

ЗМІСТ

Секція «АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

<i>Цуркан О.В.</i> - STRUCTURE ANALYSES OF THE NANO-CLUSTER FILM AT THE SOLID STATE SURFACE.....	14
<i>Долінська Л.В., Мочалова Г.В.</i> - АНАЛІЗ АПАРАТУРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАНОВИМІРЮВАНЬ.....	15
<i>Сморж М.В.</i> - МОНІТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ У КОАКСІАЛЬНОМУ ЦИЛІНДРІ.....	16
<i>Фомін О.С.</i> - СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВОЛОГОСТІ.....	18
<i>Жигалов В.В.</i> - РОЗРОБКА КОГЕРЕНТНОГО ГЕТЕРОДИНА НА ДІОДІ ГАННА ДЛЯ ГОМОДИННОГО ДОППЛЕРОВСЬКОГО МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ЛОКАТОРА.....	19
<i>Петровський О.М.</i> - РОЗРОБКА КУТОВОЇ СЛІДКУЮЧОЇ СИСТЕМИ СУПРОВОДУ.....	20
<i>Татаров М. Г.</i> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ШУМІВ ТА ПЕРЕШКОД У ВІДБИТОМУ СИГНАЛІ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ ТА ЙОГО ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	21
<i>Воронов О.А.</i> - РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ПО ВИМІРЮВАННЮ ПАРАМЕТРІВ ВІТРУ.....	22
<i>Крижановський С.С.</i> - РОЗРОБКА ТА ГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ВІДОБРАЖЕННЯ АЕРОЛОГІЧНОЇ ДІАГРАМИ ТЕЛЕМЕТРИЧНИХ ДАНИХ РАДІОЗОНДА.....	24
<i>Зусь Р.О.</i> - ВИДІЛЕННЯ ДОППЛЕРІВСЬКИХ ЧАСТОТ В ГОМОДИННОМУ ДОППЛЕРІВСЬКОМУ РАДІОЛОКАЦІЙНОМУ ЛОКАТОРІ З РОЗРОБКОЮ ДОППЛЕРІВСЬКОГО ФІЛЬТРУ.....	25
Секція «АГРОМЕТЕОРОЛОГІЯ»	
<i>Васильєв С.О.</i> - СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ПОЖИВНОГО ПЕРІОДУ.....	26
<i>Соборова О.М.</i> - МОДЕЛЮВАННЯ НАКОПИЧЕННЯ ЦУКРУ У ЯГОДАХ ВИНОГРАДУ РІЗНИХ СОРТІВ.....	27
<i>Кузнецова Ю.В</i> - МОДЕЛЮВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ І РИМСЬКОЇ В ЦІОРУПІНСЬКОМУ ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	28
<i>Ляшенко В.О.</i> - АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ З ГРОБИСТИМ РЕЛЬЄФОМ ЗА ФОРМУВАННЯМ ВРОЖАЙНОСТІ ВИНОГРАДУ.....	30
<i>Українець В.В.</i> - ВПЛИВ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В МИКОЛАЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	31
<i>Борщевська Д.О.</i> – АНАЛІЗ ДИНАМІКИ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	32
<i>Яремів С.І.</i> - ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ ПЕРІОДУ ВЕГЕТАЦІЇ ВИНОГРАДУ В ЗАКАРПАТТІ УКРАЇНИ.....	34
<i>Вишневський О.В.</i> - АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ В ПЕРІОД ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИНОГРАДУ В СЕРЕДНЬОСТЕПОВІЙ ПІДЗОНІ УКРАЇНИ.....	35

Шендир В.О.- ОЦІНКА АГРОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ В ПЕРІОДВЕГЕТАЦІЇ ВИНОГРАДУ В ПІВНІЧНОСТЕПОВІЙ ПІДЗОНІ УКРАЇНИ.....	36
Крисак О.О.- УМОВИ ПЕРЕЗИМІВЛІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	38
Іванчікова Н.І.- АНАЛІЗ ЗМІН ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	39
Кулинська Х.В.- ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ УКРАЇНИ.....	40
Кушнарєнко І. О.- МОДЕЛЮВАННЯ Й АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	41
Секція «ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ»	
Флорко Т.А.- РЕЛЯТИВИСТСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИАЦИОННЫХ ПЕРЕХОДОВ В СПЕКТРАХ КОНЕЧНЫХ МНОГОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ.....	43
Ткач Т.Б.- КВАНТОВАЯ ОПТИКА И ИНФОРМАТИКА РИДБЕРГОВСКИХ АТОМНЫХ СИСТЕМ И КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТИНГ.....	44
Вуядзхі V.V.- NEW CALCULATION ALGORITHMS IN COLLISIONAL SPECTROSCOPY OF ATOMIC SYSTEMS.....	44
Shakhman A.N.- RELATIVISTIC THEORY OF SPECTRA OF PIONIC SYSTEMS WITH ACCOUNTING FOR THE STRONG INTERACTION PION-NUCLEAR EFFECTS.....	45
Берестєнко А.Г.- НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА КВАНТОВЫХ СИСТЕМ И ГЕНЕРАТОРОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ ХАОСА: НОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ.....	46
Smirnov A.V.- SPECTROSCOPY OF AUTOIONIZATION STATES: NEW METHOD AND DATA.....	46
Прокофьева Н.Ю. - ФУНКЦИЯ ГРИНА РЕЛЯТИВИСТСКОГО УРАВНЕНИЯ ДИРАКА-КОНА-ШЭМА С КОМПЛЕКСНОЙ ЭНЕРГИЕЙ: НОВЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ	47
Kvasikova A.S.- NEW METHOD OF NUMERIC SOLVING THE HARTREE- SLATER PERTURBATION THEORY EQUATIONS.....	48
Gurskaya M.Yu.- NONLINEAR DYNAMICS OF ATOMIC SYSTEMS IN A ELECTROMAGNETIC FIELD WITH ELEMENTS OF A CHAOS.....	48
Antoshkina O.A.- NEW VERSION OF DENSITY FUNCTIONAL METHOD IN ATOMIC SPECTRA THEORY	49
Zaichko P.A.- NEW COMPUTATIONAL ALGORITHMS IN SPECTROSCOPY RELATIVISTIC ATOMIC SYSTEMS IN THE BLACKBODY RADIATION FIELD	50
Ternovsky E.V. - RELATIVISTIC THEORY OF CALCULATING CHARACTERISTICS OF RADIATIVE TRANSITIONS IN THE SPECTRA OF HEAVY ATOMS.....	50
Романенко Э.С.- ХАОТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА КВАНТОВЫХ СИСТЕМ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ	51
Sukharev D.E.- RELATIVISTIC SPECTROSCOPY OF KAONIC SYSTEMS: NEW ALGORITHMS	52

<i>Buyadzhi V.V.</i> - ADVANCED COMPUTATIONAL METHODS IN ENVIRONMENTAL SCIENCES. “GREEN CITY CONSTRUCTION” TECHNOLOGY.....	52
<i>Павлов Е.В.</i> - МЕТОД ПРЕДСКАЗУЕМЫХ ТРАЕКТОРИЙ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ДИНАМИКИ ГИПЕР- ХАОТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	53
<i>Буяджи Г.А</i> - НОВА ВЕРСІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ В КВАНТОВІЙ ІНФОРМАТИЦІ	54
<i>Vogdanova V.F.</i> - ANALYSIS OF DYNAMICS OF SOME NONLINEAR NEURAL CYBERNETIC SYSTEMS	54
<i>Grischuk D.I</i> - NUMERIC MODELLING CHAOTIC DYNAMICS OF TECHNICAL SYSTEMS	55
<i>Мудрая Н.В.</i> - УСОВЕРШЕНСТВОВАНЫЙ АЛГОРИТМ В МЕТОДЕ РУНГЕ-КУТТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ТИПА УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА.....	56
<i>Brusentseva S.V</i> - NEW APPROACH TO MODELLING DYNAMICS OF NONLINEAR PROCESSES IN NON-RELATIVISTIC BACKWARD-WAVE TUBE	56
<i>Кулаклі Т.О.</i> - НОВИЙ ОБЧИСЛЕНИЙ АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ОПТИЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ БАГАТОФОТОННОЇ ЛУНИ.....	57
<i>Cherkasova I.S.</i> - CHAOS-GEOMETRIC APPROACH TO MODELING AND FORECASTING TEMPORAL CHARACTERISTICS OF ECONOMIC SYSTEMS: NEW ALGORITHMS.....	58
<i>Пашикін Д.А.</i> - CHAOS-GEOMETRIC APPROACH TO MODELING AND FORECASTING TEMPORAL CHARACTERISTICS OF CYBERNETIC SYSTEMS.....	58
<i>Dudinov A.A.</i> - NEW ELEMENTS OF CHAOS-GEOMETRIC APPROACH IN MODELLING DYNAMICAL CHARACTERISTICS GEOPHYSICAL SYSTEMS.....	59
<i>Duborez A.V.</i> - NEW ALGORITHM OF LYAPUNOV’S EXPONENTS ANALYSIS IN MODELLING CHAOTIC DYNAMICS OF NONLINEAR SYSTEMS.....	59
<i>Лавренко О.П.</i> - ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ДИНАМІКИ КВАНТОВО-АВТОГЕНЕРАТОРНИХ СИСТЕМ У ХАОТИЧНОМУ РЕЖИМІ.....	60
<i>Мироненко Д.А.</i> - НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА И ДИНАМИКА ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ В ХАОТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ.....	61
Секція «ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ»	
<i>Бережна М.С.</i> - ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РИБ В САДКАХ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ПОЛІКУЛЬТУРИ....	62
<i>Іванов А.В</i> - СТАН МІЖНАРОДНОЇ КООПЕРАЦІЇ РИБНОГО ПРОМИСЛУ В ЧОРНОМУ І АЗОВСЬКОМУ МОРЯХ.....	62
<i>Міндроль Т.Р.</i> - ОСНОВНІ ФАКТОРИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ПЕРСПЕКТИВИ РИБНОГО ПРОМИСЛУ В АЗОВСЬКОМУ МОРІ.....	63
<i>Нікітіна М.Д.</i> - АНАЛІЗ СТАНУ ОСЕТРОВИХ РИБ В АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОМУ БАСЕЙНІ.....	64
<i>Оленіков І.О.</i> - ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО	

РИБАЛЬСТВА.....	64
<i>Раєв С.Д.</i> - РИБНИЦЬКІ ПОКАЗНИКИ ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК ЛЮБІНСЬКОГО ЛУСКАТОГО КОРОПА В УМОВАХ ЗБАГАЧЕННЯ РАЦІОНУ ЖИВИМИ КОРМАМИ	65
<i>Ракович Г.О.</i> - СТАН ПРОМИСЛУ РИБИ В АЗОВСЬКО-ЧОРНОМОРСЬКОМУ БАСЕЙНІ	66
<i>Сачук М.В.</i> - РОЛЬ АКВАКУЛЬТУРИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ НАСЕЛЕННЯ РИБОЮ ТА ІНШИМИ ГІДРОБІОНТАМИ	66
<i>Сібірицев М.О.</i> - КОРМОВА БАЗА, ІХТІОФАУНА ТА ПАРАЗИТОФАУНА ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	67
<i>Астафуров Ю.О.</i> - ПРОЦЕС ЛИНЯННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПРИСНОВОДНОЇ КРЕВЕТКИ <i>MASCOBRACHIUM NIPPONENSE</i> (DE HAAN 1849) В РЕЦИРКУЛЯЦІЙНИХ УСТАНОВКАХ З РІЗНИМ ВМІСТОМ ОРГАНІЧНОГО Са.....	68
Секція «ГІДРОЕКОЛОГІЇ І ВОДНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»	
<i>Котович О. М.</i> - ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД ПО ДОВЖИНІ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ	69
<i>Кулік А.Ф.</i> - ГІДРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПІДЗЕМНИХ ВОД В БАСЕЙНІ РІЧКИ БАРАБОЙ	70
<i>Лавтар В.О.</i> - ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ РОСЬ ЗА ЕКОЛОГІЧНОЮ КЛАСИФІКАЦІЄЮ	70
<i>Кликач Н.В.</i> - ДИНАМІКА ЯКОСТІ ВОДИ У БАСЕЙНІ РІЧКИ СУЛАЗА ЕКОЛОГІЧНОЮ КЛАСИФІКАЦІЄЮ.....	72
<i>Димитрова О.І.</i> - АНАЛІЗ ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЯКІСТЬ ВОДИ ПРИТОК РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ.....	73
<i>Урсул В. С.</i> - ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН Р. ЗАХІДНИЙ БУГ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	74
<i>Дзюба В. В.</i> - АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РІЧКИ ТИЛГУЛ У СУЧАСНОСТІ.....	75
<i>Устіменко К.В.</i> - ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ПСЕЛ ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ.....	77
<i>Марчук О.В.</i> - ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ДОВЖИНОЮ РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК.....	77
<i>Ренгач О.В.</i> - ОЦІНКА ЯКОСТІ СКИДНИХ ВОД З СБО «ПІВНІЧНА» ДО ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ.....	79
<i>Порохова І.В.</i> - ЯКІСТЬ ВОД БАРАБОЙСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЗА ДАНИМИ СПЕЦІАЛЬНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ.....	80
<i>Холостенко В.П.</i> - ЯКІСТЬ ВОД САНЖЕЙСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЗА ДАНИМИ СПЕЦІАЛЬНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ.....	81
<i>Таранюк О.С.</i> - ОЦІНКА ВПЛИВУ САНЖЕЙСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА НА ЯКІСТЬ ВОД РІЧКИ БАРАБОЙ.....	83
<i>Яров Я.С.</i> - ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД Р.БАРАБОЙ ДЛЯ ГОСПОДАРСЬКО-ПИТНИХ ПОТРЕБ.....	84
<i>Пилип'юк В.В.</i> - ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД Р. ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК ЗА КОМПЛЕКСНИМ ПОКАЗНИКОМ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ.....	85
<i>Куза А.М.</i> - ОЦІНКА ВПЛИВУ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА СТІК РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК.....	86
<i>Отченаш Н.Д.</i> - ОЦІНКА ВПЛИВУ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ НА СЕРЕДНІЙ	

БАГАТОРІЧНИЙ ОБ'ЄМ ПРИРОДНОГО СТОКУ РІЧОК У БАСЕЙНІ Р. ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК У СУЧАСНОСТІ ТА МАЙБУТНЬОМУ	87
Секція «ГІДРОЛОГІЇ СУШІ»	
<i>Бабюк І.І.</i> - РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ БАСЕЙНУ Р.ДЕСНА.....	88
<i>Воронова К.В.</i> - НИЗЬКИЙ СТІК ТЕПЛОГО ПЕРІОДУ РІЧОК БАСЕЙНУ ВЕРХНЬОГО ДНІСТРУ	89
<i>Гарькавенко Є. О.</i> - ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИЧИН СНІГОЗАПАСІВ В ФОРМУЛАХ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ.....	90
<i>Докус А.О.</i> - ОЦІНКА МОЖЛИВИХ ГІДРОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ 2016-2017 Р. В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ.....	91
<i>Ємельянова К.Б.</i> - ДОВГОСТРОКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ НИЗОВИНИ	93
<i>Іващенко С.В.</i> - СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКСИМАЛЬНИХ СНІГОЗАПАСІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ТА НОВГОРОД- СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	94
<i>Кирилюк О.С.</i> - РОЗРАХУНКОВІ МОДУЛІ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИАЗОВ'Я.....	95
<i>Костенко О.І.</i> - ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ ДОВГОСТРОКОВИЙ ПРОГНОЗ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ.....	97
<i>Мирза К.Л.</i> - ТРИВАЛІСТЬ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ НА ТЕРИТОРІЇ ГІРСЬКОГО КРИМУ (ХОЛОДНИЙ ПЕРІОД).....	98
<i>Осадчий М.М.</i> - ВИЗНАЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ ЦИКЛІЧНОСТІ У ЧАСОВИХ РЯДАХ РІЧНОГО СТОКУ БАСЕЙНУ р.ДЕСНА	99
<i>Пелагін А.С.</i> - ПРОСТОРОВИЙ ПРОГНОСТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р.ПРИП'ЯТЬ.....	100
<i>Романова Є.О.</i> - ГІДРОЛОГІЧНИЙ І ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМИ ОЗЕРА КАТЛАБУХ.....	101
<i>Рудкіна А.Ю.</i> - ПРОСТОРОВА ПРОГНОСТИЧНА ОЦІНКА ХАРАКТЕРИСТИК СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНАХ РІЧОК ТЕРИТОРІЇ НИЖНЬОГО ПОДНІПРОВ'Я.....	103
<i>Скороход Д.П.</i> - МЕТОДИКА ПРОГНОЗУ МЕЖЕННОГО СТОКУ РІЧОК В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ	104
<i>Шимків А.Л.</i> - РЕГІОНАЛЬНІ МЕТОДИКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК БАСЕЙНУ ЗАХІДНОГО БУГУ.....	105
Секція «ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ»	
<i>Грабовик М. М.</i> - АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТА КИЇВ.....	107
<i>Лунашко О.М.</i> - ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (НА ПРИКЛАДІ НИЖНЬОДНІСТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ).....	107

