використаних джерел

1. Сохор А. М. Логическая структура ученого материала. Вопросы дидактического анализа. Москва : Педагогика, 1974. 192 с.

Стародубець А. Г., Нак М. М.

ІНТЕЛЕКУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК УЧНІВ, ЯК РЕЗУЛЬТАТ ЗАСТОСУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

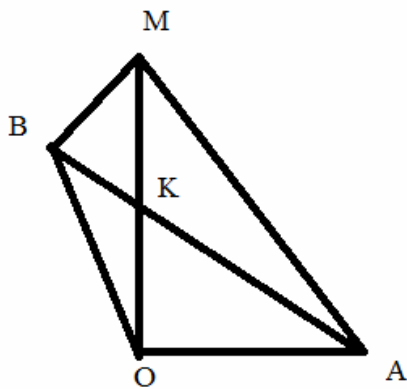
В шкільному курсі математики існує безліч підходів до розв'язування задач. Проте, особливо специфічними та важко засвоюваними є нестандартні підходи до розв'язування задач. Взагалі, термін “нестандартні” методи розв'язування задач в методиці математики не визначений, але багато авторів в своїх роботах використовують цей термін. Під нестандартними методами розуміють незвичні для школярів міркування при розв'язуванні певних задач. За іншими поглядами, до нестандартних методів і способів розв'язування задач відносяться ті методи (і способи), які не вивчаються в курсі загальноосвітньої школи та не наводяться в шкільних підручниках. Але знання цих методів буде корисне для школярів – майбутніх студентів при вступі до вузу і надалі при навчанні у вузі.

Під час шкільної практики в старшій школі Чернігівського ліцею №22 було проведено анкетування учнів 11-в про знання нестандартних методів розв'язування задач та їх власного сприйняття та розуміння таких методів. Також були проаналізовані причини важкого сприйняття нестандартних підходів до розв'язування задач. Причини можуть полягати в методологічному підході до подання матеріалу та їх індивідуальному розвитку. Досить часто не вистачає теоретичної бази для сприйняття методу. Як показало опитування, учням важко дається такі методи розв'язування (80% класу), проте вони розуміють, що для власного розвитку та поглиблення математичних знань, такі методи було б корисно розглянути (88% класу).

Для кращого розуміння учнями таких методів на уроці було запропоновано наступний приклад. Розв'яжіть рівняння:

$$\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1+x^2 - x\sqrt{3}} = \sqrt{3}.$$

За методом оцінки ліва частина рівняння не менше ніж 2, оскільки найменшого значення вона набуває при $x=0$. У правій частині маємо число менше, ніж 2. Побудуємо геометричну модель задачі. Нехай перший кореневий вираз – довжина гіпотенузи із катетами 1 та x , а другий кореневий вираз – довжина сторони трикутника, що лежить проти кута 30° із сторонами 1 та x . Отримаємо



наступне графічне зображення: $AO = OB = 1$, $OM = x$, $\angle AOM = 90^\circ$, $\angle BOM = 30^\circ$. Тоді за теоремою Піфагора $AM = \sqrt{1+x^2}$, а за теоремою косинусів $MB = \sqrt{1+x^2 - x\sqrt{3}}$. Із нерівності трикутника $AM + MB \geq AB$, ця нерівність може виконуватися в тому випадку, коли K і M – одна і та сама точка. За нашим рівнянням $AB = \sqrt{3}$. Трикутник AOB – рівнобедрений, тоді за сумою кутів трикутника $\angle BAO = 30^\circ$. $MO = KO = x$. Із трикутника AKO $\operatorname{tg}30^\circ = \frac{x}{1} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = x$. Перевірка показує, що при такому корені рівняння перетворюється у тотожність.

Після проведеного уроку із застосуванням нестандартних методів розв'язування задач можна дійти висновку, що розв'язуючи подібні завдання, учень акумулює свої знання з різних тем, створює зв'язки між вивченими темами та вчиться мислити нестандартно. Результатом такої діяльності є поліпшення логіки і пам'яті, а отже і його інтелектуальний розвиток. Тому існує необхідність введення подібних задач в шкільний курс математики.

Список використаних джерел

1. Бевз Г. П. Практикум з історії математики. URL: http://pyrkovprofessor.ru/Portals/0/Mediateka/Student/bevz_v_g_praktikum_z_istorii_matematiki_1.pdf
2. Супрун В. П. Нестандартные методы решения задач. Москва : «Книжный дом», 2008. 276 с.

Ткаченко А. Г., Білоус О. В.

МОТИВИ ПОРУШЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ УЧНЯМИ НА УРОЦІ ТА ШЛЯХИ КОРЕКЦІЇ ЇХ ПОВЕДІНКИ

Розвиток умінь учнів керувати власною поведінкою на уроках є одним з ключових завдань сучасного вчителя. Тому питання організації діяльності учнів на уроці з метою розвитку у них таких умінь є найактуальнішою проблемою психолого-педагогічної науки. Знаючи мотиви порушення учнем дисципліни на уроках, можна не тільки спрогнозувати його поведінку, але й застосувати найефективнішу стратегію вибору сценарію взаємовідносин. В. О. Іванніков [4, с. 720], розглядаючи мотив як спонукання, вважав, що складовою цього спонукання є потреба. Крім того, С. Л. Рубінштейн писав, що в потребі міститься активне прагнення, що спрямовує людину на перетворення умов з метою задоволення потреби [4, с. 720]. Х. Хекхаузен [7, с. 864] визначав мотиви як потреби, потяги, спонукання.

Рудольф Дрейкурс розглядав погану поведінку дітей як помилковий мотив, який можна переорієнтувати [3, с. 118]. Дослідження Т. С. Гурлевої показало, що діти, які викрикують під час уроку «всілякі нісенітниці» намагаються привернути до себе увагу [2, с. 34]. С. В. Кривцова відзначала, що вчитель повинен розпізнавати мотив «поганої поведінки» дитини, вибирати ефективний спосіб корекції поведінки і розробляти підтримуючу стратегію взаємодії з цією дитиною, щоб зменшити ймовірність повторення подібних вчинків у майбутньому [3, с. 118].

Метою нашого дослідження є характеристика мотивів порушення учнями дисципліни на уроках та узагальнення даних психолого-педагогічної літератури стосовно шляхів корекції поведінки таких учнів.

Рудольф Дрейкурс виділяв чотири мотиви порушення дисципліни учнями на уроці: **привернення уваги** (деякі учні вважають, що краще отримувати негативну увагу аніж ніякої); **боротьба за владу** (деякі учні негативно себе поведуть, щоб встановити свою владу над вчителем, над класом); **помста** (для окремих учнів основною метою їх присутності в класі стає помста за реальну або вимувану образу); **уникнення невдачі** (учні так бояться знову зазнати поразки, що, як правило, нічого не роблять) [5, с. 50-51].

У психолого-педагогічній літературі відзначається, що шляхами корекції поведінки учнів, які порушують дисципліну є: прагнення вчителя приділяти більше уваги тим, хто сьогодні веде себе добре [6, с. 20]; формування в учнів умінь висловлювати душевний біль і страждання прийнятними способами [5, с. 53]; «відтермінована бесіда» [6, с. 20], яка дає школяру змогу обдумати власний вчинок, а педагогові – підготуватися до розмови. Для організації психокорекції рекомендують застосовувати тренінгові заняття для подолання стресових, конфліктних ситуацій, вправи для зниження агресивності [1, с. 69].

Список використаних джерел

1. Бездольна В. Асоціальна поведінка підлітків 13-17 років. *Газета Психолог*. 2012. № 15-16. С. 69.
2. Гурлева Т. Важкі діти... Нещасливі діти. *Психолог*. 2017. № 7-8. С. 34.
3. Кривцова С. Мотивы плохого поведения. *Воспитательная работа в школе*. 2010. № 10. С. 118.
4. Рубінштейн С. Л. Основы общей психологии. Навч. посіб. Санкт-Петербург : Питер, 2002. 720 с.
5. Скороходова Н. Ю. Психология ведения урока. Санкт-Петербург : Изд-во «Речь», 2002. С. 50-51, 53 с.
6. Тюніна Н. Як реагувати на неадекватну поведінку учнів. *Газета Психолог*. 2017. № 13-14. С. 20.
7. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность. 2-е изд. / Под ред. Д. А. Леонтьева, Б. М. Величковского. Санкт-Петербург : Питер-пресс; Москва : Смысл, 2003. 864 с.

Тонкаль Н. Ю., Філон Л. Г.

ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ

Сучасний навчально-виховний процес передбачає цілеспрямовану систему взаємозв'язку навчальної та дослідницької діяльності учнів: учні є дослідниками, а навчальний матеріал – таким, що досліджується.

Нами виокремлено наступні етапи у формуванні дослідницьких умінь учнів засобами розв'язування задач з параметрами.

На першому етапі в учнів під керівництвом учителя формуються уміння, до складу яких входять такі компоненти: спостереження й вивчення фактів, явищ, їх зв'язків і відношень; усвідомлення суті дослідницької задачі. На цьому етапі пропонуємо учням розв'язувати задачі за зразком, за відомим алгоритмом.

Приклад 1. Розв'яжіть рівняння $(a^2 - 9)x = a - 3$ з параметром a .

Приклад 2. Розв'язати рівняння $x^2 + 2(1 - a)x + a^2 - 2a - 3 = 0$ залежно від параметра a .

Коментарі. Кожне із запропонованих рівнянь учні мають співвіднести до відповідного типу: у завданні 1 це – лінійне рівняння, у завданні 2 – квадратне, які розв'язують за схемою, розглянувши всі можливі випадки.

Наступним етапом вважаємо формування таких важливих дослідницьких умінь, як: аналіз фактів, явищ; визначення і формулювання мети дослідницької задачі; планування послідовності дій у розв'язуванні дослідницької задачі. На цьому етапі учні розв'язують задачі самостійно, вчитель скеровує їх роботу. Прикладами таких задач можуть бути:

Приклад 3. Обчисліть суму цілих значень параметра a , при яких рівняння $(a + 7)x^2 + 2ax + 11a = 0$ має два різні дійсні корені.

Приклад 4. Знайдіть аналітично всі значення параметра m , при яких рівняння $|x^2 - 6x| = m$ має три розв'язки.

Коментарі. У завданні 3 учень має з'ясувати, за яких умов рівняння є квадратним. Наступним кроком учень має проаналізувати, коли дане рівняння має два різні дійсні корені ($D > 0$). У прикладі 4 (рівняння з модулем) необхідно розглянути випадок, що задовольняє умову задачі ($m > 0$), записати та проаналізувати відповідну сукупність рівнянь.