Сердега І.Л. - МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ОДЕСА.....	108
Бірко Г.М. - СИНОПТИКО-СТАТИСТИЧНИЙ ПРОГНОЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА КИЇВ.....	109
Зубак В.І. - РИБОГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ВОДОСХОВИЩА САСИК.....	109
Ткаченко Н.А. - ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД СУХОГО ЛИМАНУ.....	110
Михайленко В. І. - НЕНАВМИСНЕ УТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН (СОЗР) ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ..	111
Бакала О. Д. - ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В МЕЖАХ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ТА ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ.....	111
Михальчук К.В - ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК БАСЕЙНУ ДНІСТРА ТА ПІВДЕННОГО БУГУ (В МЕЖАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....	112
Бабаніна К.В. - МОДЕЛЮВАННЯ БАЛАНСУ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У АГРОСИСТЕМАХ ТА ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	113
Філатова О.А. - АЛЬТЕРНАТИВНА СИСТЕМА ПОВОДЖЕННЯ З МУНІЦИПАЛЬНИМИ ВІДХОДАМИ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХЕРСОН).....	113
Шершун О. М. - ОЦІНКА ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ ТЕХНОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СТАН ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ ЛАДИЖИНСЬКОЇ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ).....	114
Думанський І. П. - ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ ТА ОБ'ЄКТИ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ЕКОТУРИЗМУ В РЕСПУБЛІЦІ МОЛДОВА.....	115
Бородкіна Т.А. - ЧАСОВА ЗМІНЮВАНІСТЬ ЯКОСТІ ВОД НИЖНЬОГО ДНІСТРА.....	115
Узунова Г.Д. - ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ПІДПРИЄМТСТВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ НА ПОВІТРЯНИЙ БАСЕЙН М. ОДЕСИ.....	116
Присянюк І.О. - ХАРАКТЕРИСТИКА СИТУАЦІЇ ІЗ ЗАХОРОНЕННЯМ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	117
Секція «ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ І ПРАВА»	
Дмитрук О.М. - ВИКОРИСТАННЯ ДНІПРА В ГОСПОДАРСЬКІЙ СФЕРІ.....	118
Петрик В.В. - НОРМАТИВНО-ПРАВОВА ПІДСТАВА ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В УКРАЇНІ.....	119
Полянський В.В. - ПОЛІТИЧНІ ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК СКЛАДОВОЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ.....	119
Марченко С.П. - ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ПОЛІВ ЗАГАЛЬНОГО ВМІСТУ ОЗОНУ НАД ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ.....	120
Радько О.Ю. - ВІДХОДИ ЕЛЕКТРОННОГО ТА ЕЛЕКТРИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ЯК НАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА	

СУЧАСНОСТІ.....	121
<i>Зубков О.-</i> ВЛАСТИВОСТІ І ТОКСИЧНА ДІЯ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ.....	121
<i>Тарковский М. -</i> ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ КОНЦЕНТРАЦІЇ ДІОКСИДУ АЗОТУ НА ТЕРЕТОРІЇ УКРАЇНИ	122
<i>Демченко О.О.-</i> АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МАСОВОЇ ВИРУБКИ КАРПАТСЬКИХ ЛІСІВ	122
<i>Валович О.Д.-</i> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТАТАРБУНАРСЬКОГО РАЙОНУ.....	123
<i>Дробишева Я.С.-</i> РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	124
<i>Кравець В.В.-</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ПРІОРИТЕТНОГО ВЕКТОРА МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ.....	124
<i>Савченко Г.С.-</i> СВІТОГЛЯДНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ У СВІТІ.....	125
<i>Соловей М.О.-</i> ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ.....	126
Секція «ЕКОНОМІКИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»	
<i>Єрмаков Д.О. -</i> АВАРІЯ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС: ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ	126
<i>Шуптар Н.Й. -</i> АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ЄВРОПЕЙСЬКИХ МОДЕЛЕЙ ЗБОРУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ.....	128
<i>Серницька К.В.-</i> ІНСТРУМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	129
<i>Швидченко А. В.-</i> ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СТАЛОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНСЬКОМУ ПРИДУНАВ'І	130
<i>Шумська К.С.-</i> ТЕОРІТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СОЦІО – ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНИХ ЗАГРОЗ У СИСТЕМІ РИЗИК – МЕНЕДЖМЕНТУ РЕГІОНУ.....	131
<i>Агаєв А.Н.-</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ТОВАРУ	132
<i>Кантарґжи М.І.-</i> ЕКОЛОГІЗАЦІЯ МОРСЬКИХ ПОРТІВ	134
<i>Овчар К.Є.-</i> РОЗВИТОК ТУРИСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ.....	135
<i>Астафуров Ю.О.-</i> ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ СХІДНОЇ ПРІСНОВОДНОЇ КРЕВЕТКИ <i>MASCOBRASCIUM NIPPONENSE</i> (DE NAAN 1849) У ВОДОЙМАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.....	136
<i>Андрущенко О.С.-</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ РЕАЛЬНИХ ОПЦІОНІВ (ROV) ПРИ УПРАВЛІННІ ЕНЕРГЕТИЧНИМ РИНКОМ УКРАЇНИ.....	137
Секція «ЗАГАЛЬНОЇ ТА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ»	
<i>Чижик М.С.-</i> ПРОБЛЕМА АТМОСФЕРНОГО МЕТАНУ В КОНТЕКСТІ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	137
<i>Кравчук В.В.-</i> ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ЕЛЕМЕНТІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ФІЗИЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ, ЯКІ СТВОРЮЮТЬСЯ КОМУНІКАЦІЙНИМИ МЕРЕЖАМИ.....	138
<i>Білецька О.Ю.-</i> ДІЯ МАЛИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ.....	139
<i>Гориславець А.В.-</i> ФІЗИЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ З БОКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ.....	139

Калмикова О.О.- МОНІТОРИНГ ШКІДЛИВИХ ДОМІШОК ТА УБЕЗПЕЧЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЛІНІЙНОЇ ХВИЛЬОВОЇ ДИНАМІКИ.....	140
Наумено В.І.- ВПЛИВ СТРУКТУРОВАНИХ КОНГЛОМЕРАЦІЙ НА ВЗАЄМОДІЮ ОЗОНОВОГО ШАРУ З ГАММА- ВИПРОМІНЮВАННЯМ.....	140
Попкова О.В.- РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ВИПРОМІНЮВАНЬ У НЕОДНОРІДНИХ ТА ГІПЕРНЕОДНОРІДНИХ СИСТЕМАХ.....	141
Поляков О.П.- ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ З МЕТОЮ ОЧИСТКИ МІКРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ.....	142
Романенко М.О.- ДЕЗАКТИВАЦІЯ СЕРЕДОВИЩ ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФЕНУ.....	143
Швец М.М.- ФРАКЦІЙНО-КІНЕТИЧНИЙ СЦЕНАРІЙ ЕВОЛЮЦІЇ СИСТЕМ ЗІ СКЛАДНОЮ МОРФОЛОГІЄЮ.....	143
Секція «ІНОЗЕМНОЇ МОВИ»	
Астафуров Ю.О.- EVALUATION OF RADIATION – THERMAL RESOURCES DURING A GRAPES GROWING PERIOD	144
Астафуров Ю.О.- HISTORY OF THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF FRESHWATER SHRIMPS MACROBRACHIUM ROSENBERGII ABROAD	144
Бучинська І.В.- GYPSUM DRESSING IS ALREADY IN THE PAST.....	145
Ель Хадрі Юссеф, Сліже М.О.- CLIMATE CHANGE IN MOROCCO AT THE END OF XX AND EARLY XXI CENTURY	146
Гурська М.Ю.- NUMERICAL MODELS IN SPECTROSCOPY OF ATOMIC SYSTEMS IN ELECTROMAGNETIC FIELDS.....	147
Серницька К.В.- FOOD SAFETY: THE GREAT GLOBAL CHALLENGE.....	147
Демяненко О.В. - ANALYSIS OF THE LEVEL OF ANTHROPOGENIC PRESSURE ON THE WATER RESOURCES OF THE ODESSA REGION.....	148
Секція «ІНФОРМАТИКИ» «ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»	
Афанасьєва О.В.- ПРОГНОЗ ТЕМПЕРАТУРИ В ПРИЗЕМНОМУ ШАРІ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ	149
Полещук А.Я - ВЕБ-СИСТЕМА «ДОПОМОГА АБІТУРІЄНТУ У ВИБОРІ ПРОФЕСІЇ І ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ».....	150
Макарова О.О.- ВІКІ-САЙТ ВНЗ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ВЕБОМЕТРИЧНОГО РЕЙТИНГУ.....	151
Літовенко Ю.І.- РОЗРОБКА ПРОГРАМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ З РОЗПОДІЛОМ НАВЧАЛЬНИХ ТИЖНІВ НА ПАРНІ ТА НЕПАРНІ.....	152
Попік Е.В.- ОПТИМАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ МЕТОДОМ КЛАРКА-РАЙТА.....	154
Верхова Ю.М.- МОДЕЛЮВАННЯ ПРОБЛЕМ УТИЛІЗАЦІЇ ТА ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ	155
Гарабажій Д.І.- МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ	156
Домчинська А.О.- РОЗРОБКА ПРОГРАМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ З РОЗПОДІЛОМ АКАДЕМІЧНИХ ГРУП	

НА ПІДГРУПИ.....	157
<i>Момот О</i> - ІНФОРМАЦІЙНО-НАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА ОДЕКУ.....	159
<i>Рябкова О., Дерменжи І.</i> - АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДОКУМЕНТООБІГУ ПІДПРИЄМСТВА.....	160
Секція «МЕНЕДЖМЕНТУ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»	
<i>Тонконога І.В.</i> - СУЧАСНА МОДЕЛЬ ФІНАНСОВО-БЮДЖЕТНОЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО ОПОДАТКУВАННЯ	162
<i>Жавнерчик О.В.</i> - ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ	162
<i>Козловцева В.А.</i> - ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ АГРОПРОМИСЛОВОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ	163
<i>Соколовська В.О.</i> - СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ	164
<i>Шманова Г.В.</i> - ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ ЯК ПРИКЛАД ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ТЕРИТОРІЯХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ.....	165
<i>Масленко А.В.</i> - УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ТУРИСТИЧНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ	166
<i>Гроховецька М.С.</i> - СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА.....	166
<i>Бабірлі У.Х.</i> - ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УКРАЇНІ	168
<i>Бабіров Е.Х.</i> - МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТОВАРУ	168
<i>Паїрелі Р. Ю.</i> - КОНФЛІКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ.....	169
<i>Балабан Т. М.</i> - ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ.....	170
<i>Колібаба Р.В.</i> - СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОСЛУГ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ.....	171
<i>Колоберда М.М.</i> - МЕРЕЖЕВИЙ МАРКЕТИНГ ЯК ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ БІЗНЕСУ.....	172
Секція «МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ»	
<i>Дмитренко А.П.</i> - СИНОПТИЧНІ ПРОЦЕСИ ПРИ УТВОРЕННІ НИЗЬКОТРОПОСФЕРНИХ ТЕЧІЙ НАД ПІВДНЕМ УКРАЇНИ У ТЕПЛЕ ПІВРІЧЧЯ.....	173
<i>Єшану О.Є.</i> - ІЗОЯСКРАВІСНИЙ МЕТОД СТОХАСТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЗАСВІТКИ ВІД МЕТЕОЦІЛІ	174
<i>Козел М.Ю.</i> - ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА РОБОТУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ СЦЕНАРІЇВ RCP4.5 ТА RCP8.5.....	174
<i>Косолапова Н.І.</i> - ПРОСТОРОВО-ЧАСОВЕ РОЗПОДІЛЕННЯ ДОБОВОЇ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ	176
<i>Кроленко Ю.І.</i> - ЦИРКУЛЯЦІЙНІ ТА ТЕРМОДИНАМІЧНІ УМОВИ ВИНИКНЕННЯ СМЕРЧІВ НАД ПІВДЕННИМ ЗАХОДОМ УКРАЇНИ.....	177

<i>Лаврент'єва А.О., Делінський Д.С.</i> - ОЦІНКА УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ В СТЕПОВИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ В ТЕПЛІ СЕЗОНИ 1985-2015 РР. ЗА ДОПОМОГОЮ СУПУТНИКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ	177
<i>Мухина А.В.</i> - СТАТИСТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОЛЕЙ ПРИЗЕМНОГО АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕННЯ В ЗАПАДНОМ СЕКТОРЕ ЮЖНОГО ПОЛУШАРІЯ.	178
<i>Назарова О.О.</i> - КОНВЕКТИВНІ ПРОЦЕСИ НАД ХАРКОВОМ У 2016 Р.	179
<i>Озимко Р.Р.</i> - ДУЖЕ СИЛЬНІ СНІГОПАДИ НА ЗАКАРПАТТІ 4-5 ТА 13-14 СІЧНЯ 2017 р	180
<i>Попова Л.О.</i> - РОЗПОДІЛ ШВИДКОСТІ ВІТРУ НАД ОДЕСЬКОЮ ОБЛАСТЮ НА ФОНІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН.....	180
<i>Сосмій Є.В.</i> - ВИСОТНІ ЦИКЛОНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПОГОДНІ УМОВИ В УКРАЇНІ	181
<i>Уманська О.В.</i> - ОБ'ЄКТИВНА СИНОПТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ АТМОСФЕРНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ СХІДНО-ЄВРОПЕЙСЬКОГО РЕГІОНУ	183
<i>Черниченко А.В.</i> - ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ НАПРИКІНЦІ ХХ ТА НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТЬ	183
Секція «ОКЕАНОЛОГІЇ ТА МОРСЬКОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»	
<i>Малахов І.В.</i> - ОЦІНКА СТАНУ ЕВТРОФІКАЦІЇ ВОД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ШЕЛЬФУ ЧОРНОГО МОРЯ.....	185
<i>Катернюк Д.І.</i> - КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ЛЬДОВИХ УМОВ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ.....	185
<i>Чеплак Л.І.</i> - ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕЧІЇ В ПРОТОЦІ ДРЕЙКА.....	187
<i>Чепурна В.Ю.</i> - КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ЛЬДОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК В АЗОВСЬКОМУ МОРІ	188
<i>Журавльова А.С.</i> - КОЛИВАННЯ РІВНЯ В ЕКВАТОРІАЛЬНІЙ ЗОНІ ТИХОГО ОКЕАНУ	189
<i>Шелякіна М.Д.</i> - ЧИСЕЛЬНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ВІТРОВОГО ХВИЛЮВАННЯ В ПРИБЕРЕЖНИХ ЗОНАХ МОРЯ	190
<i>Кушнір Д.В.</i> - РОЗРОБКА КОМПОНЕНТІВ ОПЕРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ ТА ГІДРОФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ АКВАТОРІЇ АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ.....	191
<i>Богуш В.В.</i> - ЗМІНИ МОРФОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ.....	192
<i>Сухоліта Є. В.</i> - ШТОРМОВА АКТИВНІСТЬ ЧОРНОГО МОРЯ.....	194
<i>Тучковенко К.С.</i> - АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА ШЕЛЬФОВУ ЗОНУ ЧОРНОГО ТА АЗОВЬКОГО МОРІВ.....	195
Секція «УКРАЇНОЗНАВСТВА ТА СОЦІАЛЬНИХ НАУК»	
<i>Калєєва Н.О.</i> - РОЛЬ КЕРІВНИКА У СТВОРЕННІ СПРИЯТЛИВОГО СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО КЛІМАТУ В ТРУДОВОМУ КОЛЕКТИВІ.....	196
<i>Рогачко І.В.</i> - ТРУДОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЗДІБНОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ.....	197

<i>Нікітіна М.Д.</i> - ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА ПЕРЕСЕЛЕНЦЯМ І БІЖЕНЦЯМ В УКРАЇНІ.....	197
<i>Раєв С.Д.</i> - ЮРИДИЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ДОПОМОГА ПЕРЕСЕЛЕНЦЯМ В УКРАЇНІ.....	198
<i>Сібірцев М.О.</i> - РОЛЬ ДІЛОВОГО ЕТИКЕТУ В ПРОФЕСІЙНОМУ СПІЛКУВАННІ	199

Секція «АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

Цуркан О.В., викл. ОККТ

Науковий керівник: Ковальчук В.В., д.ф.-м.н., проф.

Кафедра автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища

STRUCTURE ANALYSES OF THE NANO-CLUSTER FILM AT THE SOLID STATE SURFACE

Motivation of the study. In this report, we have discussed in detail the theoretical results using local functional density method in parameterized modification of quantum-dimensional system like atomic nanoclusters.

Channels for the radiative recombination. Research into semiconductor clusters is focused on the properties of quantum dots (QD) - fragments of semiconductor (for example, Si) consisting of some to hundreds of atoms - with the bulk bonding geometry and with surface states eliminated by enclosure. QD exhibit strongly size-dependent optical and electrical properties [1,2]. Two peculiar characteristics of semiconductors influence the ways in which we think of an ideal semiconductor cluster, which is often called a QD. First, it is important to realize that in any material, substantial variation of fundamental electrical and optical properties with reduced size will be observed when the electronic energy level spacing exceeds the temperature. In semiconductors, this transition occurs for a given temperature at a relatively large size compared to metals, insulators, or molecular crystals.

The luminescence observed for por-Si raises an interesting problem related to the possibility of using Si in optoelectronics [3]. One likely explanation is *quantum confinement*, induced by the formation of nanocrystallites, whose effect is to break partially the optical selection rules and allow the material to luminesce. The most striking property of semiconductor nanocrystals is the massive change in optical properties as a function of size. As size is reduced, the electronic excitations shift to higher energy, and the oscillator strength is concentrated into just a few transitions. These basic physical phenomena of *quantum confinement* arise as a result of changes in the density of electronic states and can be understood by considering the relation between position and momentum in free and confined particles. For a free particle, or a particle in the periodic potential of an extended solid, the energy and the crystal momentum can both be precisely defined, whereas the position cannot. For a localized particle, the energy may still be well defined, but the uncertainty in position decreases, so that momentum is no longer well defined. For example, the kinetic stability of tetrasilatetrahydride (Si_4H_4), hexasilaprismane (Si_6H_6) and octasilacubane (Si_8H_8) depends strongly on the steric bulkiness of the substituents (matrix). The silyl-substituted Si_nY_m ($Y=t\text{-Bu}$) is stable in an inert atmosphere, but is oxidized in air to give colourless solids. The 1,1,2-trimethylpropyl-substituted Si_nY_m ($Y=C\text{Me}_2\text{CHMe}_2$) is very stable even in air and survives for two weeks in the solid state. The prismanes with Si and Ge skeletons are yellow to orange. These prismanes have absorptions tailing into the visible region. So, Si_6H_6 has an absorption band with a maximum at 241 nm tailing to ca 500 nm. The absorption band of Ge_6Y_6 ($Y=2,6\text{-}i\text{-Pr}_2\text{C}_6\text{H}_3$) has a maximum at 261 nm, which is red-shifted compared to that of Ge_6Y_6 because of the higher-lying orbitals of the Ge-Ge bonds [3]. We presents a compilation of data showing that observed luminescence energies on porous silicon or silicon nanocrystals in an oxide matrix are consistently lower than the predicted optical gaps [3]. On the other hand, recent luminescence measurements on silicon crystals obtained by silane decomposition are in good agreement with theory, but the luminescence is only observed for the largest crystallites. The experimental data reveal a more complex situation probably characteristic of several radiative channels. The situation is thus complex, even if it seems that the degree of oxidation of the samples plays an important role in the recombination mechanisms. All these results suggest that other channels for the radiative recombination are possible. Large Stokes shifts might be consistent with the eventual existence of deep luminescent centers. The problem is that nothing is presently known regarding the nature and origin of these states. We have found another interesting situation with very small crystals, containing less than about 50 silicon atoms, where we systematically obtain a large atomic relaxation in the excited state which induces an important reorganization of the bonds in the cluster. The consequence is a large Stokes shift between the absorption and the emission energies. Therefore, small nanocrystals could play a role in the luminescence of porous silicon.