На третьому етапі в учнів під керівництвом вчителя формуються такі дослідницькі вміння: опрацювання різних способів розв'язування дослідницької задачі (у нашому випадку задачі з параметрами); аналіз їх ефективності; обґрунтування результатів.

Приклад 5. Розв'яжіть нерівність $|x + a| < 1$ з параметром a .

Коментарі. Учні пропонують дану нерівність з модулем розв'язати двома способами: аналітичним (використати рівносильний перехід до системи нерівностей) та графічним (шляхом побудови графіків функцій $y = |x + a|$ та $y = 1$), а потім проаналізувати їх раціональність, переваги та недоліки.

Завершальним етапом дослідницької діяльності вважаємо формування наступних умінь: співвіднесення результату дослідження з метою; перевірка розв'язку та його відповідність вимогам дослідницької задачі. Для прикладу розглянемо завдання сертифікаційної роботи з математики (поглиблений рівень) зовнішнього незалежного оцінювання 2015 року.

Приклад 6. При яких значеннях параметра a рівняння $\frac{(x^2 - 2(a + 1)x + 6a - 3)(\operatorname{tg} \pi x - 1)}{\sqrt[4]{49x^2 - 84xa + 36a^2}} = 0$ на проміжку $[0; 1]$ має рівно два різні корені?

Коментарі. Важливо проаналізувати всі можливі розв'язки рівняння з урахуванням області допустимих значень, відповідність їх умові задачі, а саме: на проміжку $[0; 1]$ рівняння має рівно два різні корені; у відповіді врахувати всі одержані результати.

Вважаємо, що вмотивована, систематична дослідницька діяльність учнів сприяє формуванню їх дослідницької компетентності.

Список використаних джерел

1. Прус А. В., Швець В. О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики. Навч.-метод. посібник. Житомир : «Рута», 2016. 468 с.

Топорець Т. О., Філон Л. Г.

ФУНКЦІОНАЛЬНА СКЛАДОВА ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ З МАТЕМАТИКИ

В останні роки зовнішнє незалежне оцінювання (ЗНО) стало основним інструментом відбору студентів до закладів вищої освіти України. Починаючи з 2021 року, українські школярі складатимуть державну підсумкову атестацію у формі ЗНО з трьох предметів, серед яких буде і математика. У зв'язку з цим питання якійсній і ґрунтовної підготовки до складання ЗНО з математики привертає постійну увагу вчителів, випускників ЗЗСО, майбутніх абітурієнтів.

Завдання сертифікаційної роботи з математики дають змогу перевірити основні теоретичні знання, практичні вміння й навички учнів, при цьому 67% становлять завдання з алгебри і початків аналізу та 33% – з геометрії. При цьому завдання з алгебри і початків аналізу розподілені за такими змістовими лініями: «Числа і вирази», «Рівняння і нерівності», «Функції», «Елементи комбінаторики, початки теорії ймовірностей та елементи статистики».

Змістова лінія «Функції» є провідною у профільній школі. Вона має важливе значення у формуванні математичної компетентності учнів: вмінні бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміти будувати модель, досліджувати її методами математики. Завдання, які стосуються функцій, їх властивостей і графіків, широко представлені в сертифікаційних роботах з математики. Як свідчить статистика, у 2010 році вони склали 16,7% від усіх завдань тесту ЗНО з математики, у 2014 році – 20,59%, з 2016 по 2019 рік – 21,21%.

Нами проаналізований зміст цих завдань. Серед завдань з вибором правильної відповіді слід виокремити наступні: завдання на встановлення властивостей функції: області визначення, області значень функції, проміжків зростання, спадання функції, парності, непарності; завдання на встановлення знаків коефіцієнтів функцій, заданих аналітично, або за відомими їх графіками.

Окремо виділимо завдання на встановлення відповідності: між функціями та ескізами їхніх графіків; між функціями, заданими аналітично, та їх властивостями; між числом (похідна, інтеграл, найменше значення, значення функції в точці) та проміжком, якому це число належить; між функцією та координатними чвертями, у яких розміщений графік цієї функції; між наведеними на рисунках графіками функцій та властивостями цих функцій; між функцією, заданою аналітично, та властивостями її графіка.

Серед завдань з *короткою або розгорнутою відповіддю* представлені завдання на знаходження найменшого додатного періоду функції; знаходження функції за графіком її первісної; обчислення площі геометричної фігури за допомогою формули Ньютона-Лейбніца; на побудову графіків функцій та встановлення їх властивостей тощо.

Отже, під час підготовки до державної підсумкової атестації з математики значну увагу слід зосередити на узагальненні понять змістової лінії «Функції», зокрема, на графічному представленні її властивостей, на прикладній спрямованості зазначеного навчального матеріалу. Особливо це стосується класів гуманітарного профілю, в яких математику вивчають на рівні стандарту.

Список використаних джерел

1. Офіційний звіт про проведення ЗНО в 2016 році. Том 2 / Український центр оцінювання якості освіти. URL: http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2017/01/ZVIT_ZNO_2016_Tom_2.pdf
2. Офіційний звіт про проведення ЗНО в 2019 році. Том 2 / Український центр оцінювання якості освіти. URL: http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/08/ZVIT-ZNO_2019-Tom_2.pdf
3. Філон Л. Г. Про підготовку випускників закладів загальної середньої освіти до державної підсумкової атестації з математики. *Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реальність та перспективи* : збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 20-21 вересня 2019 р. / Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ПНПУ імені К. Д. Ушинського». Харків : Вид-во «Ранок», 2019. С. 124–125.

*Чашечникова О. С.,
Лабудько В. С.,
Бондаренко А. Ю.*

НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ СТВОРЕННЮ КОМПЕТЕНТІСНИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

Загальновідомо, що професійно-технічна освіта України спрямована на формування в учнів професійних знань та умінь, стилю професійного мислення. Вивчаючи специфіку сучасних учнів закладів професійно-технічної освіти (ЗПТО) у 2014-2015 роках (спільно з А. Г. Щербаченко, вчителем математики державного навчального закладу «Білопільське вище професійне училище», Сумська область, магістранткою Сум ДПУ імені А. С. Макаренка), ми дослідили ті проблеми, з якими стикається вчитель математики, що працює з цим контингентом учнів (суттєві прогалини у знаннях, навичках і вміннях учнів щодо засвоєння програми основної школи, відсутність позитивної мотивації, девіантна поведінка та інше). Зупинимось лише на тому, що вчителю математики необхідно переконати учнів у правильності обрання ними професії та підвищити їх мотивацію до навчання математики через демонстрацію можливості застосування математичного апарату у майбутній професійній діяльності.

Нажаль, посібники з математики З. І. Слєпкань та О. С. Дубинчук саме для ПТУ [1; 2] були видані майже 30 років тому, а сучасні підручники математики, що використовуються у ЗПТО, не враховують особливостей контингенту цієї групи студентів. І вчителю математики необхідно самостійно підбирати або створювати відповідні системи завдань. Нами з магістранткою А. Ю. Бондаренко вивчалася практика роботи з впровадження компетентнісних завдань у практику роботи ЗПТО Сумської області творчою групою вчителів математики під керівництвом В. С. Лабудько, а в ході вивчення курсу «Вибрані питання методики навчання математики» (розробник Чашечникова О. С.) ми пропонуємо створювати комплекси таких завдань. Результатом спільної роботи стала система завдань з математики для роботи з учнями ЗПТО, що опановують професії за такими напрямками: харчові технології; будівельний та металообробний профіль.

Завдання відповідають навчальній програмі з математики для старшої школи (рівень стандарту). Проілюструємо фрагментами завдань для роботи з учнями ЗПТО, що здобувають професії будівельного профілю.

Завдання. Замовник попросив бригаду будівельників викласти паркан з цегли висотою $\sqrt[4]{6}$ м, потім через декілька годин змінив свою думку й замовив паркан висотою $\sqrt[6]{10}$ м, ще через декілька годин він забажав висоту паркана 1,5 м. Будівельники наполягали на тому, щоб він остаточно визначив висоту паркана. Замовник відповів, що хоче бачити паркан максимальної висоти. Якою повинна бути висота паркана?

Завдання. З круглої колоди діаметра d витесали балку прямокутного перерізу з основою x і висотою y . При яких x і y міцність балки буде найбільшою?

Навчання студентів створенню компетентнісних завдань з математики відповідно професійній спрямованості сприяє формуванню у них здатності до формування позитивної мотивації учнів до навчання предмету, а отже підвищенню якості знань і вмінь учнів з математики.

Список використаних джерел

1. Алгебра і початки аналізу: навчальний посібник для учнів СПТУ / М. І. Шкіль, З. І. Слєпкань, О. С. Дубинчук. Київ: Вища школа, 1992. 479 с.
2. Дубинчук О. С., Слєпкань З. І., Філіппова С. М. Методичні особливості навчання геометрії в середньому ПТУ. Київ: Вища школа, 1992. 271 с.

Шкарупа В.О

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В ЗСО

Комп'ютерна графіка входить до переліку шкільних дисциплін, та шкільна програма курсу дає поверхневе вивчення цієї науки. Саме через недостатню кількість навчальних матеріалів, що пропонує освітня програма, була обрана ця тема для дослідження.

Конкретним завданням дослідження є розробка методики навчання учнів комп'ютерної графіки на основі компетентнісного підходу, яка сприятиме становленню і розвитку навчальної компетентності учня. На основі вивчення та аналізу навчальної літератури були відібрані навчальні матеріали щодо навчання теоретичних основ викладання теми «Комп'ютерна графіка» в шкільному курсі інформатики.

Практична значимість дослідження методики навчання теми «Комп'ютерна графіка» полягає в тому, що розроблено і підготовлено до використання елементи навчально-методичного комплексу «Комп'ютерна графіка», що призначений для підготовки учнів в логіці розробленої методики. Розроблено методичні рекомендації, щодо вивчення теми «Графічні редактори» в шкільному курсі інформатики. Завдання мають практикоорієнтований зміст, що сприятиме підвищенню мотивації учнів до вивчення питань, пов'язаних з комп'ютерною графікою.

Список використаних джерел

1. Полат Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие. Москва, 2008.
2. Селевко Г. К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств. Москва, 2009.

ІСТОРІЯ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ПРИРОДНИЧО-
МАТЕМАТИЧНИХ НАУК

Доценко В. В., Мех Л. М.

НАВЧАННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ
НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Однією із 10 ключових компетентностей Нової української школи визначено ініціативність і підприємливість – уміння генерувати нові ідеї й ініціативи та втілювати їх у життя з метою підвищення як власного соціального статусу та добробуту, так і розвитку суспільства і держави. Вміння раціонально вести себе як споживач, ефективно використовувати індивідуальні заощадження, приймати доцільні рішення у сфері зайнятості, фінансів тощо [1]. Значний потенціал для формування в учнів фінансової грамотності має шкільний курс математики, про що свідчать теоретичні дослідження науковців і практичні розробки вчителів.