Conclusion. We are presently investigating the possible existence of defect states in the band gap induced by the oxidation of the surface. Among different systems that we have studied, preliminary results show that an oxygen atom doubly bonded to a silicon atom (Si=O) at a nanocrystal surface is a good candidate to be involved in the luminescence of porous silicon. It gives rise to a deep level below the conduction band minimum which could explain the evolution with size of the luminescence peak [4]. Our results for the optical compounds of the intellectual robot's system are very important and actual. The accuracy of the method is illustrated by our results.

References

1. Kovalchuk V.V. Electronic processes in nanostructures with silicon subphase // J.of Phys.Studies.-2003. – V.4, № 7. – P.393-401
2. Kovalchuk V.V., Tsurkan O.V. Nanotechnology: nanocluster subsystem surrounded by matrix // International Workshop «Nano cluster and nanotechnology», Oral report.- Milan Univ., Italy, July. 6-15, 2016
3. Delerue C., Allan G., Lannoo M. Optical band gap of Si nanoclusters// J. Lum.- 2009.-V.80.- P.65-73
4. Kovalchuk V.V., Serbov N.G. Optical Properties of Si-nanoclusters and Channels for the Recombination in Porous Silicon // European Science Review, «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 9-8 (5) 2016. – P. 243-246

Долінська Л.В., Мочалова Г.В., ст. гр. КН-5

Науковий керівник: Ковальчук В.В., д.ф.-м.н., проф.

Кафедра автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища

АНАЛІЗ АПАРАТУРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАНОВИМІРЮВАНЬ

Вступ. Постановка задачі. Прийнято вважати, що термін «нанотехнології» (далі - НТ) з'явився у 1974 році у доповіді співробітника токійського університету Н. Танігуті [1]. НТ включають в себе глибоко продумані послідовності операцій з об'єктами, геометричні розміри яких не перевищують сотні *нм* [2]. У цьому контексті, мета нашої роботи полягала у тому, щоб провести аналіз сучасного стану метрології в контексті стрімкого розвитку НТ. Було поставлено завдання обґрунтувати основні принципи дослідження апаратного забезпечення нановимірювань тобто об'єктів з квантово-розмірної специфікою - т.зв. наноб'єктів. В роботі представлені результати досліджень ефективних алгоритмів практичної реалізації абсолютно нових - нанотехнологічних - процесів.

Виклад основного матеріалу. Першими наноб'єктами, які з середини ХХ століття стали активно використовуватися в різних технологічних процесах, стали тонкі плівки (плівки Ленгмюра-Блоджет) товщиною 100 *нм* [3]. Застосування таких наночарів з різних матеріалів в ряді технічних пристроїв дозволило значно поліпшити їх споживчі характеристики. Наприклад, наночари що формуються у високому вакуумі з лужних металів дозволили створити фотокатоли, які до цих пір широко застосовуються в різних інформаційно-вимірювальних приладах (фотоелектронні помножувачі, електронно-оптичні перетворювачі тощо) [2]. Прискорений розвиток НТ пов'язують з щільно упакованими інтегральними мікросхемами напівпровідникової мікроелектроніки [4]. Тут основним принципом є підвищення рівня інтеграції за рахунок зменшення розмірів активних елементів, що розміщуються на кристалі. Саме це стимулювало розвиток НТ процесів, що оперують зі структурними об'єктами спочатку 10 *мкм*, потім 1 *мкм*, а на разі - 100 *нм* [4,5]. І тим не менше, для забезпечення єдності вимірювань параметрів наноструктурованих об'єктів і матеріалів, оптимальний склад вимірювальної апаратури, в сучасному розумінні, повинен включати установку [літ.5,6] орієнтовна вартість приладів якої становить приблизно 4,85 млн. €. Як бачимо, метрологічне забезпечення НТ - надзвичайно коштовний процес. Це відіграє важливу роль при розробці НТ і комерціалізації нанопродукції.

Підкреслимо, що перехід до НТ потребує значного збільшення точності застосовуваних засобів вимірювань. Так, наприклад, точність вимірювання довжини повинна зрости в 10 ÷ 50 разів. При цьому значно ускладнюються умови, в яких необхідно буде проводити вимірювання. Велика частина вимірювань повинна виконуватися в умовах високого вакууму і, як правило, поєднуватися з самим технологічним процесом. Тому для

підвищення ефективності витрачання коштів, що виділяються на метрологічне забезпечення НТ, необхідно визначити пріоритетні напрямки розвитку НТ і нанопродукції.

Висновки. НТ в країнах з розвинутою економікою активно підтримується урядами. Розвиток НТ здійснюється за двома напрямками: «зверху-донизу» - коли за допомогою НТ вдосконалюється і покращується продукція вже існуючих технологій (мікроелектронні та інформаційні технології, матеріали, медицина тощо); «Знизу-донизу» - коли створюються принципово нові технології, наприклад, наномашини, які здійснюють збірку нової продукції, наприклад, нового матеріалу, безпосередньо з відповідних нанооб'єктів [6,7].

Основні досягнення НТ на найближчу перспективу прогнозуються в напрямку «зверху-донизу». У ряді країн відпрацьовуються спеціальні механізми спрямовані на підвищення ефективності комерціалізації наукових результатів. При цьому наголошується на важливості стандартизації, метрологічного забезпечення і оцінки відповідності у відпрацюванні цих механізмів. За кордоном і в нашій країні мають місце всілякі спекуляції на тему НТ, які знижують ефективність інвестицій. Експертні оцінки сценаріїв розвитку НТ показують, що обсяги виробництва НТ на границі 2015-2016 рр. склали понад 500,0 млрд. €.

На наш погляд, для забезпечення ефективного витрачання бюджетних коштів в Україні вкрай важливо виокремити пріоритетні напрямки розвитку технологій і нанотехнологій, зокрема [8].

Література

1. Tanigutti N. The Topografiner: An Instrument for Measuring Surface Topography // Rev. Sci. Instrum. – 1974.- v.43.-P. 999-1001
2. Tanaka K. Nanotechnology towards the 21st Century // Thin Sol. Films.-1999.-V.341.-P120-125
3. Блинов Л. М. Ленгмюровские пленки //Успехи физических наук.-1988.- т. 155, № 3. – С. 443-480
4. Ковальчук В. Кластерная модификация полупроводниковых гетероструктур.–К.:«Hi-Tech»,2007.- 309 с.
5. Smolly R., Kong J., Franklin N.R Nanotubes Molecular Wires as Chemical Sensors.- Science. -2000.- v.287 (5453).-P.622–625
6. Bai C. Scanning tunneling microscopy and its applications.-NY: Springer Verlag,1999.198 р.
7. Суслов А. А., Чижик С. А. Сканирующие зондовые микроскопы (обзор) // Материалы, технологии, инструменты. -1997.-т.2, № 3.- С.78-89
8. Ковальчук В.В. Нанометрологія і властивості нанокластерів // Метрологія та прилади.- 2010, № 2.- С.21-26

Сморж М.В., викл. ОККТ

Науковий керівник: Ковальчук В.В., д.ф.-м.н., проф.

Кафедра автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища

МОНІТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ У КОАКСІАЛЬНОМУ ЦИЛІНДРІ

Актуальність. Постановка задачі. Температурні, теплотехнічні вимірювання є вкрай важливими для реалізації безперервного виробничого контролю роботи будь-якого устаткування [1].

Об'єктивним показником відповідності експлуатаційних характеристик багатьох приладів до нормативних вимог, або їх відповідності технологічним умовам є саме температура [2]. Це особливо актуально при проведенні робіт з енергетичного аудиту систем, які дозволяють провести аналіз параметрів та фізико-хімічних характеристик навколишнього середовища.

Саме точність вимірювання температури, досить часто, обумовлює об'єктивність дій щодо прийняття рішень та подальших заходів, які дозволяють впроваджувати нові технології і методи моніторингу навколишнього середовища (МНС), а також використання сучасних енергозберігаючих заходів.

Виклад основного матеріалу. У роботі виокремлено і вирішено наступні задачі:

а) провести технічну модернізацію приладу на напівпровідниковій базі з використанням наноструктурних елементів (для досягнення надвисокої чутливості);

б) з'ясувати умови використання термометрів опору для вимірювання та обробки інформації щодо розподілу температурних полів в реальних умовах шляхом моделювання;

в) проаналізувати можливості використання програмних пакетів CurveExpert, MathLab, ELCUT, SciLab, а також розробити алгоритм та створити програму, яка моделює тепловий процес і дозволяє отримати розподіл температури у системі.

Розглянута низка програмних засобів, які дозволять провести комп'ютерне моделювання розподілу температури у циліндричному каналі з рідиною з завданими граничними умовами та фізичними процесами. Визначено передатні функції ланок логотметра для термометрів опору [2,3]. Загальна передавальна функція приладу була описана співвідношенням:

$$W(p) = \prod_{i=1}^4 W_i(p) = \frac{S_1 S_2 S_3 S_4}{(\tau_1 p + 1)(T^2 p^2 + 2\xi T p + 1)}.$$

Пояснення величин представлено у роботі [4,5]. При значеннях параметра $\xi=0,9$ розрахована динамічна характеристика приладу в рамках програмного пакету CurveExpert та SciLab.

Висновки. Результати комп'ютерного моделювання засвідчують, що залежності динамічних характеристик мають явно означений екстремум. Фізична інтерпретація цього факту є, ймовірно, наступною. Для певної швидкості зміни температури чутливих елементів термометрів опору починає давати некоректні результати. Тобто саме ця величина є границею похибки вимірювання температури.

Теплова інерція – це вада термометрів опору.

До похибки, що вноситься датчиком (термопарою) відноситься похибка із-за втрат від тепловипромінювання і теплопровідності. Ця похибка є методичною.

Для її зменшення слід збільшити довжину занурюваної частини датчика, зменшити товщину стінок захисного кожуха, теплоізулювати не занурену частину датчика і місце його кріплення. При розрахунку цю похибку можна не враховувати.

Запропонована нами фізична і математична модель плівкового чутливого елемента термометра опору довела свою практичну ефективність для побудови розподілу температури циліндричного теплообмінника.

Література

1. Чижиумов С.Д., Основы гидродинамики: учеб. пособие – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2007. – 106 с.
2. Лаздіна С.І., Лаздін В.П., Голомовзий Є.М., Олексієнко К.М. Температурні та теплофізичні вимірювання. м. Одеса: 'Стандарт', 2007. 223 с.
3. Ковальчук В.В., Громов В.А., Маслий О.Н. Физические основы полупроводниковой электроники. - Одесса: «Видавец Букаев Вадим Вікторович», 2012. 180 с.
4. Смерж М.В. Фізична модель чутливого елемента термометрів опору / Ковальчук В.В., Панченко А.А., Смерж М.В. // Вісник Інженерної академії України. – 2015. – № 4.– С.111-115
5. Ковальчук В.В., Смерж М.В., Смірнов А.В. Фотоприймач для контролю температури об'єкта // XIII International Conference Measurment and control in complex systems (MCCS-2016), Vinnitsia, 3-6 October 2016.- P. 126-127

Фомін О.С., ст. гр. МАГ-51

Науковий керівник: Лавріненко Ю.В., к.т.н, доцент

Кафедра автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ПАРМЕТРІВ ВОЛОГОСТІ

Встановлення ступеня вологості багатьох продуктів, матеріалів має важливе значення. Багато тіл (зерно, цемент і т.д.) тільки при певній вологості є придатними.

Життєдіяльність тварин, рослин і організмів можлива тільки при певній вологості повітря. Вологість може вносити суттєву похибку в масу предмета. Кілограм цукру або зерна з вологістю 5 % і 10 % буде містити різну кількість сухого цукру або зерна.

На сьогоднішній день існують такі методи вимірювання вологості: психрометричний метод; метод точки роси; гігроскопічний метод; масовий метод; енергетичний метод; ємнісний метод;

В процесі роботи над проектом було виявлено, що найбільшу точність можна отримати психрометричним методом. Так, як у цьому методі в першу чергу висока точність зняття вологості повітря до 1-2%, по друге, швидкість зняття показань, по третє, простий у використанні, надійний і не дорогий по своїй вартості.

Для реалізації на сучасному рівні пропонується структурна схема, інтегрованої мікросхеми.

Принцип роботи структурної схеми:

Датчик температури, сухого і вологого термометру представляє собою цифровий терморезистор типу DS18B20, який видає вихідну інформацію в цифровій формі на вхід мікропроцесору. Датчики температури приладу встановлюється на майданчику станції під відкритим небом у захисному корпусі (кожуху).

Мікропроцесор – інтегрована мікросхема, приймає інформацію в цифровій формі і перераховує різницю показань і, за даними програми визначає вологість повітря.

Інтерфейс – приймає вихідну цифрову інформацію з мікропроцесора і виводить на ЖК екран.

Пристрій змочування призначений для підтримки термометра у вологому стані під час вимірювань, автоматично подаючи на термометр рідину (воду).

Для змочування існує проблема розробки пристрою для підтримки його змоченим. Розглядаються два види пристрою капілярний і обприскування.

Додакове живлення - вторинне джерело живлення, призначене для забезпечення живлення електроприладу електричною енергією, при відповідності вимогам її параметрів: напруги, струму, і т. д.

Датчики температури і прилад змочування вологого термометру, повинні бути захищені захисним кожухом, від дії сонячної радіації, опадів та поривів вітру, так як можуть знаходитися в будь-яких кліматичних зонах.

При роботі пристрою в цифровій формі значення датчиків змоченого термометра і сухого термометра будуть надходити на мікропроцесор, який буде визначати різницю і значення вологості за формулами: абсолютної і відносної вологості.

Далі усі значення будуть знаходитися по таблиці у цифровій формі.

Необхідні складові для реалізації приладу:

1. Логарифм роботи мікропроцесора і програм обробки результатів реалізації формул абсолютної і відносної вологості;
2. Порівняльні точні характеристики сухого і вологого датчика температури.
3. Розробка простого надійного механізму, для підтримки одного з термометрів у вологому стані.
4. Відпрацювати протокол видачі результатів обчислення на інтерфейс і на цифровий вихід RS-232

В результаті проробленої роботи ми отримаємо надійний цифровий датчик вологості повітря, який реалізує найбільш точний психрометричний метод вимірювання вологості і дозволить автоматизовано вимірювати вологість повітря на метеомайданчиках, приміщеннях, заводах та інших місцях.

РОЗРОБКА КОГЕРЕНТНОГО ГЕТЕРОДИНА НА ДІОДІ ГАННА ДЛЯ ГОМОДИННОГО ДОПЛЕРОВСЬКОГО МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ЛОКАТОРА

В даний час в усьому світі основним вимірювальним метеорологічним засобом для дистанційного зондування атмосфери є метеорадар. За допомогою метеорадарів в метеорології виробляються різні спостереження:

- визначення швидкості напрямку руху метеоутворень;
- виявлення атмосферних фронтових меж хмар і опадів;
- виявлення турбулентних та конвективних утворень атмосфери;
- визначення фазового складу метеоутворень.

Пропонується в якості доплерівського метеорадара використовувати гомодинний радіолокатор з використанням коливальних когерентного гетеродина з такою ж частотою, як у передавального пристрою, фазуючого імпульсами передавача.

Когерентний гетеродин розробляється на діоді Ганна. Робота діода Ганна заснований на виникненні від'ємної диференційної провідності в об'ємі двухдолиного напівпровідника при додатку до нього електричного поля певної напруги [1].

Утворення ОДП в напівпровіднику веде до розвитку нестійкості струму, що протікає через кристал. Виходять домени сильного електричного поля, властивості яких визначають можливості діодів Ганна при роботі в різних схемах генераторів НВЧ.

Поведінка системи електронів з дипольним доменом описується рівнянням Пуассона, рівнянням безперервності (збереження числа електронів) і рівняння для густини струму в домені і поза домену.

Основною умовою, необхідною для роботи діода Ганна, є забезпечення напруги на діоді, що перевищує порогове. Подальша поведінка діода визначається схемою його включення і її впливу на процеси формування і придушення доменів сильного електричного поля.

Залежно від співвідношення між часом прольоту домену і періодом коливальних зовнішньої мережі та її параметрів виділяються наступні режими роботи діодів Ганна:

- пролітний режим або ганнівський;
- режим із затримкою утворення домену;
- режим з придушенням домену;
- режим з обмеженим накопиченням об'ємного (просторового) заряду (ОНОЗ, ОНМЗ);
- гібридний режим;
- параметричний;
- режим посилення.

У пролітному режимі струм осцилює при напрузі живлення діода, перевищуючій порогову, у схемі з постійною напругою з активним навантаженням для передачі в неї потужності. При цьому частота генерації відповідає сумі часу прольоту домена від катода до анода і часу утворення домену та рекомбінаційного на аноді.