Згідно з пояснювальною запискою з математики щодо наскрізних ліній та їх застосування зазначається, що наскрізна лінія «Підприємливість та фінансова грамотність» націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння учнями практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування, кредитування тощо) [2].

Виховання підприємливості передбачає не тільки формування ділових якостей, таких як ощадливість, розважливість, здатність до генерування нових ідей та втілення їх в життя, мотиваційна готовність діяти в ситуації невизначеності і ризику, контроль ситуації і вибудова ефективної комунікації в діловому спілкуванні, а й накопичення знань, що стосуються власності, реалізації нових економічних ідей, окремих проблем у повсякденному, чи професійному житті [3].

Фінансова грамотність – це вміння застосовувати фінансові знання та використовувати здобуті фінансові навички, щоб отримувати максимальну користь від управління власними фінансами. Зрозуміти ключові фінансові поняття і використовувати їх для прийняття рішень про доходи, витрати і заощадження, для вибору відповідних фінансових інструментів, планування бюджету, нагромадження коштів на майбутні цілі тощо допомагає фінансова грамотність. Для її розвитку бажано пропонувати задачі, що стосуються фінансових операцій, вартості товарів, благодійності, податків тощо [4]. Для учнів цікавими будуть задачі про розподіл фінансів у родині, про ринок цінних паперів, податки та їх розподіл, нарахування пенсій, про банківські послуги, страхування та ризику тощо. Такі задачі можна пропонувати також під час повторення навчального матеріалу за основну школу (відсотки, прогресії тощо) [3].

Формувати фінансову грамотність учнів можна не лише в процесі розв’язування задач, а й під час вивчення нового навчального матеріалу. Цікавими і корисними для учнів є позакласні заходи фінансової спрямованості.

Список використаних джерел

1. Програма з математики для 5-9 класів (2017 рік, оновлена). URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/>
2. Васильєва Д., Василюк Н. Розвиток фінансової грамотності учнів на уроках математики. URL: https://mathaxiology.files.wordpress.com/2017/11/d0bcd0b0d182d0b5d0bcd0b0d182d0b8d0bad0b0-e284966_2017-c-2-7-1.pdf
3. Фесенко Г. А. Підготовка майбутніх учителів математики до підвищення фінансової грамотності школярів у контексті вимог освітнього стандарту нової української школи. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Вип. 12. Ч. 1. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 43–48.
4. Заключний звіт про науково-дослідну роботу «Науково-методичне забезпечення компетентісно орієнтованого навчання математики в старшій школі на профільному рівні» (2015–2017 pp.). URL: http://rozumni.biz/upload/research_works/Files/11_Burda.PDF

ІСТОРИЧНИЙ ОГЛЯД ЗМІСТУ ПРОГРАМ З МАТЕМАТИКИ (УКРАЇНА, ПЕРША ПОЛОВИНА ХХ СТОЛІТТЯ)

Математика є одним з небагатьох предметів, які з'явилися в системі освіти майже разом із самою системою. В різні історичні періоди ставлення до неї було різним, але за будь-яких умов шкільна математика визнавалася та визнається одним із найважливіших загальноосвітніх предметів.

Для українських програм з математики можна прослідкувати їх зміст за останні 100 років. Звісно, це питання можна досліджувати у періоди, коли політичне життя країни було більш-менш стабільним. У таблиці 1 коротко подано періодизацію змін, що відбувалися у програмах з математики, починаючи з 1920 року. Слід зазначити, що з 1934 року по 1991 рік діяли єдині для всього Радянського союзу програми з усіх шкільних предметів.

Таблиця 1.

Періодизація змістового наповнення програм з математики

Період	Змістове наповнення програми, особливості	Примітки
1920 – 1924р.р.	Спільне вивчення звичайних і десяткових дробів, розв'язування задач за допомогою рівнянь, вивчення функцій та рівнянь, наближених обчислень. Передбачено великий обсяг геометричного матеріалу. Значне місце займають геометричні перетворення, найпростіші задачі на побудову. Конгруентність (саме цей термін використовувався в програмі), тобто рівність, і подібність трикутників розглядається одночасно.	Семирічна трудова школа, автор програми К. Ф. Лебединцев, в основу навчання було покладено трудовий принцип.
1924 – 1930 р.р.	Цілі навчання математики зводилися до оволодіння відомостей про природу і життя та утилітарними математичними вміннями, потрібними для повсякденного життя на тому освітньому рівні, на якому знаходилась більшість населення країни.	Перехід до комплексної системи навчання, де математика – частина предмету «Природа»
1930 – 1934р.р.	Зосередження уваги на формуванні обчислювальних навичок, десяткові дробі вивчалися раніше звичайних, поняття функції розкривалось не лише на алгебраїчному, але й на геометричному матеріалі, планіметричні і стереометричні відомості вивчалися разом.	Поява перших постійних підручників, у 5-7-х класах – за редакцією М. П. Кравчука.
1934 – 1943р.р.	У 5 класі передбачалося вивчення дробів, паралельно з якими вводилися елементи геометрії, в 6-ому – 7-ому – вивчення алгебри, включаючи рівняння першого і другого степенів, систематичного курсу геометрії, 8-ий клас – степені та корені, квадратні функції, графіки, квадратні, бікватратні, ірраціональні рівняння та системи рівнянь другого степеня, пропорційні відрізки, подібність, метричні відношення в трикутнику та крузі, площі прямолінійних фігур, тригонометричні функції гострого кута; в 9-ому класі вивчалися прогресії, узагальнення поняття степеня, логарифми, логарифмічна лінійка, визначення ступеня точності результатів арифметичних дій над наближеними даними, завершувалось вивчення планіметрії і розпочиналось вивчення початкових розділів стереометрії, також вивчався курс тригонометрії, в 10-ому класі вивчалися теорія сполучень і біном Ньютона, розширення поняття про число (уявні числа), двочленні та симетричні рівняння, курс геометрії – многогранники та круглі тіла (з використанням теорії границь), курс тригонометрії – розв'язування трикутників, обернені тригонометричні функції та рівняння, розв'язування стереометричних задач з використанням тригонометрії.	Перехід до 10-річної школи та предметного навчання. Робота за новою програмою і постійними підручниками показали величезні переваги такого навчання.