При введенні в ланцюг діода Ганна активного навантаження, напруга на діоді буде змінюватися в протифазі з імпульсом струму: імпульсам великого струму буде відповідати імпульси малої напруги. Основними електричними характеристиками генераторів на діоді Ганна є:

- діапазон частот, що генеруються;
- потужність в імпульсному або безперервному режимі;
- коефіцієнт корисної дії
- стабільність частоти, характер спектра.

Ці характеристики генераторів залежать від параметрів діода Ганна, режиму його роботи. Режим визначається схемою генератора і його навантаженням. Розрахунок генератора на діоді Ганна складається з розрахунку його енергетичних характеристик і розрахунку коливальної системи з елементами підстроювань і схеми живлення.

Для роботи основних характеристик генераторів необхідно знати вольтамперні характеристики діодів Ганна; врахувати вплив НВЧ поля в кожному конкретному режимі роботи на характеристики генератора.

При відомих вольтамперних характеристиках діода Ганна та форми напруги на діоді визначається форма струму через діод, постійні складові струму і напруги, амплітуди складових першої, другої і т. д. гармонії опору навантаження, потужність і коефіцієнт корисної дії.

Для запам'ятовування фази випромінюваного сигналу ДМРЛ когерентним гетеродином на діоді Ганна проводиться синхронізація його коливань.

Практично більш важливою нагодою являється друга – синхронізація напруги більше порогового. Як впливає з експерименту [2] потужність сигналу, необхідна для синхронізації генератора, залежить від необхідної смуги синхронізації Δf , добротності резонатора Q і характеристик діода Ганна. У середньому потужність синхронізуючого сигналу становить 0,02-0,01(15-20 дБ) від потужності генератора. Можливість синхронізації діодів Ганна дозволяє отримати безперервне коливання протягом періоду між сигналами передавача з запам'ятованою фазою синхронізуючого імпульсу (квазікогерентний режим).

Петровський О.М., ст.гр.МАГ-51

Науковий керівник: Вельміскін Д.І., к.т.н., доцент

Кафедра автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища

РОЗРОБКА КУТОВОЇ СЛІДКУЮЧОЇ СИСТЕМИ СУПРОВОДУ

Фізично всякий відбиваючий електромагнітні хвилі об'єкт, названий в радіолокації ціллю, є джерелом вторинного випромінювання. Якщо електропровідність, діелектрична або магнітна проникність середовища різко змінюються, то при електромагнітному опроміненні поверхні розділу середовищ частина падаючої енергії розсіюється, тобто поверхня розділу стає джерелом вторинного випромінювання. Перевипромінювані і досягаючі приймальної антени РЛС радіохвилі називаються відбитим або радіолокаційним сигналом.

Вторинне випромінювання прийнято розділяти на дзеркальне відображення, дифузне розсіювання і резонансне випромінювання в залежності від характеристик об'єкта, що опромінюється. Дзеркальне відображення спостерігається при опроміненні гладких поверхонь, розміри яких багато більше довжини хвилі (λ) опромінюючих радіохвиль, а розміри шорсткостей не перевищують $\lambda/16$. В цьому випадку дотримується закон дзеркального відображення - кут падіння дорівнює куту відбиття.

Властивостями дифузного розсіяння характеризуються великі поверхні з розмірами шорсткостей порядку довжини хвилі облучаючих радіохвиль. Резонансне випромінювання має місце при розмірах опромінюваних об'єктів, кратних непарному числу півхвиль.

Широке поширення отримали аналогові системи автоматичного супроводу цілей при лінійному скануванні променю антени РЛС. За принципом дії вони не відрізняються від розглянутих раніше систем автосупроводу по дальності. В основу їх побудови найчастіше закладається метод порівняння площ під обвідної пачки за допомогою тимчасового дискримінатора. Також є ті елементи РЛС, які безпосередньо пов'язані з системою автосупроводу цілі по кутовій координаті (КК): антена А, приймальний пристрій і канал автосупроводу дальності. Робота схеми пояснюється графіками на.

Напруга з виходу приймача подається на стробуючий каскад, де відбувається виділення пачки, обраної для супроводу цілі. Це робиться за допомогою стробів дальності і кутової строби U_4 . Пачка імпульсів цілі U_1 подається по схемі виділення обвідної (детектор огинаючої). Відеоімпульс U_2 , відповідної обвідної пачки, подаються на тимчасовий дискримінатор, де він множиться на строби U_3 кутового супроводу. В результаті множення обчислюються площі S_1 та S_2 . Тут же в дискримінаторі площі S_1 та S_2 обчислюються і визначається сигнал помилки Δd . Коли середина t паузи між стробами збігається з центром пачки, площі S_1 та S_2 стають рівними, а сигнал помилки $\Delta d = 0$.

Зазначені операції відповідають обчисленню вагової суми при асиметричній функції ваги і знаходженню оцінки t_c при якій сума звертається в нуль. Обрана апроксимація асиметричної функції ваги є більш точною. Вона наголошує на тому, що в значному діапазоні зміни t поблизу максимуму пачки похідна її обвідної може вважатися рівною нулю. Отже, не доцільно у ваговій сумі з огляду на складові, які відповідають прийому в цей час.

Генератор стробів виробляє стробисупроводу U_3 , кутовий строби U_4 і вимірвальний імпульс U_5 . Тимчасове положення всіх стробів узгоджено вимірюється при виявленні сигналу помилки, в результаті чого забезпечується постійне стеження за тимчасовим положенням пачки.

Кутова координата цілі $\Theta_{ц}$ обчислюється за вимірюванням часу $t_{ц}$. Використовується формула (пристрій дозволяє ввести авто супровід обраної цілі без припинення огляду простору, що в ряді випадків є її недоліком. До того ж можливо автосупровід кількох цілей. Для цього має бути стільки стежачих систем, скільки цілей потрібно супроводжувати по координатам Θ . Для автосупровід за двома кутовими координатами радіолокатор повинен мати дві антени і два прийомних пристрої. Кожна антена повинна здійснювати лінійне сканування у відповідній площині, наприклад, одна - по азимуту, друга - по куту місця.

Як в системах автосупроводу по дальності, канал авто супроводу по кутовій координаті потрібно готувати до стеження за певною цілю. При підготовці (захоплення) строби дальності кутовий строби U_4 поєднуються з сигналом цілі. Деякі радіолокатори точного виміру координат з голчастою діаграмою спрямованості антени після режиму пошуку переводяться в режим автосопроводження однієї обраної цілі. При цьому для кутового вимірювання і автосопроводження використовується метод рівно сигнальної зони, який може бути реалізований двома способами: шляхом кінчного розгортання діаграми спрямованості і шляхом перемикання діаграми.

Ефективною площею розсіювання цілі (ЕПР) $\sigma_{ц}$ називається площа поперечного перерізу такого уявного об'єкта, який розсіює всю падаючу на нього потужність ізотропно, тобто рівномірно на всі боки, і при цьому створює в місці розташування прийомної антени такий же сигнал, як і реальна ціль. Інтенсивності прямої і відбитої хвиль, що входять до формули для ЕПР, можуть бути розраховані або знайдені експериментально. Для більшості реальних об'єктів ЕПР визначається експериментально.

Татаров М. Г., ст. гр. МАГ-51

Науковий керівник: Гор'єв С. А., к.т.н, доцент

Кафедра автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ШУМІВ ТА ПЕРЕШКОД У ВІДБИТОМУ СИГНАЛІ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ ТА ЙОГО ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Розміри більшості цілей радіолокацій значно перевищують довжину хвилі РЛС і мають, як правило, складну конфігурацію. Оскільки тип мети, відстань до мети, її орієнтація в просторі відносно РЛС априорі невідомі, то амплітуда і початкова фаза відбитого сигналу є випадковими. Для оптимального прийому таких сигналів необхідно знати їх реальні характеристики і математичні моделі, за допомогою яких вони можуть бути формально описані. Прийом відбитих від цілей сигналів зазвичай відбувається на тлі впливаючих шумів і перешкод. Тому для синтезу алгоритмів оптимальної обробки сигналів важливо знати моделі і характеристики вказаних дій, що заважають.

Флюктуаційна перешкода є найбільш поширеною в радіолокації. До неї відносяться внутрішній шум приймального пристрою РЛС і найбільш поширений вид умисних перешкод - шумові перешкоди. Вважають, що флюктуаційна перешкода є випадковим стаціонарним ергодичний процесом з нормальним законом розподілу миттєвих значень і нульовим середнім. Конкретні значення перешкоди називаються реалізацією перешкоди.

Одновимірний щільність розподілу $p(n)$ визначається виразом

$$p_n(n) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{n^2}{2\sigma^2}},$$

де σ - дисперсія (потужність) перешкоди.

Виправданість використання для опису перешкод моделі нормального закону розподілу ґрунтується на нормалізації значного класу перешкод у вузькосмугових трактах приймачів радіолокації. Вихідна напруга вузькосмугового ланцюга складається в кожен момент часу з великої сукупності її відгуків на незалежні випадкові дії.

Розроблена математична модель системи передачі телеметричного сигналу: радіозонд - канал передачі -РЛС. Телеметричний сигнал радіозонда являється послідовність суперуючих імпульсів.

Суперуючі імпульси являються послідовність прямокутних імпульсів тривалістю 0.3 мксек з періодичністю $T_i=1/800$ кГц=1.25 мксек. модульованих частотою 1780 мГц, що несе, - амплітудноімпульсний модульований сигнал.

Канал передачі є сумою суперуючих імпульсної послідовності і шуму з нормальним законом розподілу.

Приймач РЛС типу супергетеродина з каналом проміжної частоти на 30 мГц і некогерентного амплітудного детектора для виділення що огинає суперуючих імпульсів, сигнал якої є телеметричною інформацією метеорологічних величин.

В результаті моделювання отримані статистичні характеристики шуму на різних етапах проходження телеметричного сигналу через радіоканал, у тому числі середньоквадратичне значення шуму, відношення сигнал-шум і гістограма розподілів значень амплітуд шуму як на вході приймача РЛС, так і на виході амплітудного детектора. Отримані статистичні характеристики шуму в різних точках приймального тракту РЛС дозволять розробити алгоритм оптимальної фільтрації і порогової обробки виділення телеметричної інформації з суми сигнал + шум.

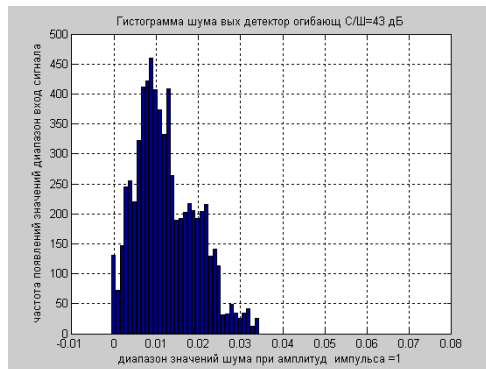


Рисунок - Гістограма шуму на виході детектора

Визначення оптимальної величини порогу можна визначити графічно як точку перетину кривих розподілу або чисельно площі під гістограмами, яка відповідатиме мінімальній вірогідності помилки.

Література

1. Перелигін Б.В., Велика О.І. Методи дистанційного зондування навколишнього середовища: Конспект лекцій. – Одеса: Екологія, 2012. с.179.

Воронов О.А., ст. гр. МАГ-51

Науковий керівник: Лавріненко Ю.В., к.т.н., доцент

Кафедра автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ПО ВИМІРЮВАННЮ ПАРАМЕТРІВ ВІТРУ

На теперішній час у більшій частині світу використовуються механічні прилади для вимірювання швидкості та напрямку вітру. Основним їх недоліком є те, що в них є рухомі частини які потребують постійного догляду та нагляду.

Ультразвуковий анемометр є найсучаснішим методом вимірювання параметрів вітру. В ньому повністю відсутні рухомі частини, тому він не потребує постійного нагляду та догляду. В даній роботі запропоновано метод реалізації ультразвукового анемометра на базі платформи Arduino.

Датчик може виконувати кілька функцій. Залежно від їх кількості, можна виділити кілька видів датчиків:

- двовірні, які здатні визначити швидкість і напрям вітру;
- тривірні, які визначають всі три компоненти вектора швидкості вітру;

- Чотиривимірні, які в доповнення до показників попереднього виду можуть вимірювати температуру повітря. Ультразвукові прилади вимірюють швидкість вітру до 60 м/с.

Прилад цього типу використовує той факт, що ультразвук поширюється швидше у напрямку, в якому діє вітер. Звичайно ультразвуковий анемометр вимірює три компоненти вітрового вектора у тривимірному просторі. Вздовж кожної осі розташовано дві пари “передавач-приймач” на відстані 0,1-0,5м. Передавач посилає безперервні чи імпульсні ультразвукові хвилі.

Парціальний тиск зменшується, а з ним і кількість кисню. Адже згідно з формулою на висоті 5 км тиск, а отже і вміст кисню в тому ж обсязі впаде на 50%.

В цілому, вплив вологості дуже малий. Різниця швидкості звуку між сухим повітрям (0%) і туманом (100%) становить 2 м/с при температурі 25С, а при 0С всього лише 0,4 м/с . Тиск теж майже не впливає. На висоті 3 км над рівнем моря швидкість звуку збільшується лише на 0,5 м/с (при незмінній температурі 25С і вологості 40%). Основний вплив має температура. Зменшення температури з 25 до 0 знижує швидкість звуку на 15,5м/с. Тому іншим можна знехтувати. Раніше радіоаматори використовували ультразвук в рибальських справах — майстрували локатори. Зараз все спростилося. На Arduino зібрати далекомір справа двох хвилин. В якості датчика найчастіше набувають HC-SR04. Діапазон від 2 см до 4 м. Діаграма спрямованості у нього широка $\pm 30^\circ$, але для наших цілей годиться. Крім власне HC-SR04 нам знадобиться практично будь-мікропроцесор, але простіше взяти готову плату, наприклад, arduinomini/micro. Ще краще arduinoLeonardo з вбудованим USB.

З теорії вже знаємо, що швидкість звуку в повітрі дуже сильно залежить від температури. Нам знадобилася дерев'яна планка в якості підстави, обрізок бляшанки в якості перешкоди, обрізок поліпропіленової труби щоб підняти датчик над підставою (пам'ятаємо про кут $\pm 30^\circ$ — інакше будемо вимірювати відстань до дерева). Відстань між бляшанкою і краєм циліндра датчика (не до плати) вийшло 48.2 див. Слід пам'ятати, що для точності чим більше тим краще.

Корекція далекоміра по датчику температури дає додаткову точність ніж звичайна формула Дистанція (cm) = Час(us) / 58, особливо на великих відстанях. Величезним плюсом цього пристрою є відсутністю стикування.

Слід пам'ятати, що в ультразвуковому анемометрі ніяких рухомих частин. І напрям вітру визначається за шкільними формулами, і складною повірки не вимагає. Єдина складність полягає в температурному датчику. Він повільний і не встигне зреагувати, якщо прийде порив теплого повітря, до того ж він може нагріватися сонцем швидше, ніж нагрівається навколишнє повітря.

Тепер нам знадобиться рознести датчики на деяку відстань d. Якщо нічого не змінювати, то при наявності зустрічного вітру швидкість звуку до перешкоди буде менше, а при відбитті від перешкоди по дорозі назад на ту ж величину збільшиться. У результаті середня швидкість буде такою ж як і при штилі. Інша справа, якщо приймач і передавач рознести. По-перше, відразу підвищується точність ультразвукового термометра, оскільки відсутнє відкриття. По-друге, тепер температура буде «стрибати» від вітру. Скористаємося формулою з першої частини і перепрограмуємо наш arduino. Arduino - це платформа з відкритим вихідним кодом, створена для швидкої і легкої розробки різноманітних електронних пристроїв. Ардуїнов може отримувати дані про навколишній світ завдяки датчикам і реагувати, керуючи світлом, моторчиками та іншими приводами. Мікроконтролер на платі програмується за допомогою мови програмування Arduino і середовища розробки Arduino. Для програмування не потрібно програматор, програма зашивається через порт USB. Для початку роботи знадобиться тільки сама плата Arduino і комп'ютер з встановленою середовищем розробки Arduino.

За допомогою Arduino можна зібрати ультразвуковий анемометр в лабораторних умовах з високою точністю вимірювання. Для його реалізації нам знадобляться датчики температури, вологості та ультразвуковий дальномір.

РОЗРОБКА ТА ГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ВІДОБРАЖЕННЯ АЕРОЛОГІЧНОЇ ДІАГРАМИ ТЕЛЕМЕТРИЧНИХ ДАНИХ РАДІОЗОНДА

Для встановлення об'єктивних закономірностей, що відбуваються у вільній атмосфері, потрібне її дослідження. Предметом вивчення аерології є методи отримання інформації про стан вільної атмосфери. Під вільною атмосферою розуміється та частина атмосфери, яка розташовується вище за пограничний шар (шару тертя), тобто шару атмосфери, на який не поширюється безпосередній вплив поверхні землі.

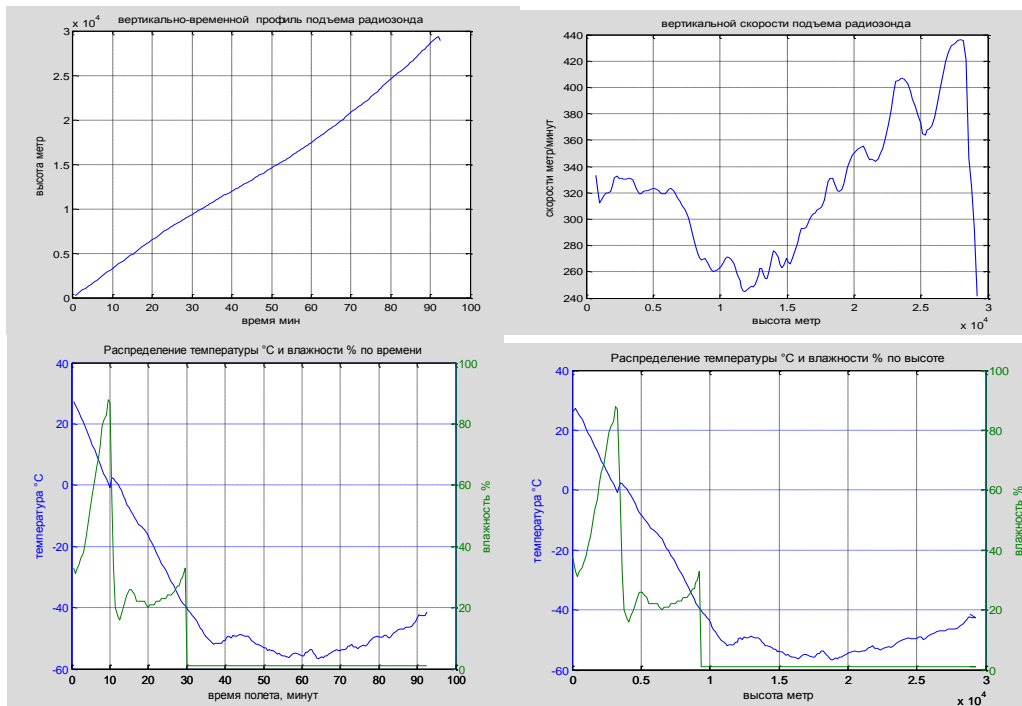
Основним методом аерологічних досліджень є радіозондування, тобто вимір різних метеорологічних величин за допомогою приладу, що піднімається в атмосферу. Це виміри швидкості і напрямку вітру, тиску, температури, вологості і інших фізичних величин, а також газового і аерозольного складу повітря.

Радіозондування роблять з метою визначення вертикальних профілів основних метеорологічних величин - тиску, температури і вологості повітря, швидкості і напрямку вітру в атмосфері від поверхні Землі до висоти, на якій розривається оболонка. Радіозондування роблять за допомогою технічних засобів - системи радіозондування включають радіозонд, що випускається у вільний політ, і наземне устаткування. Радіозонд складається з чутливих елементів - датчиків (температури і вологості, в деяких моделях також тиски), вимірювального перетворювача, радіопередавача. Радіозонд піднімається на - повітряній кулі, наповненій воднем; середня висота підйому від 25 до 30 км. Наземне устаткування - РЛС або інший приймальний радіопеленгуючий пристрій - супровід радіозонда, що забезпечує, у польоті, прийом і реєстрацію радіосигналу. До складу наземного устаткування входять також облаштування для обробки телеметричних сигналів радіозонда, обчислюють значення метеорологічних величин на різних висотах і формують аерологічного повідомлення. Висоту підйому радіозонда обчислюють за даними виміру координат радіозонда (у випадку РЛС) або визначають за даними атмосферного тиску, вимірюваному за допомогою датчика тиску.

Результатом радіозондування є первинні дані метеорологічної інформації отриманих з телеметричної інформації системи радіозондування "Радиотеодолит-УЛ" і "ПАЗА-12" Гідрометцентру Чорного і Азовського морів м. Одеса, які утримують вертикальні профілі значень метеорологічних величин на різних рівнях атмосфери, виміряні з дискретністю поли хвилини.

В результаті обробки первинних даних створюється аерологіческая діаграма призначена для наглядного расчетно-графического анализа и прогноза аэрометеорологических условий полетов по данным комплексного радиозондирования атмосферы. Результаты температурно-ветрового радиозондирования атмосферы радиозондом заносяться в таблицу ТАЭ-3. Для представления результата радиозондирования атмосферы создадим текстовый файл результатов расчета параметров радиозондирования:

Для оцінки рівномірності (постійність) швидкості підйому кулі-пілота відобразимо вертикального тимчасового профілю підйому радіозонда; Розподіл температури °С і вологості залежно від висоти і часу польоту.



У даній роботі була розроблена модель в середовищі Matlab для розрахунку результатів радіометеорологічних спостережень і їх візуального відображення. За даними отриманими в Гідрометцентрі м.Одеса.

Література

1. Зайцев Н.А. Аерология. – Л: Гидрометиздат, 1990. 325 с.
2. Наставление Гидрометеорологическим станциям и постам.- Л.: Гидрометеиздат, вып. IV, ч. III, 2003. 311 с.

Зусь Р.О., ст. гр. МАГ-51

Науковий керівник: Лімонов О.С., к.т.н., доцент

Кафедра автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища

ВИДІЛЕННЯ ДОПЛЕРІВСЬКИХ ЧАСТОТ В ГОМОДИННОМУ ДОПЛЕРІВСЬКОМУ РАДІОЛОКАЦІЙНОМУ ЛОКАТОРІ З РОЗРОБКОЮ ДОПЛЕРІВСЬКОГО ФІЛЬТРУ

При використанні когерентного гетеродина з такою ж частотою, як у магнітного генератора радіолокатора називається гомодинним. Виділення доплерівського зсуву частоти всередині імпульсу може проводитися способом тимчасового поділу. Для цього потрібно:

- розширити смугу пропускання схеми, включеної після головного підсилювачем в n раз;
- розділити кожен елемент сигналу на n послідовних піделементів;
- включити між головним підсилювачем і квадратурним фазовим детектором схему фазової модуляції піделементів, величина якої пов'язана з доплерівським фазовим зсувом в піделементях;
- застосувати додатковий сигнал, який забезпечує чітке «забарвлення» всіх піделементів кожного елемента сигналу.

В результаті будь-який об'єкт буде давати сигнал на виході кореляційної схеми тільки в одному з піделементів даного сигналу, причому сам елемент сигналу визначає дальність до цілі, а піделемент - доплерівську частоту сигналу. На практиці важливо реалізувати спосіб тимчасового поділу за допомогою імпульсів, розділених інтервалами часу. За допомогою когерентного накопичувача з рециркуляцією сигналу на вході лінії затримки послідовно підсумовуються всі сигнали. Найбільш важливим є застосування ефективного смугового фільтра, який на вході смугу пропускається величиною B , відповідний ширині смуги частот прийнятих імпульсів. Після кожної рециркуляції вхідний

сигнал зсувається на один період за кожну тривалість імпульсу $1 \setminus V$, то - тобто не власну широту смуги частот - ширину смуги частот контуру необхідно збільшити пропорційно числу рециркуляції сигналу (рис.1).

Середньоквадратична помилка вимірювання швидкості вітру не повинна перевищувати 1 м/с. Ширина енергетичного спектру $2\Delta f$ низькочастотних флуктуацій від місцевих перешкод складає всього кілька герц. При такій малій ширині спектра перешкоди в якості доплерівського фільтра вибираємо фільтр з прямокутною характеристикою.

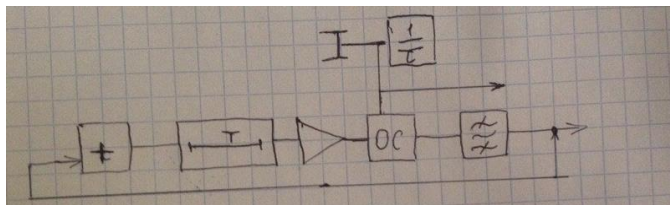


Рисунок 1 - Когерентний накопичувач імпульсів – рециркулятор:
Ос – односмуговий пом'якшувач; І – генератор одного повного коливання за тривалість вихідного імпульсу.

Пропонується в якості доплерівського фільтра (виключають пасивні перешкоди), використовувати другий рекурсивний фільтр другого порядку з різницевиими параметри різниці рівняння.

$$Y(n) = a_0 y(n) + a_1 y(n-1) + a_2 y(n-2) + b_1 y(n-1) + b_2 y(n-2).$$

В результаті отримуємо рівні

$$a_0 = 1; a_1 = -2; a_2 = 1; b_1 = 1,5; b_2 = -0.64.$$

На рис.2. показаний рекурсивний фільтр другого порядку.

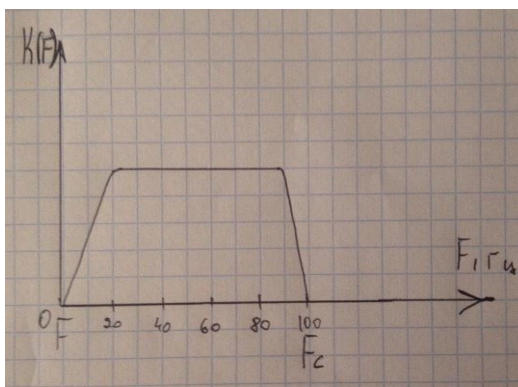


Рисунок 2 - Рекурсивний фільтр другого порядку

Секція «АГРОМЕТЕОРОЛОГІЯ»

Васильєв С.О., аспірант

Науковий керівник: д.геогр.н., професор Ляшенко Г.В.

Кафедра Агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів

СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ПОЖНИВНОГО ПЕРІОДУ

Агрометеорологічне обґрунтування розміщення поживних культур відноситься до важливої проблеми сільськогосподарського виробництва. Це завдання особливо актуальне для Степової зони України, де більшість холодостійкої групи зернових культур (озимі і ярі) закінчують вегетацію в першій половині літа. Зважаючи на встановлену тенденцію глобальної та регіональної зміни клімату – підвищення рівня температур за майже незмінних умов зволоження, вирішення цього завдання має важливе наукове і практичне значення.

Під пожнивним розглядається період після збору врожаю холодостійкої групи озимих і ярих зернових культур (жнив) до кінця вегетаційного періоду – переходу температури повітря через 5 °С восени. Сільськогосподарські культури, які вирощуються після збору врожаю зернових називають пожнивними культурами. Звичайно, тривалість періоду і набір культур значно відрізняється по природним зонам. Найбільше поширення пожнивних посівів можливе в Лісостеповій і Степовій зонах.

В 60-70-ті роки минулого століття в аграрній науці цьому питанню приділялась значна увага. В науковій системі землеробства в різних природних зонах було визначено групи культур, які пропонувалося розміщувати у сівозміні для підвищення загальної продуктивності сільськогосподарського виробництва. Більшість сільськогосподарських культур вирощувалося з метою отримання другого врожаю. Але й часто розглядалися сільськогосподарські культури, які можна було вирощувати як сидеральні пари з наступним їх заорюванням для підвищення родючості ґрунту.

В минувші 2-3 десятиріччя при інтенсивному використанні земель сільськогосподарського напрямку про можливість вирощування пожнивних посівів дещо забули, проте в останні роки аграрії знову повертаються до можливості отримувати другого врожаю. Важливо при цьому не забути про збереження родючості ґрунтів. При цьому, поряд з обґрунтуванням сільськогосподарських культур як пожнивних, важливо надати агрокліматичну оцінку пожнивного періоду.

Повстає питання комплексної оцінки агрокліматичних ресурсів пожнивного періоду в Степовій зоні України. Основним завданням є характеристика пожнивного періоду:

- дати початку і кінця пожнивного періоду, тобто період від масового збору врожаю озимих та ранніх ярих зернових і зернобобових культур до дати переходу температури повітря через 5 °С.;
- тривалість пожнивного періоду;
- світловий режим і ресурси світла;
- термічний режим впродовж пожнивного періоду (вигляд сезонного ходу середніх, максимальних і мінімальних температур, добові і місячні амплітуди температур, денні і нічні температури та їх різниця);
- ресурси тепла за пожнивний період, які включають суми середньодобових активних і ефективних температур, суми денних і нічних температур;
- режим зволоження повітря і ґрунту (вигляд кривої сезонного ходу кількості опадів, дефіциту насичення водяного пару і запасів продуктивної вологи у ґрунті);
- загальні ресурси вологи за пожнивний період – величина ГТК Селянінова і показник вологи Шашко.
- режим осінніх заморозків;
- імовірнісна характеристика усіх показників ресурсів світла, тепла і вологи.

Безумовно важливе значення надається встановленню тенденції зміни усіх показників ресурсів світла, тепла і вологи та умов заморозконебезпечності у зв'язку із зміною клімату до 2030 і 2050 років.

Соборова О.М., аспірант

Науковий керівник: д.геогр.н., професор Ляшенко Г.В.

Кафедра Агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів

МОДЕЛЮВАННЯ НАКОПИЧЕННЯ ЦУКРУ У ЯГОДАХ ВИНОГРАДУ РІЗНИХ СОРТІВ

У структурі насаджень винограду Північного Причорномор'я переважають технічні сорти, продукція яких використовуються для виготовлення марочних сухих і десертних вин та коньячної сировини. Важливо відмітити, що вимоги до якості виноградної продукції технічного напрямку вищі, ніж до столового винограду. Так, якщо сорти столового винограду можуть мати у стиглому вигляді концентрацію цукру в межах 140-160 г/100см³, то врожай технічного винограду вважається кондиційним за вмісту цукру не нижче 170-180 г/100см³. Якість виноградної продукції визначається також співвідношенням між вмістом цукру і кислотністю соку й характеризує повноту («букет») вина. Безумовний вплив на цю галузь чинять агрометеорологічні умови, насамперед термічний режим впродовж вегетаційного періоду і періоду зимового спокою культури. Особливого наукового і практичного значення

набувають дослідження, присвячені розробці нових методів оцінки агрометеорологічних умов, які впливають на формування якості виноградної продукції. Вплив агрометеорологічних умов на якість урожаю винограду досліджували Давітая Ф.Ф., Амірджанов А.Г., Турманідзе Т.І., Фурса Д.І. Для визначення величини накопиченого цукру у ягодах винограду вони запропонували використовувати суму активних температур повітря і величину гідротермічного коефіцієнта Селянінова за теплий період, а Підгорна С.В. і Суздalова В.І. – суму активних температур за липень-вересень, тобто за період формування і дозрівання ягід. Константинеську Г. для формування якості виноградної продукції пропонує використовувати комплексний показник - індекс інсоляції I_c , який визначається за відношенням тривалості сонячного сьйва до тривалості теплого періоду. Vranas J. пропонує комплексний показник - геліотермічний коефіцієнт ХН, що розраховується як добуток тривалості сонячного сьйва і суми температур за теплий період з коефіцієнтом перерахунку 10^{-6} . В кінці минулого століття Міщенко З.А. і Ляшенко Г.В. встановлено домінуючий вплив добових амплітуд температур, особливо, різниці денних і нічних температур. Авторами статті впродовж останніх трьох років проведено детальні лабораторно-польові дослідження, спрямовані на визначення агрометеорологічних умов формування якості технічних сортів винограду різних термінів дозрівання. Розглядалися сорти винограду різних строків дозрівання: середньоранній Мускат одеський, середньостиглий Сухоліманський білий і середньопізній Таїровський чорний з тривалістю вегетаційного періоду відповідно 135-145, 145-150 і 150-165 діб.

Мета даної роботи полягала в оцінці впливу різних типів агрометеорологічних умов (середні багаторічні, прохолодні і теплі) на формування якості ягід технічних сортів винограду різних строків дозрівання в Північному Причорномор'ї із застосуванням методу математичного моделювання.

Моделювання здійснювалося за адаптованою авторами для вказаних вище сортів динамічної моделі формування продуктивності винограду, розробленої Ляшенко Г.В. і Жигайло Т.С., в якій основними елементами продуктивності розглядалися площа листової поверхні і маса грона. В моделі якості головна увага надавалася розрахунковому блоку якості виноградної продукції. В цьому блоці основні параметри моделі включали дані паспорту сорту зі ступенем рослості винограду (кількості пагонів і максимальної площі листової поверхні, кількості грон і їх маси). Вхідна ж інформація містила дані по максимальній і мінімальній температурам, за якими розраховувалися за встановленими для України Г.В. Ляшенко рівняннями, денні і нічні температури повітря в період з липня по вересень. Базуючись на одержаних даних маси грон, співвідношення сум денних і нічних температур ($\Sigma T_{дн}/\Sigma T_{н}$) та зв'язку маси грон і вмісту цукру у ягодах винограду виконано моделювання формування якості винограду сортів Мускат Одеський і Таїровський чорний на території Північного Причорномор'я за різних типів агрометеорологічних умов. Виявлено підвищення вмісту цукру у ягодах винограду при збільшенні маси грон і співвідношення сум денних і нічних температур рівно для сортів, території і типів агрометеорологічних умов. Результиуючий вплив двох факторів дещо змінює характер впливу кожного із факторів. Проте відзначається однозначне збільшення вмісту цукру у ягодах винограду сорту Мускат одеський порівняно з сортом Таїровський чорний, різниця складає 15-25 г/100см³. Також збільшується вміст цукру у ягодах за теплового типу агрометеорологічних умов порівняно з прохолодним – різниця становить 20-60 г/100см³.

Кузнецова Ю.В., аспірант

Науковий керівник: д.геогр.н., професор Ляшенко Г.В.

Кафедра Агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів

МОДЕЛЮВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ І РИМСЬКОЇ В ЦЮРУПІНСЬКОМУ ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Моделювання водно-теплового режиму та продуктивності агроєкосистем здійснювалось на основі агрометеорологічних даних за 2016 рік. по ст.. Херсон та результатів власних досліджень. Результати власних досліджень були отримані при вивченні властивостей фотосинтезу хвої дерев сосни кримської та сосни звичайної Цюрупинського лісомисливського господарства. Дане господарство знаходиться поблизу м. Олеше Херсонської області.

Обрані види дерев для дослідження, складають основний деревостан лісу. Сосна кримська займає 54%, сосна звичайна 37%. Господарство має штучне походження, метою

якого є утримання Нижньодніпровських пісків, які розповзаючись вилучали родючі землі із сільського господарства та створювали просторові умови для розвитку вітрової ерозії. Дослідження на кількість поглинутого вуглекислого газу проводились впродовж 2015-2016 років. Отримані результати аналізу дали змогу визначити показник інтенсивності фотосинтезу хвої при світловому насиченні та нормальній концентрації, який залучений до розрахунків моделі. Тенденція температурних змін забезпечила інтенсивний процес поглинання вуглекислого газу асиміляційним апаратом шпилькових порід обраного господарства майже протягом всього року (рис.1).