Період	Змістове наповнення програми, особливості	Примітки
1943 – 1947 р.р.	Провідну роль в навчанні математики відігравав принцип зв'язку теорії з практикою. цей принцип реалізовувались шляхом виконання вправ, що готували б до розв'язування практичних завдань, а також шляхом виконання самих практичних робіт з використанням математичних знань учнів. До них відносились: обчислення на рахівницях, визначення площі земельних ділянок, поверхонь і об'ємів найпростіших побудов, відстаней до віддалених точок та інші.	Практичні роботи і вправи були спрямовані на засвоєння теоретичного матеріалу, розвиток інтересу до математики, здібностей, логічного мислення учнів та вироблення навичок використання математичних знань в житті.
1947–1954 р.р.	Перевага надавалась теоретичній стороні курсу, в ній базовими були поняття змінної величини, функціональної залежності, геометричним перетворенням, ознайомленням з елементами математичного аналізу і аналітичної геометрії, на високому рівні представлена культура арифметичних обчислень і геометричних зображень. Також програма рекомендувала ознайомлювати учнів з історією вітчизняної математики.	Автори програми відомі педагогами-математиками, серед яких – В. Л. Гончарова, Я. С. Дубнов, О. І. Маркушевич, М. Ф. Четверухін

Слід зазначити, що з 1954 року одним з головних принципів побудови програми з математики був принцип політехнічного навчання, що знаходить своє відображення і сьогодні, оскільки вся наразі система освіти базується на компетентністому підході.

Список використаних джерел

1. Колмогоров А. Н. Новые программы и некоторые вопросы усовершенствования курса математики в средней школе. *Математика в школе*. 1967. № 2 (Март-апрель). С. 4–14.

Пустовойт Д. В., Мех Л. М.

ІНТЕГРОВАНІЙ УРОК ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МОВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ МАТЕМАТИКІВ

У сучасному інтегрованому світі виникає необхідність в пошуку всебічно розвинутих особистостей. Незважаючи на рід діяльності, високо цінуються спеціалісти зі знанням англійської мови. Не виключенням можуть стати і математики, іншомовна компетенція яких повинна формуватися ще в школі.

Щоб розвинути математика зі знанням англійської мови в навчальному процесі доречно буде використати інтегрований урок, який допоможе набути знань з англійської мови на уроці математики. Застосування інтегрованого підходу дає можливість учням досягти не тільки розуміння предмета, але і вміння застосовувати і закріплювати отримані знання при вивченні інших предметів, а також можливість зрозуміти, що отримані знання з різних предметів тісно взаємопов'язані і можуть знадобитися в повсякденному житті [1, с. 126].

Науковці визначають, що інтегрований урок – тип уроку, у якому навколо однієї теми поєднано відомості різних навчальних предметів. Головна відмінність інтегрованого уроку від традиційного полягає в тому, що предметом вивчення (аналізу) на такому уроці виступають багатопланові об'єкти, інформація про сутність яких міститься в різних навчальних дисциплінах [2].

Виявлено, що інтеграція англійської мови та математики на уроках математики реалізовується наступними шляхами. По-перше, тема або назва розділу з математики може представитися вчителем на англійській мові. Вчитель також може запропонувати учням самим перекласти тему на англійську мову. По-друге, англійською мовою можуть бути представлені ключові слова до теми. Завдання вчителя знову буде полягати в тому, щоб привернути увагу на переклад математичних термінів з англійської та розуміння їх значення.

Наступним шляхом може бути подання настанов та завдань-інструкцій англійською мовою. Наприклад, «Calculate», «Plot the graph of the function». Слід додати, що дані усталені конструкції можуть подаватися одразу з перекладом на українську («Порахуй», «Побудуй графік функції»), або вчитель може спитати переклад завдань в учнів.

Інший шлях реалізації це подання математичних задач англійською мовою. Однак слід звернути увагу, що задачі не повинні бути дуже складними, адже головне завдання даних вправ не розвинути математичні здібності, а поглибити знання англійської мови. Вчитель може запропонувати легкі задачі по темі на додавання, побудову геометричних фігур на задані величини, а також задачі на розвиток логічного мислення. Використання таких задач сприяє урізноманітненню уроків математики та розширенню видів інтелектуальної діяльності учнів, застосуванню знань з англійської мови у нестандартних умовах та набуттю досвіду читання математичних текстів різними мовами [3, с. 79].