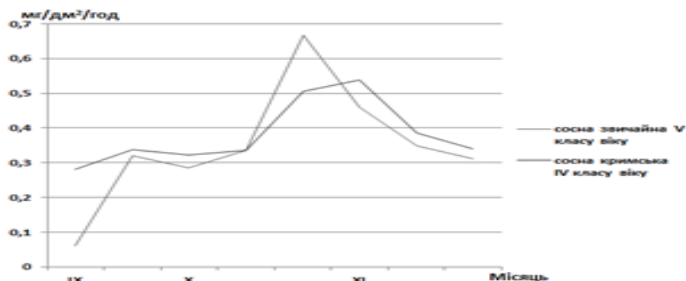


Рис.1 – Інтенсивність фотосинтезу пагонів шпилькових за осінь 2015 р.

Процес фотосинтезу пагонів шпилькових порід залежить від агрометеорологічних умов місцевості. Середня за декаду ефективна температура впливає на температурну криву фотосинтезу і знижує показник функції впливу вологи ґрунту на фотосинтез (табл. 1).

Таблиця 1 – Агрометеорологічні фактори, які впливають на фотосинтез хвої

Дек.	Доба	ts1	ts2	J0	JL	ksif1	gamf
1	11	1,8	19,8	0,24	0,21	0,30	0,38
2	21	6,3	82,8	0,26	0,23	0,45	0,19
3	31	9,3	175,8	0,24	0,18	0,66	0,10
4	41	7,3	248,8	0,27	0,16	0,52	0,79
5	51	9,5	343,8	0,26	0,12	0,67	0,39
6	61	10,3	446,8	0,27	0,10	0,73	0,39
7	72	13,5	595,3	0,27	0,08	0,95	0,39

де, ts1 – середня за декаду ефективна температура (град); ts2 – сума ефективних температур наростаючим підсумком (град); J0 – середня за декаду інтенсивність ФАР над пагоном (кал./см² хв.); JL – середня за декаду інтенсивність ФАР в пагоні (кал./см² хв.); ksif1 – температурна крива фотосинтезу, відносно одиниці; gamf – функція впливу вологи ґрунту на фотосинтез, відносно одиниці.

Розраховано приріст загальної маси посіву за декаду (табл.2). Отримані результати моделювання демонструють активний ріст маси пагонів починаючи з 4 декади, коли площа хвої починає збільшуватися.

Таблиця 2 – Площа листя, фотосинтез, приріст маси

Декада	Доба	LAI	FOL	FtL	FL	DM
1	11	0.2	1.1	0.1	0.0	0.1
2	21	0.3	1.1	0.0	0.0	0.1
3	31	0.7	1.0	0.0	0.0	0.2
4	41	1.3	1.0	0.3	0.4	2.9
5	51	2.3	1.0	0.2	0.5	3.8
6	61	3.6	1.0	0.3	1	7.2
7	72	5.0	1.0	0.4	1.9	15.7

де, LAI – площа листя посіву (м²), FOL – інтенсивність фотосинтезу при оптимальних умовах по температурі повітря і вологості ґрунту, мг CO₂/дм² год., FtL – інтенсивність фотосинтезу в польових умовах, мг CO₂/дм² год; FL – фотосинтез пагонів за добу, г/м² добу, DM – приріст загальної маси пагонів за декаду, г/м² декаду

Ляшенко В.О., пошукувач

Науковий керівник: д.геогр.н. професор, академік АНВШ Польовий А.М.

Кафедра Агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів

АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ З ГОРБИСТИМ РЕЛЬЄФОМ ЗА ФОРМУВАННЯМ ВРОЖАЙНОСТІ ВИНОГРАДУ

Сучасний рівень досліджень в агрометеорології дозволяє виконувати оцінку просторового розподілу агрокліматичних ресурсів і обумовленої ними врожайності сільськогосподарських культур. Результати таких досліджень здатні з достатньою точністю характеризувати умови вирощування сільськогосподарських культур на зональному і регіональному рівні. Проте для такої оцінки на локальному рівні необхідна більш детальна оцінка агрокліматичних ресурсів з врахуванням їх просторової мінливості під впливом елементів підстильної поверхні. До останніх відносяться елементи розчленованого рельєфу, пістрявість ґрунтів, природні та штучні водойми, під впливом яких діапазон просторового перерозподілу ресурсів світла, тепла та вологи, а також лімітуючих агрокліматичних факторів, можна порівнювати із діапазоном зонального розподілу.

Метою цієї статті є агрокліматична оцінка формування врожайності винограду в горбистому рельєфі.

Матеріали і методи досліджень. Для оцінки формування урожайності культур на територіях з неоднорідною підстильною поверхнею вважаємо найбільш ефективним підхід, що базується на розрахунках мікрокліматичної мінливості основних показників агрокліматичних ресурсів для окремих елементів підстильної поверхні, насамперед, елементів рельєфу та базової агрокліматичної динамічної моделі продуктивності сільськогосподарських культур Польового А. Н. і модифікованої Ляшенко Г.В. моделі еталонних врожаїв Тоомінга Х.Г. для неоднорідних підстильних поверхонь:

$$KVU_i'' = 10^4 \cdot \eta_i'' \cdot k_{m_i}'' \cdot \frac{\sum Qf_i''}{q_i''} \cdot \frac{\overline{W_i''}}{W_{HB}''}, \quad (1)$$

де KVU , PU - кліматично можлива і потенційна врожайність; η_i'' , k_{m_i}'' , q_i'' - біологічні характеристики конкретних культур: коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації; коефіцієнт, який характеризує співвідношення господарсько цінної частини врожаю і загальної біомаси за стандартною вологістю продукції, теплотворна здатність одиниці врожаю; i (1, 2, ..., n) - культура, " " - місцеположення (елемент рельєфу);

$\sum Qf_i''$, $\frac{\overline{W_i''}}{W_{HB}''}$ - сумарна фотосинтетично активна радіація і показник зволоження як

відношення середніх за вегетаційний період запасів продуктивної вологи у ґрунті до величини найменшої вологоємності з врахуванням показника вологозабезпеченості.

Величини коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації η_i'' , коефіцієнт, який

характеризує співвідношення господарсько цінної частини врожаю і загальної біомаси k_{m_i}'' ,

теплотворна здатність одиниці врожаю q_i'' , стандартна вологість продукції (f , %) відносяться до основних біологічних характеристик конкретних культур.

Розрахунки здійснені для території Надлиманської сільської ради Овідіопольського району Одеської області площею 2991,934 га. Було проведено інвентаризацію земель і виділено ділянки з різними елементами рельєфу за великомасштабною (М 1:10000) гіпсометричною картою. Вибір елементів рельєфу базувався на встановлених закономірностях формування мікрокліматичної мінливості показників радіаційно-світлових ресурсів і ресурсів вологи. Так, мікрокліматична мінливість фотосинтетично активної радіації визначається експозицією і крутизною схилів, а показників ресурсів вологи – формою рельєфу, експозицією та крутизною схилів і місцеположенням на схилі (частиною схилу). На досліджуваній території виділено 28 місцеположень, які характеризують рівнинні землі, вододільну рівнину, верхню, середню і нижню частини північного, південного, західного і східного схилів крутизною 3-7 і 8-12°.

Для кожного із елементів рельєфу уточнено параметри мікрокліматичної мінливості показників фотосинтетично активної радіації $K'Qf$ і показника зволоження $K'w$ та показника $K''w$, як виправленої величини $K'w$ з врахуванням зонального показника вологозабезпеченості території.

Встановлено, що потенційні врожаї по елементах рельєфу досліджуваної території змінюються від 216 ц/га на схилах південної експозиції крутизною 8-12° до 185 ц/га – на схилах північної експозиції тієї ж крутизни. Діапазон мінливості потенційної врожайності складає 29 ц/га. Просторова мінливість кліматично забезпеченої врожайності на усіх місцезонах за абсолютною величиною значно менші, але збільшується діапазон їх мінливості. Так, для пізніх сортів рівень кліматично забезпечених урожаїв змінюється від 194-212 ц/га в нижній частині південних схилів до 98-101 ц/га – в верхній частині схилів усіх експозицій крутизною 8-12°. Діапазон просторової мінливості цього рівня врожаїв складає 114 ц/га.

Українець В.В., магістр 1 року навчання гр. МНЗ-51(а)

Науковий керівник: к.геогр.н., професор Польовий А.М.

Кафедра Агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів

ВПЛИВ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В МИКОЛАЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Цукрові буряки в Україні є єдиним джерелом забезпечення населення цукром. Урожайність цукрових буряків коливається в значних межах і залежить від відповідності кліматичних умов території вирощування біологічним особливостям культури.

Цукровий буряк більш інших культур поглинає CO_2 і вивільняє кисень. За своїм позитивним впливом на повітря і клімат поле цукрових буряків перевершує ліс за ідентичною площею.

Цукровий буряк є одним з найбільш продуктивних сільськогосподарських культур. В коренеплодах цукрових буряків міститься 16-20% цукру (сахарози). Крім цукру, який є цінним харчовим продуктом, виходить ще обезцукрена стружка (жом), бадилля і меляса (цінний відхід переробки буряка). Шляхом силосування або сушіння бадилля і жому можна отримати добре зберігається і вельми цінний корм для худоби.

Сучасне потепління спричиняє значну зміну агрокліматичних умов росту, розвитку та формування продуктивності усіх сільськогосподарських культур, в тому числі і цукрових буряків і сприяє зміщенню північних меж ареалів їх вирощування.

Метою роботи є оцінка змін агрокліматичних умов вирощування цукрових буряків у Миколаївській області та впливу цих змін на їх продуктивність.

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

На території України посівні площі складають 1,25 млн га. Основні посіви розміщені в лісостеповій зоні. У Степу вони займають близько 25% посівної площі.

За допомогою математичної моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А.М. Польового було проведено чисельні розрахунки фотосинтетичної продуктивності та урожаю коренеплодів цукрових буряків в умовах змін клімату.

Дослідження впливу агрокліматичних ресурсів на формування урожаю цукрового буряку в Миколаївській області виконувалися на прикладі станції Первомайськ. Для цього було досліджено динаміку приросту сухої маси метеорологічно-можливої урожайності (ΔMBV), інтенсивність фотосинтетичної радіації (IntFAR) та вологозабезпеченість (e_{akt}/e_{pot}) за період сходи - пожовтіння листя.

Досліджуючи динаміку приросту сухої маси метеорологічно- можливої урожайності (ΔMBV) можемо спостерігати, що починаючи з 1 декади вегетації і до 4 відбувається значний приріст сухої маси метеорологічно-можливої урожайності і його значення складають 190,5г(с.м.)/м², у 4 та 5 декадах вегетації приріст сухої маси залишається незмінним. В період з 5 по 7 декаду вегетації знову спостерігається приріст сухої маси ΔMBV і максимальне його значення припадає на 7 декаду вегетації і становить 208,6 г(с.м.)/м². Починаючи з 7 і до 11 декади вегетації відбувається різкий спад приросту сухої маси і мінімальне його значення припадає на 11 декаду і становить 60,3 г(с.м.)/м².

Що стосується динаміки інтенсивності ФАР, то в 1 і 2 декади вегетації відбувається її підвищення до 0,262 кал/см²*хв, з 2 по 5 декаду вегетації інтенсивність ФАР залишається

незмінною, а в 5 декаді відбувається незначне її пониження до 0,252 кал/см²*хв. З 5 по 8 декади вегетації відбувається незначне підвищення інтенсивності ФАР до 0,279 кал/см²*хв., в 9 декаді знову відбувається незначне пониження до 0,275 кал/см²*хв., в 10 декаді – знову збільшення до 0,302 кал/см²*хв., а в 11 – знову спад до 0,270 кал/см²*хв.

Порівнюючи динаміку ходу інтенсивності ФАР за період сходи - пожовтіння листя з динамікою вологозабезпеченості за цей же період відбувається зворотній хід.

На початку вегетації (1-2 декади) спостерігається максимальна вологозабезпеченість цукрового буряку і складає 0,92-0,81. Починаючи з 3 декади вегетації і до 11 (пожовтіння листя) відбувається поступове зменшення вологозабезпеченості культури. Мінімальне значення вологозабезпеченості припадає на 10 та 11 декади вегетації і становить 0,47.

Аналіз динаміки метеорологічних елементів та приростів метеорологічно-можливого врожаю показує, що в районі ст. Первомайськ відбувається підвищення значень сумарної радіації від початку вегетації до сьомої декади, тобто до декади максимального приросту сухої маси цукрових буряків.

За рахунок підвищення сумарного випаровування відношення сумарного випаровування до випаровуваності (вологозабезпеченість) мають зворотний хід і на кінець періоду сходи – пожовтіння листя значно зменшуються.

В цілому в районі продуктивність цукрових буряків зменшується за рахунок недостатнього зволоження.

Борщевська Д.О., магістр 1 року навчання гр. МНЗ-51(а)

Науковий керівник: к.геогр.н., доцен Вольвач О.В

Кафедра Агриметеорології та агриметеорологічних прогнозів

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Для оцінки урожайності сільськогосподарських культур у різних регіонах або прогнозування тенденції урожайності на найближчі роки в практиці агриметеорології найчастіше застосовують два методи – найменших квадратів і гармонічних зважувань (вагів). Метод гармонічних зважувань вперше був запропонований для економічних розрахунків З. Хельвігом. В агриметеорології він був вперше використаний у дослідженнях професора А.М. Польового.

Основна ідея методу гармонічних зважувань (МГЗ) полягає в тому, що в результаті зважування певним чином окремих спостережень часового ряду, більш пізнім спостереженнями часового ряду, надаються більш зважування. Для аналізу динаміки урожайності кукурудзи використовувалися щорічні середньо-обласні дані по урожайності культури на території дослідження за період з 1996 по 2015 роки, за даними обласного управління статистики. Розрахунок трендів здійснювався по методу гармонічних вагів (зважувань).

Результати цієї роботи представлені на рис. 1 та 2. На рисунках плавна лінія характеризує тренд врожайності, а ламана лінія - щорічні коливання врожайності за рахунок різних факторів, основу яких становить клімат.

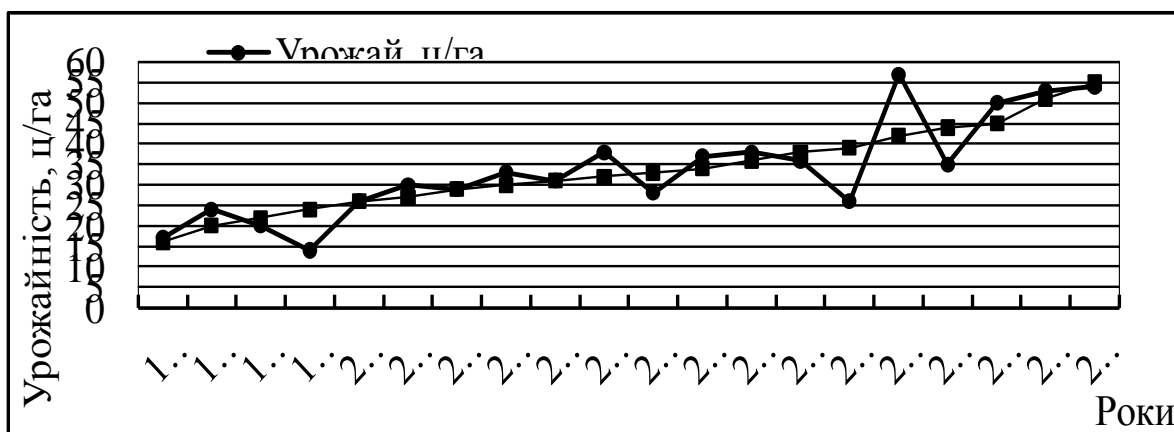


Рисунок 1 – Динаміка урожайності зерна кукурудзи та лінія тренду в Харківській області (власні результати)

Як видно з рис. 1, з 1996 до 2015 року відбувалось поступове збільшення трендової компоненти, що свідчить про підвищення рівня культури землеробства за цей період.

Протягом зазначеного періоду спостерігалися значні підвищення фактичної урожайності кукурудзи на території дослідження. У 2013, 2014 та 2015 роках було зібрано найбільші урожаї – 50, 53, 54 ц/га відповідно.

Для виявлення в чистому виді впливу погодних умов окремих років на формування врожаю кукурудзи, розглянули відхилення фактичних урожаїв від лінії тренду (рис.2). За 20 років у 8 випадках спостерігались від'ємні відхилення, які були суттєвими і досягали – 13,0 – 1,0 ц/га.

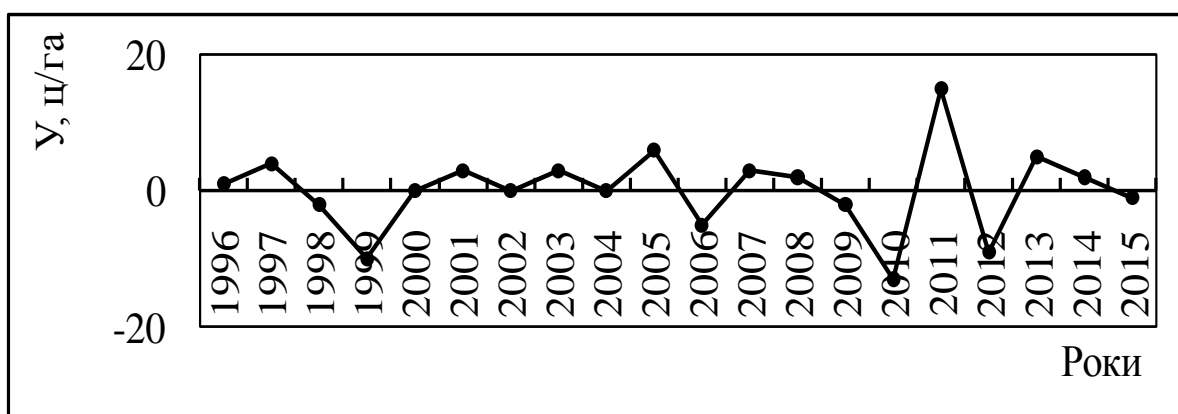


Рисунок 2 – Відхилення урожайності зерна кукурудзи від лінії тренду в Харківській області (власні результати)

Найбільш несприятливими для вирощування кукурудзи були 1999 та 2010 роки, саме у ці роки спостерігалися найбільш від'ємні відхилення від лінії тренду –10 та 13 ц/га відповідно. Це свідчить про несприятливі погодні умови, що склалися протягом цих років.