Учні також можуть залучатися до виконання інтегрованих проєктів. Наприклад, вчитель може запропонувати на вибір теми проєктів з математики, однак учень має підготувати матеріал на англійській мові. Спосіб виконання залежить від фантазії та натхнення учнів. Дані проєкти можуть бути доповненням до навчального процесу на уроці або використані на позакласному заході.

Список використаних джерел

1. Шаран О. В., Бец Ю. С. Особливості використання міжпредметних зв'язків у навчанні молодших школярів математики та англійської мови. *Фізико-математична освіта* : науковий журнал, 2017. Випуск 4(14). С. 124–127.
2. Ковальчук М., Постовалова Т. Бінарний урок: одна з форм інтерактивних технологій навчання. *Освіта. Технікуми. Коледжі*. 2009. № 2. С. 19–24.
3. Васильєва Д. В. Міжпредметні зв'язки математики й англійської мови. *Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки за 2016 рік* : наукове видання. Київ : Педагогічна думка, 2016. С. 76–79.

Азема Владислав Андрійович, студент 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Амельченко Марина Анатоліївна, студентка 6 курсу, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

Апецько Анна Михайлівна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Асмаковський Євгеній Володимирович, студент 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Ашихміна Альона Андріївна, студентка 1 курсу, національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Бабич Лілія Григорівна, вчитель математики, вчитель вищої категорії, ЗСО № 20 м. Чернігова

Бедратій Сергей Владимирович, студент 6 курса, проектний офіс Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова

Бендик Альона Анатоліївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Білоус Ольга Володимирівна, заступник декана природничо-математичного факультету, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Бобирь Валерія Дмитрівна, студентка 6 курсу, Криворізький державний педагогічний університет

Богорад Сергій Олександрович, студент 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Божко Катерина Романівна, студентка 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Бойко Володимир Вікторович, аспірант 1 року навчання, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Бокатенко Марія Миколаївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Бондар Олена Сергіївна кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, технології та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Бондаренко Анна Юріївна, студентка 6 курсу, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Бондаренко Лідія Ігорівна, студентка 5 курсу, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

Борисенко Катерина Сергіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Боровик Євгенія Андріївна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Бриль Людмила Анатоліївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Василенко Катерина Юріївна, студентка 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Вінниченко Євгеній Федорович, кандидат педагогічних наук, доцент, заступник декана природничо-математичного факультету, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Вовк Ірина Сергіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Волошина Наталія Олексіївна, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

Голуб Ірина Валентинівна, студентка 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Гончарова Ірина Анатоліївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Городиська Олена Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії, технології та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Горошко Юрій Васильович, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики і обчислювальної техніки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Грецева Наталія Вячеславівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Харківський державний університет харчування та торгівлі

Грибова Ірина Михайлівна, вчитель математики вищої категорії, старший вчитель, Чернігівський ліцей з посиленою військово-фізичною підготовкою

Гриценко Микола Іванович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики та астрономії, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Грузнова Світлана Вікторівна, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, технології та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Губський Сергій Михайлович, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі

Демченко Наталія Ростиславівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Довга Леся Ігорівна, студентка 2 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Доценко Вікторія Володимирівна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Дригваль Інна Олексіївна, студентка 5 курсу, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

Дяченко Дарія Сергіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Єгорова Оксана Леонідівна, вчитель математики та інформатики вищої категорії, ЗСО № 20 м. Чернігова

Заворотинський Андрій Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та економіки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Зайченко Богдана Сергіївна, студентка 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Закутіліна Ірина Вікторівна, студентка 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Зацаринна Анастасія Олегівна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Зелена Любов Борисівна, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України

Землянська Аліна Владиславівна, студентка 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Зюзько Олександр Іванович, студент 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Іваненко Марія Олександрівна, студентка 2 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Іваницька Юлія Анатоліївна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Іванченко Олександра Федорівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Карпенко Анастасія Григорівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Карпенко Людмила Петрівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Карпенко Оксана Федорівна, студентка 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Карпенко Юрій Олександрович, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та охорони природи, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Касьяненко Альона Олексіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Квашук Юлія Валеріївна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри екології та охорони природи, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Кисла Світлана Дмитрівна, студентка 2 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Кислова Юлія Михайлівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Кіхтенко Владислава Валентинівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Клименок Олена Олександрівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Кожем'яченко Анастасія Олександрівна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Козаченко Катерина Юріївна, студентка 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Коломієць Таміла Юріївна, аспірантка 3 року навчання, Житомирський державний університет імені Івана Франка

Кондик Юлія Олександрівна, студентка 6 курсу, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Корж Руслана Анатоліївна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Корольський Володимир Вікторович, кандидат технічних наук, професор, професор кафедри математики та методики її навчання Криворізький державний педагогічний університет

Костюченко Андрій Олександрович, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформатики і обчислювальної техніки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Костюшко Дмитро Юрійович, студент 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Крикун Олександра Вікторівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Кроптя Юлія Володимирівна, студентка 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Купрієнко Марія Миколаївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Купчик Олена Юрійівна, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, технології та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Курмакова Ірина Миколаївна, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії, технології та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Лабудько Валентина Семенівна, головний фахівець НМЦ ПТО у Сумській області

Лазебна Ольга Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри екології, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

Лапицька Надія Василівна, аспірантка 4 року навчання, Харківський державний університет харчування та торгівлі

Лахнеко Костянтин Володимирович, студент 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Лукаш Олександр Васильович, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри екології та охорони природи, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Лукашова Ніна Іванівна, доктор педагогічних наук, професор, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

Лутченко Анна Володимирівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Луц Богдан Олександрович, студент 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Люттик Вадим Олександрович, студент 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Мазур Павло Дмитрович, аспірант 1 року навчання, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Макей Олександр Павлович, викладач кафедри хімії, технології та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Малай Сергій Олександрович, студент 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Мальований Іван Олександрович, учень 9-А класу, ЗСО №24

Матюпатенко Аліна Михайлівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Мех Лариса Михайлівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри математики і економіки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Мехед Ольга Борисівна, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Мішустіна Владислава Сергіївна, студентка 2 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Молодша Юлія Юрійівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Молочко Вікторія Володимирівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Морозова Ірина Вікторівна, аспірантка 1 року навчання, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Москаленко Наталія Олександрівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Музиченко Ліна Віталіївна, студентка 1 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Музиченко Світлана Василівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики та економіки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Нак Марина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики та економіки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Одінцова Оксана Олександрівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики, Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Олійник Світлана Георгіївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Харківський державний університет харчування та торгівлі

Остапова Галина Миколаївна, учитель географії, ЗСО № 24

Паперник Вікторія Вікторівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони природи, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Погоруй Анатолій Олександрович, доктор фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри алгебри та геометрії, Житомирський державний університет імені Івана Франка

Полетай Анастасія Вячеславівна, студентка 3 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Полетай Вячеслав Миколайович, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Пономаренко Андрій Олександрович, студент 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Попел Михайло Сергійович, студент 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Потоцька Світлана Олександрівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Притиковська Тетяна Олександрівна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Прокопчук Тетяна Петрівна, студентка 2 курсу, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

Пугуч Лілія Юріївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Радченко Анастасія Ігорівна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Разживін Євген Євгенійович, студент 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Резніченко Альона Сергіївна, студентка 2 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Реп'ях Марина Вячеславівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Рубанка Катерина Володимирівна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри технології консервування, Національний університет харчових технологій

Руднік Оксана Миколаївна, студентка 3 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Савонова Анастасія Олександрівна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Самойленко Павло Васильович, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, технологій і фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Самохвалова Ольга Володимирівна, кандидат технологічних наук, професор, завідувач кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Харківський державний університет харчування та торгівлі

Сапонова Ярослава Василівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Светюха Наталія Віталіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Семененко Катерина Станіславівна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Сиза Ольга Іллівна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри хімії, технології та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Сиксин Юлія Анатоліївна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Симонова Тетяна Олексіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Слюта Володимир Борисович, викладач кафедри географії, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Соколенко Лілія Олександрівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики та економіки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Стародубець Анастасія Геннадіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Старчак Валентина Георгіївна доктор технічних наук, професор, професор кафедри екології та охорони природи, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Стецьков Олександр Олександрович, студент 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Ступак Юлія Володимирівна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Суховєєв Володимир Володимирович, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та фармації, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

Тарасов Віктор Васильович, студент 5 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Терлецька Віта Альбертівна, кандидат технологічних наук, доцент, доцент кафедри технології консервування, Національний університет харчових технологій

Ткаченко Альона Геннадіївна, студентка 2 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Ткаченко Оксана Василівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Ткаченко Олена Михайлівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Ткаченко Ольга Павлівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Ткаченко Світлана Валентинівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, технології та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Ткачук Наталія Василівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Тонкаль Наталія Юріївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Тонканов Олексій Олександрович, студент 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Топорець Тетяна Олексіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Туз Вікторія Миколаївна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Філон Лідія Григорівна, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики та економіки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Фокіна Дар'я Володимирівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Хайтова Оксана Михайлівна, викладач кафедри математики та економіки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Цибко Ганна Юхимівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та обчислювальної техніки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Циганков Сергій Андрійович, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та фармації, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

Цупко Надія Олегівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Чашечникова Ольга Серафимівна, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Чміль Катерина Сергіївна, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Чумак Оксана Сергіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Шевченко Ольга Степанівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри математики та економіки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Шевченко Катерина Геннадіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Шепета Олександр Макарович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та астрономії, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Шкарупа Вікторія Олегівна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Шолом Ганна Іванівна, кандидат педагогічних наук, вчитель математики та інформатики вищої категорії, вчитель-методист, ЗСО № 20

Яковенко Олександр Іванович, викладач кафедри екології та охорони природи, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Янченко Віктор Олексійович, кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри хімії та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Ясик Ірина Сергіївна, студентка 6 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Яцеленко Дмитро Володимирович, студент 6 курсу, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

**КРОК У НАУКУ: ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН
ТА МЕТОДИК ЇХ НАВЧАННЯ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ І МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

(м. Чернігів, 27 листопада 2019 року)

Технічний редактор *О. В. Клімова*

Верстка та макетування *О. І. Полковник*

*Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
серія КВ № 23743-13583 ПР від 06.02.2019 р.*

Підписано до друку 25.11.2019 р. Формат 60×84 1/16.
Папір офсетний. Друк на різнографі.
Ум. друк. арк. 9,80. Обл. вид. арк. 10,31.
Наклад 120 прим. Зам. № 893.
Редакційно-видавничий відділ НУЧК імені Т.Г. Шевченка,
14013, м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53, тел. 65-17-99.
nuchk.tipograf@gmail.com