У роки зі сприятливими погодними умовами вдавалось отримати збільшення урожаю за їх рахунок і відхилення від лінії тренду мали додатні значення. Найбільш сприятливим для вирощування кукурудзи був 2011 рік, коли додатне відхилення від лінії тренду склало 15 ц/га.

Такі порівняно невеликі прирости та недобори урожаїв за рахунок погодних умов свідчать про те, що вони в Харківській області є досить мінливими. Таким чином, можна зробити висновок, що залежність урожаю кукурудзи в Харківській області від кліматичних умов є значною.

ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ ПЕРІОДУ ВЕГЕТАЦІЇ ВИНОГРАДУ В ЗАКАРПАТТІ УКРАЇНИ

Вступ. Виноградарство в Українському Закарпатті, яке називають Українською Швейцарією, здавна є провідною галуззю сільського господарства. М'який клімат взимку і впродовж усього вегетаційного періоду з достатнім зволоженням досить сприятливий для вирощування винограду ранніх і середньостиглих сортів технічного напрямку. Загальна площа виноградників на теперішній час становить близько 5 тис гектарів, а врожайність коливається в межах 60-120 ц/га. Ці коливання здебільшого пов'язані з агрометеорологічними умовами в окремі роки, особливо умовами теплозабезпеченості. Тому вивчення агрокліматичних умов території і їх оцінка стосовно винограду є актуальною.

Метою даної роботи є оцінка ресурсів світла, тепла і вологи стосовно оптимальності їх для винограду в Закарпатті.

Методи досліджень. Оцінка ресурсів тепла і вологи виконувалася на основі інформації про світловий і термічний режими та режим зволоження в Закарпатті. Виконувалися розрахунки тривалості сонячного сяння, сум температур за період з температурами вище 10 °С і кількості опадів впродовж вегетаційного періоду у місячному розрізі. Для розрахунків використовувалися дані агрокліматичного довідника по території України і методичні матеріали для розрахунку агрокліматичних показників.

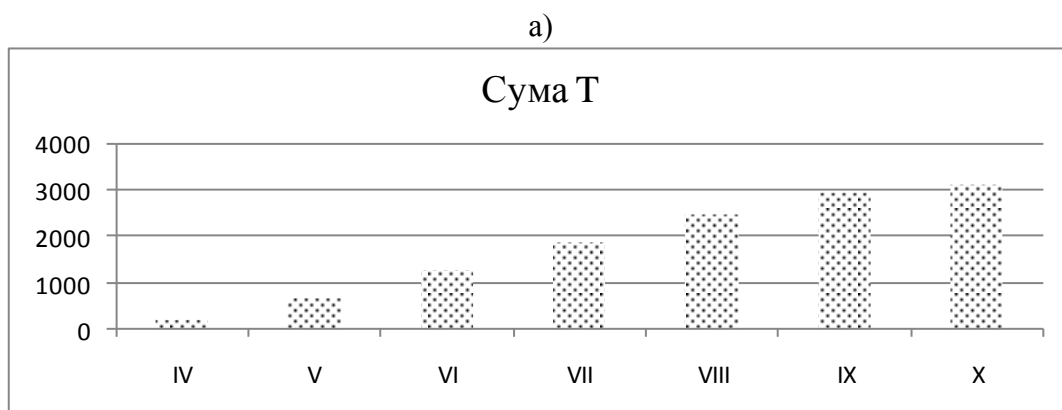
Результати досліджень. Сума накопичених сум середньодобових температур за період з температурами вище 10 °С в період вегетації винограду змінюється від 187 °С в квітні до 3095 °С на кінець першої декади жовтня (рис.1а). Найвища сума температур відзначається в липні і серпні. Режим температур в період вегетації і сума накопичених температур цілком достатні для ранніх і середньостиглих сортів.

Кількість опадів по місяцям складала 52-88 мм, а накопичених сум – від 58 до 495мм (рис.1б).

Цілком достатні для винограду і ресурси світла, які коливалися впродовж вегетації винограду від 137 до 289 годин, а на кінець вегетації накопичена тривалість сонячного сяння становить 1595 годин (рис.1в).

В зимовий період рівень мінімальних температур в середньому багаторічному складає -22 °С і не знижується в окремі роки нижче - 25 °С.

Такі агрокліматичні умови свідчать про цілком сприятливі агрокліматичні умови для ранніх і середньостиглих сортів винограду в Закарпатті.



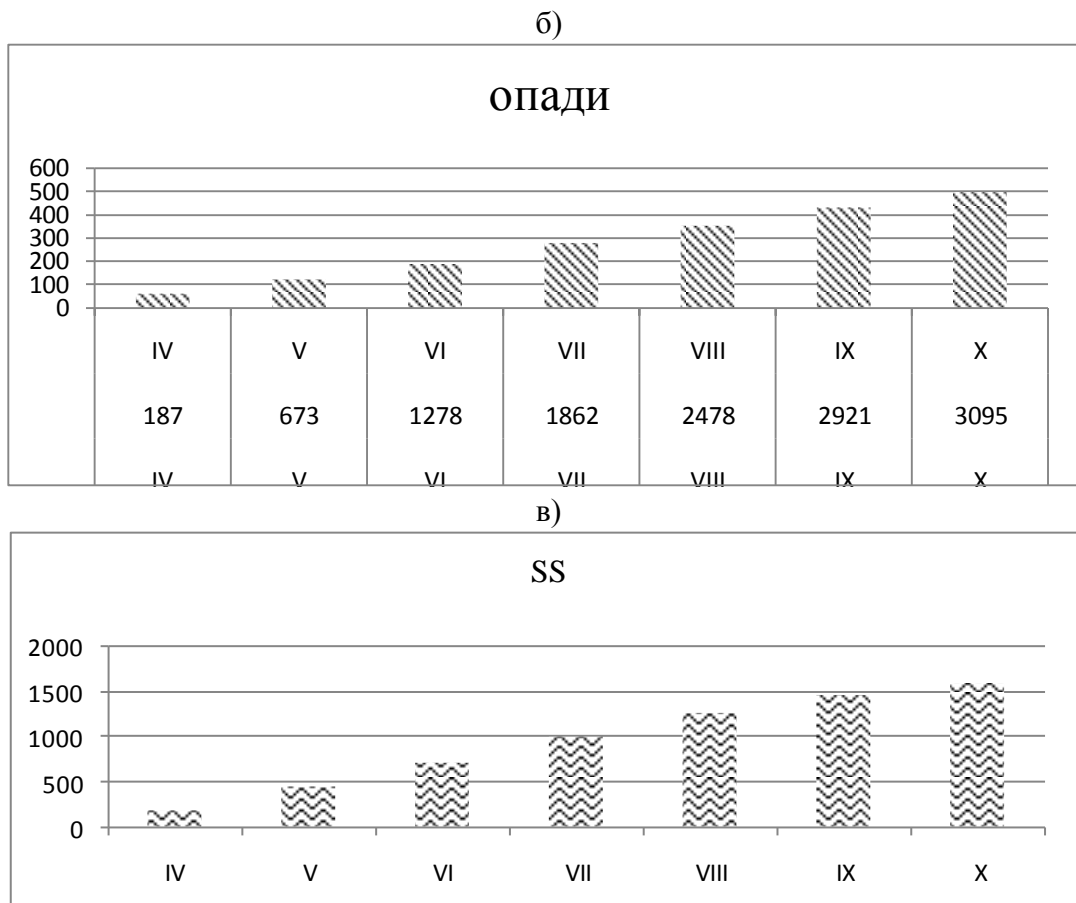


Рисунок 1 – Ресурси тепла (а), вологи (б) і світла (SS) за період вегетації винограду в Закарпатті України

Вишневський О.В., магістр 1 року навчання гр. МНЗ-51(а)

Науковий керівник: д.геогр.н., професор Ляшенко Г.В.

Кафедра Агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів

АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ В ПЕРІОД ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИНОГРАДУ В СЕРЕДНЬОСТЕПОВІЙ ПІДЗОНІ УКРАЇНИ

Вступ. Найбільші площі під виноградниками зосереджені в Україні в Середньостеповій підзоні і поширені в південних і центральних районах Одеської області та в Приазовських районах Херсонської областей. В поточний період ці площі складають близько 40 тисяч гектарів. На цій території вирощують виноград ранньо-, середньо- і пізньостиглих сортів, а врожайність коливається в значних межах – від 10-20 до 140 ц/га. Коливання врожаїв значною мірою визначається поточними агрометеорологічними умовами в період вегетації і умовами перезимівлі. Тому дослідження агрометеорологічних і агрокліматичних умов відносяться до актуальних.

Метою даної роботи є оцінка ресурсів світла, тепла і вологи стосовно оптимальності їх для винограду в Середньостеповій підзоні України.

Методи досліджень. Оцінка ресурсів світла, тепла і вологи виконувалася на основі інформації про світловий і термічний режими та режим зволоження в Одеській і Херсонській областях. Виконувалися розрахунки тривалості сонячного сяння, сум температур за період з температурами вище 10 °С і кількості опадів впродовж квітня-жовтня, коли спостерігається період вегетації винограду. Розрахунки виконувалися за даними агрокліматичного довідника по території Одеської і Херсонської областей, які осереднені по території та згідно із методичних вказівок для розрахунку агрокліматичних показників.

Результати досліджень. Впродовж квітня-жовтня сума накопичених середньодобових температур змінюється від 198 до 650-700 °С і складає на кінець вегетації (жовтень) 3355 °С (рис.1а). Найбільша сума накопичених температур відзначається в липні і серпні. Режим температур в період вегетації і сума накопичених температур цілком достатні для ранніх і середньостиглих сортів. Кількість опадів по місяцям складає 32-62 мм, а

накопичених сум на кінець вегетації винограду складає 290 мм (рис.1б), що не зовсім оптимально для винограду. Ресурси світла, які оцінюються за величиною тривалості сонячного сяння, коливалися впродовж вегетації винограду від 197 до 230 годин і на кінець вегетації накопичена тривалість сонячного сяння становить 1783 годин (рис.1в). В зимовий період рівень мінімальних температур в середньому багаторічному складає -21°C і не знижується в окремі роки нижче -25°C .

Такі агрокліматичні умови свідчать про цілком сприятливі для винограду ранньо-, середньо- і пізньостиглих сортів ресурси світла і тепла, але недостатні ресурси вологи в Середньостеповій підзоні України.

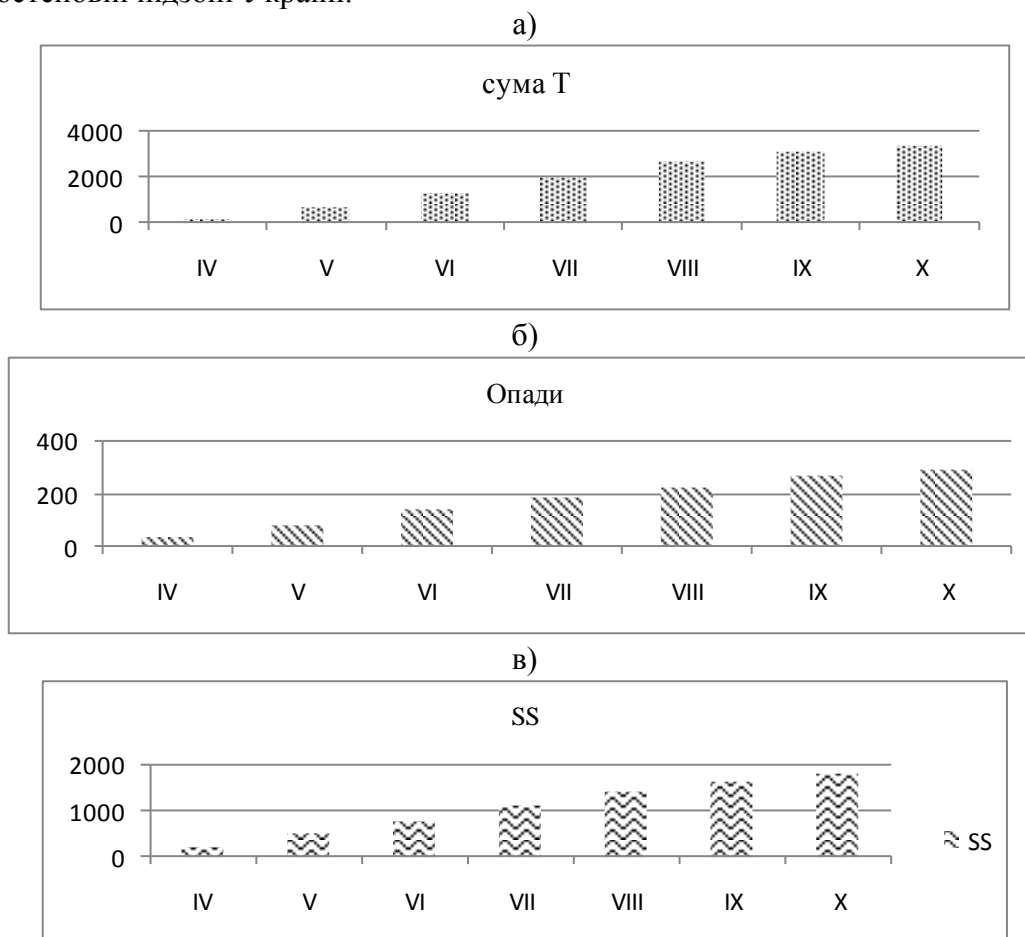


Рисунок 1 – Ресурси тепла (а), вологи (б) і світла (SS) за період вегетації винограду в Середньостеповій підзоні України

Шендир В.О., магістр 1 року навчання гр. МАЕ-50.

Науковий керівник: д.геогр.н., професор Ляшенко Г.В.

Кафедра Агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів

ОЦІНКА АГРОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ В ПЕРІОДВЕГЕТАЦІЇ ВІНОГРАДУ В ПІВНІЧНОСТЕПОВІЙ ПІДЗОНІ УКРАЇНИ

Вступ. В Північностеповій підзоні України в останні два десятиріччя виноградарство розвивалося недостатньо – площі під виноградниками не перевищують 5-7 тисяч гектарів. Хоча ще чотири - п'ять десятиріч тому ці площі досягали 20-30 тисяч гектарів. Врожайність винограду на цій території значно змінюється – від 20 до 100 ц/га, що значною мірою пов'язано з агроекологічними умовами. Зважаючи на тенденцію до потепління клімату є сенс вивчити сучасні агроекологічні умови, насамперед ресурси світла, тепла і вологи та їх можливу зміну в найближчі 20-40 років.

Зважаючи на вказане до актуальних досліджень доцільна оцінка агроекологічних умов.

Метою даної роботи є оцінка ресурсів світла, тепла і вологи, як складових агроекологічних умов росту, розвитку та формування врожайності винограду на території Північностепової підзони України.

Методи досліджень. Оцінка ресурсів світла, тепла і вологи виконувалася на основі інформації про світловий і термічний режими та режим зволоження в Північностеповій підзоні України. Виконувалися розрахунки тривалості сонячного сяння, сум температур за період з температурами вище 10 °С і кількості опадів впродовж вегетаційного періоду винограду у місячному розрізі. Для розрахунків використовувалися дані агрокліматичного довідника по території північних районів Миколаївської області та Запорізької області і методичні вказівки для розрахунку агрокліматичних показників.

Результати досліджень. Сума активних температур (сума середньодобових температур за період з температурами вище 10 °С) за період від другої декади квітня до кінця першої декади жовтня змінювалася від 202 до 660 °С і на кінець вегетації винограду накопичується до 3390 °С (рис.1а). Режим температур в період вегетації і сума накопичених температур цілком достатні для ранніх і середньостиглих сортів. Кількість опадів по місяцям змінювалася по місяцям від 31 до 59 мм і на кінець вегетації сума опадів за вегетацію склала 280 мм (рис.1б). Цілком достатні для винограду і ресурси світла, які коливалися впродовж вегетації винограду від 178 до 298 годин, а на кінець вегетації накопичена тривалість сонячного сяння становить 1795 годин (рис.1в). В зимовий період рівень мінімальних температур в середньому багаторічному складає -23 °С і не знижується в окремі роки нижче -26 °С.

Такі агроекологічні ресурси свідчать про сприятливі умови для ранніх і середньостиглих сортів винограду в Північностеповій підзоні України.

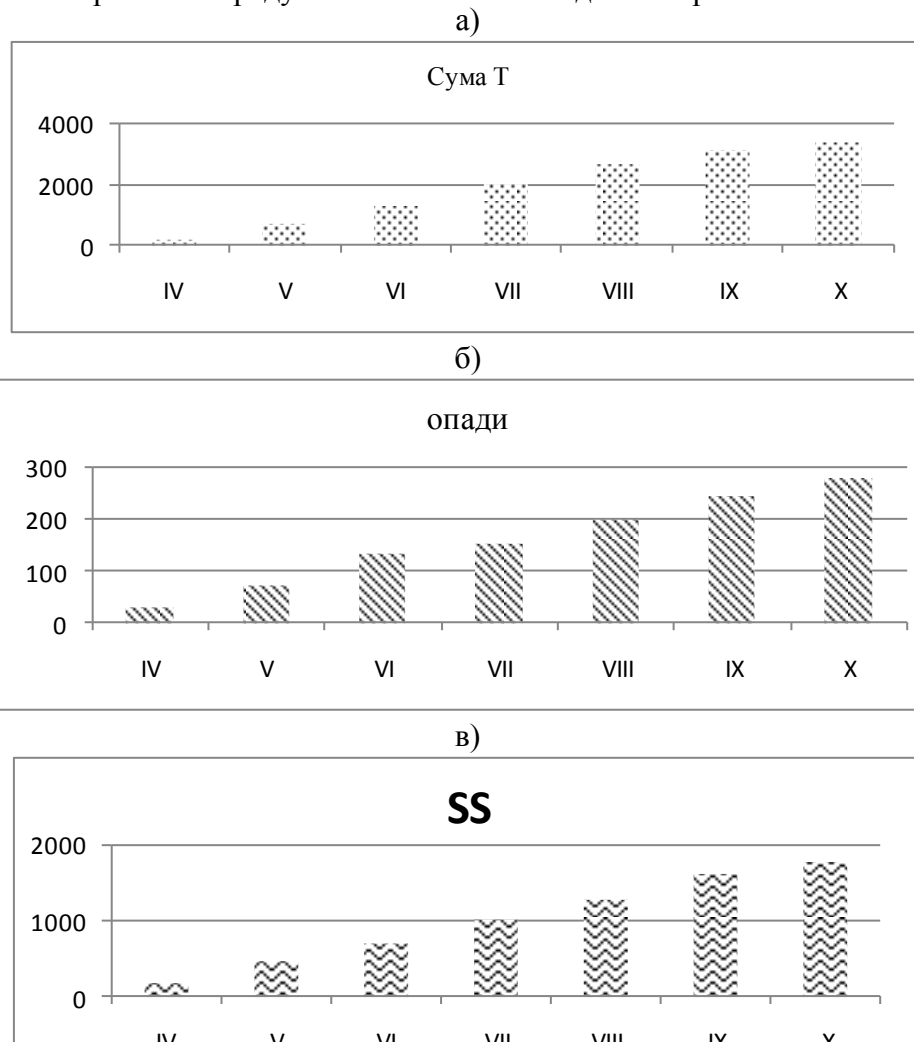


Рисунок 1 – Ресурси тепла (а), вологи (б) і світла (SS) за період вегетації винограду в Північностеповій підзоні України

УМОВИ ПЕРЕЗИМІВЛІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Озима пшениця по своїх біологічних особливостях відрізняється від ярових колосових культур. На початок весняної вегетації вона має розвинену кореневу систему, добре використовує весняний максимум вологи і тому краще переносить весняні і літні засухи, дає вищі і постійні урожаї. Посіви озимої пшениці вигідні господарствам тим, що частина посівних робіт переноситься на осінь, а прибирання починається раніше.

Отримання восени хороших і сильних сходів і збереження їх протягом зими – одна з найважливіших умов високого урожаю зерна озимої пшениці. Тому вибір попередника, підготовка ґрунту, терміни посіву, зимове снігозатримання і інші прийоми маю виключно важливе значення.

Агрометеорологічними умовами перезимівлі озимих культур називається комплекс метеорологічних елементів, які безпосередньо надають прямий або опосередкований вплив на рослини в зимовий період. Вони визначають їх зимостійкість і стан посівів до початку весняної вегетації. Дослідженню умов перезимівлі озимих культур присвячений великий ряд робіт П. Туманова, Н.А.Максимова, В.О. Мойсейчик, В.Н.Лічікакі та ін.

За період зимівлі озимих культур прийнятий період з негативною температурою повітря. Тривалість зимового періоду визначається датами переходу температури повітря через 0 °С восени і навесні.

Зима в Одеській області м'яка, коротка, з частими відлигами. Кількість днів з відлигами в середньому багаторічному становить 47, змінюючись від 53 днів на станції Болград до 39 днів на станції Любашівка.

Суворість зими, яка характеризується середньою багаторічною сумою негативних температур повітря, значно зменшується при просуванні з півночі області на південь. За даними В.А. Мойсейчик на території України суми від'ємних середніх багаторічних температур складають від -500 °С до - 300 °С, а середня тривалість цього періоду становить 70-80 днів.

Ще однією із характеристик зими є мінімальна температура повітря. Середня багаторічна мінімальна температура повітря на території області в просторовому розрізі змінюється незначно. Так, на півночі області на станції Любашівка, середня з мінімальних температур повітря становить - (-5°C), найбільш низькі з середніх багаторічних температур спостерігаються в січні і становлять - (-6°C). У центральних районах області на станції Одеса, середня мінімальна температура повітря становить -(-4°C), а її мінімальні значення спостерігаються також в січні-лютому. На півдні на станції Болград, середня мінімальна температура становить також (-4°C). Абсолютний мінімум на території області за досліджуваний період років становив (-19°C) на станції Сербка. Найбільш холодним на території області є місяць лютий.

Імовірнісна характеристика абсолютного мінімуму температури повітря різних градацій, найбільш часто зустрічається від (-16-20°C). Такі температури спостерігаються в 73% випадків. Більш низькі температури повітря зустрічаються дуже рідко, не більше ніж в 10% років.

Поряд з температурою повітря велике значення для перезимівлі озимих культур має наявність сніжного покриву, його висота, терміни встановлення. Рівномірне залягання снігового покриву на полях добре захищає ґрунт від промерзання. Після встановлення снігового покриву температура на глибині вузла кущіння істотно підвищується. Для оберігання озимих від шкідливого впливу сильних морозів, за даними досліджень В.О. Мойсейчик, оптимальною є висота сніжного покриву не менше 10 см. У середньому багаторічному на досліджуваній території стійкий сніговий покрив встановлюється тільки на півночі області на станції Любашівка і в центральній частині. Дата стійкого залягання снігового покриву на півночі області припадає на третю декаду грудня. Руйнується сніговий покрив на півночі області 5 березня. Тривалість його залягання становить 66 днів. На решті території стійкий сніговий покрив не встановлюється.

Сезонне промерзання ґрунту є одним з основних факторів, що визначають перезимівлю озимих культур. Були проаналізовані дані про глибину промерзання ґрунту на території

Одеської області. ґрунт починає промерзати в першій декаді грудня, досягаючи своєї максимальної глибини промерзання в лютому (27-36 см). У першій декаді березня ґрунт на території області повсюдно починає відтавати. А повне відтавання ґрунту відбувається в кінці березня.

Температурний режим ґрунту на глибині вузла кущіння є комплексним показником агрометеорологічних умов перезимівлі озимих культур. Наші дослідження показали, що на півночі області вона опускається до (-6 °С), на півдні і в центрі до (-4,5 °С). Починаючи з початку лютого температура ґрунту поступово підвищується. Наприкінці березня по всіх станціях Одеської області температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння становить 0 °С (- 1.5 °С). Проведений аналіз добре узгоджується з даними, отриманими В.О. Мосейчик, про те, що найбільш низькі температури, які пошкоджують рослини, спостерігаються до 20 лютого. Проаналізований абсолютний мінімум температури ґрунту на глибині вузла кущіння. Середній із абсолютних мінімумів по території змінюється в межах від 9,4 °С до 10,9 °С.

Іванчікова Н.І., магістр I року навчання гр. МАЕ-50

Науковий керівник: к. геогр. н, доцент Жигайло О.Л.

Кафедра агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів

АНАЛІЗ ЗМІН ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

В даний час зміна клімату на планеті співпадає з періодом наростання продовольчого дефіциту в світовій спільноті. Специфікою розвитку сільськогосподарського виробництва є тісний зв'язок із погодою та кліматом. У зв'язку зі змінами клімату оцінка впливу кліматичних умов на сільське господарство дуже актуальна.

В Україні однією з найпопулярніших олійних культур є соняшник. Високий рівень рентабельності і попит на насіння викликали значне розширення його посівних площ.

Метою цієї роботи є провести порівняльний аналіз формування продуктивності й урожаю насіння соняшнику на сільськогосподарських угіддях Херсонської області в кліматичних умовах, які склалися в кінці ХХ-го та на початку ХХІ-го століть і очікуються до середини ХХІ століття. .

Для оцінки змін агрокліматичних ресурсів при можливих змінах клімату були використані сучасні сценарії сімейства RCP (Representative Concentration Pathways / Репрезентативні траєкторії концентрацій) - RCP 4.5 і RCP 8.5, що належать до сценаріїв середнього та високого рівню викидів парникових газів.

Порівняльний аналіз умов вирощування соняшнику в Херсонській області виконано за двома кліматичними періодами: перший – 1986 – 2005 рр., який прийнятий в роботі за базовий; другий – 2021-2050 рр. за сценаріями RCP 4.5 і RCP 8.5. Дослідження формування врожаю соняшнику проводилися на основі динамічної моделі водно-теплового режиму та продуктивності соняшнику.

В Херсонській області в кліматичний період з 1986 по 2005 роки термін сівби визначався календарними строками 25 квітня, на п'ятнадцятий день з'являлися сходи, у першій декаді липня починалося цвітіння, у кінці серпня спостерігалася збиральна стиглість. Тривалість вегетаційного періоду становила 127 днів.

При реалізації обох сценаріїв термін сівби очікується відповідно на 15 і 17 днів раніше за базовий. Фенологічні фази також наставатимуть раніше базових, тому тривалість вегетаційного періоду в цілому майже не зміниться.

В Херсонській області лімітуючим кліматичним фактором є волога, тому в роботі оцінювалася вологозабезпеченість соняшнику. Для характеристики водно-теплового режиму використовувалися показники середньої температури повітря та кількість опадів за основними міжфазними періодами: сходи – цвітіння; цвітіння – збиральна стиглість.

Аналіз розрахунків показав, що на досліджуваній території умови забезпечення вологою в період сходи - цвітіння як в базовому періоді, так і за сценаріями характеризуються як задовільні. В період вегетації від цвітіння до збиральної стиглості в базовому періоді вологозабезпеченість становила 0,23 від. од., що є незадовільним показником забезпечення соняшнику вологою. При реалізації сценаріїв RCP 4.5 і RCP 8.5

умови вологозабезпечення для культури очікуватимуться також незадовільними 0,21 від. од. і 0,22 від. од. відповідно.

В цілому за вегетацію за рахунок більш вологого першого міжфазного періоду вологозабезпеченість очікується при реалізації сценарію *RCP4.5* на 11 % більшою за базову, якщо реалізується сценарій *RCP8.5* забезпечення вологою буде на 13% вище базової.

Агрокліматичні умови, що змінюватимуться під впливом змін клімату спричинять зміну показників фотосинтетичної діяльності посівів соняшнику, що обумовить рівень його врожаю. В даній роботі такими показниками є розміри фотосинтезуючої площі та фотосинтетичний потенціал посівів, кількісні показники приростів рослинної біомаси на одиницю площі, урожай загальної біомаси посівів та урожай біомаси насіння (табл. 1).

Таблиця 1 – Фотосинтетична продуктивність й урожайність насіння соняшнику. Херсонська область

Кліматичний період	Варіант	Показники фотосинтетичної продуктивності в період максимального розвитку				Урожай, ц/га
		Площа листя, м ² /м ²	ФП, м ² /м ²	Приріст біомаси, г/м ²	Загальна біомаса, г/м ²	
1986-2005	K0 – базовий	2,2	157	146	486	12,9
Сценарій RCP4.5						
2021-2050	K1 – клімат	2,4	168	111	539	15,5
	K2 – клімат+CO ₂	3,6	179	120	578	16,7
Сценарій RCP8.5						
2021-2050	K3 – клімат	3,2	203	102	727	20,1
	K4 – клімат+CO ₂	3,5	215	107	782	22,2

Аналіз розрахунків показників фотосинтетичної продуктивності показав, що при реалізації обох сценаріїв продуктивність соняшнику в Херсонській області буде вищою за базову, більшою вона буде, якщо реалізується сценарій *RCP8.5*. Урожай насіння збільшиться на 20% і 56% відповідно. Якщо збільшиться концентрація CO₂ в атмосфері, урожай збільшиться відповідно на 30 % і 72%.

Кулинська Х.В. магістр I року навчання гр. МНЗ-51(а)

Науковий керівник: к.геогр.н., доцент Божко Л.Ю.

Кафедра агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ УКРАЇНИ

Майбутні зміни клімату є однією з найбільших проблем, що стоїть перед людством в новому столітті. Потреба в інформації про зміни клімату необхідна для того, щоб оцінити їх вплив на людину і природні системи з метою розвитку відповідних засобів адаптації і стратегії пом'якшення негативного впливу кліматичних змін на національному і навіть регіональному рівні.

Тому важливою ланкою проблеми зміни глобального клімату є рішення агрометеорологічного завдання - оцінки зміни агрокліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур і впливу цих змін на їх продуктивність.

Глобальні кліматичні моделі є основними інструментами, що використовуються для проектування тривалості та інтенсивності змін клімату в майбутньому. При цьому використовуються кліматичні моделі різних рівнів складності, від простих кліматичних до моделей перехідної складності, повних кліматичних моделей і моделей усїєї Земної кліматичної системи. Ці моделі розраховують майбутні кліматичні режими на основі низки сценаріїв зміни антропогенних факторів. Для нових кліматичних розрахунків використовується новий набір сценаріїв, а саме Репрезентативні траєкторії концентрацій (Representative Concentration Pathways – RCP).

Розглянемо як в різних зонах України будуть змінюватись показники термічного режиму в різні періоди, розраховані за сценаріями RCP4.5 RCP8.5.

Період з температурами повітря вище 10 °С важливий для сільськогосподарського виробництва для вирощування більшості теплолюбних культур.

Аналіз спостережень показав, що в середньому багаторічному дати переходу температури через 10 °С навесні наставали в Житомирі на початку третьої декади квітня, Вінниці і Дніпропетровську 17 – 19 квітня, в Херсоні - всередині другої декади квітня. Восени ці дати відзначалась в Житомирі 1 жовтня, Вінниці 3 жовтня, Дніпропетровську 7 жовтня, в Херсоні – 19 жовтня. Тривалість періоду з температурами повітря вище 10 °С зростала від 162 днів у Житомирі до 186 днів у Херсоні.

Розрахунки дат настання переходу температури повітря через 10 °С за сценаріями RCP4,5; та RCP8,5 навесні показують, що вони будуть наставати пізніше в Житомирі на 8 днів, Дніпропетровську – на 4 дні, у Вінниці за сценарієм RCP4,5 на 10 днів, за сценарієм RCP 8,5 будуть однаковими із середніми багаторічними, у Херсоні за першим сценарієм вони наставатимуть раніше на 4 дні, за другим сценарієм пізніше на 6 днів. Восени дати переходу температури повітря у Житомирі , Вінниці та Херсоні будуть співпадати із середніми багаторічними за обома сценаріями і лише в Дніпропетровську ці дати будуть незначно відхилятись від середньої багаторічної за першим сценарієм на 3 дня пізніше, за другим сценарієм – на два дні раніше середніх багаторічних. Тривалість періоду з температурами повітря вище 10 °С в Житомирі буде коротшою ніж тривалість в базовий період на 10 днів, у Вінниці 7 – 18 днів.

За обома сценаріями у Дніпропетровську та Херсоні тривалість періоду буде однаковою, або нижчою ніж в базовий період .

Суми температур за обома сценаріями в Житомирі та Вінниці будуть трохи нижчими від сум температур за базовий період і становитимуть 2450-2550 °С. В Дніпропетровську очікувані суми будуть майже однакові з середніми багаторічними і становитимуть 3040 – 3090 °С. І тільки в Херсоні очікувані суми температур вище 10 °С будуть вищими за обома сценаріями і становитимуть відповідно 3460 – 3410 °С (рис. 1).

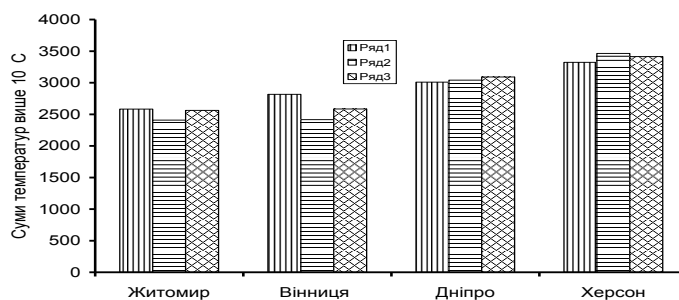


Рисунок 1 - Порівняльна характеристика сум температур вище 10 °С: 1- середні багаторічні суми температур за період 1896 – 2005 рр; 2 – за сценарієм RCP4,5; 3 – за сценарієм RCP8,5

За даними спостережень можна зробити висновок, що за обома сценаріями теплозабезпеченість періоду з температурами повітря вище 10 °С залишатиметься на рівні середніх багаторічних значень за виключенням південного Степу, де суми температур вище 10 °С будуть вищими за середні багаторічні на 200 °С.

Кушнарєнко І. О., магістр І року навчання гр. МАЕ-50

Науковий керівник: к. геогр. н., доцент Жигайло О.Л.

Кафедра агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів

МОДЕЛЮВАННЯ Й АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Проблема зміни клімату стала однією з найсерйозніших і актуальних напрямків науково-технічної діяльності на сучасному етапі. У зв'язку зі змінами клімату оцінка впливу кліматичних умов на сільське господарство дуже актуальна.

Метою цієї роботи було оцінити формування продуктивності й урожаю насіння соняшнику на сільськогосподарських угіддях Кіровоградської області в кліматичних умовах, які склалися на рубежі 20-го - 21-го століть і очікуються до середини 21 століття. .

Для моделювання та оцінки змін агрокліматичних ресурсів при можливих змінах клімату були використані сучасні сценарії сімейства RCP (Representative Concentration Pathways / Репрезентативні траєкторії концентрацій) - *RCP 4.5* і *RCP 8.5*, що належать до сценаріїв середнього та високого рівню викидів парникових газів.

В роботі використовувались матеріали агрометеорологічних спостережень метеорологічних станцій Кіровоградської області за період 1986 – 2005 рр., що був прийнятий за базовий. За сценаріями було розглянуто кліматичний період з 2021 по 2050 роки. Дослідження формування врожаю соняшнику проводилися на основі динамічної моделі водно-теплогового режиму та продуктивності соняшнику.

На території Кіровоградської області в кліматичний період з 1986 по 2005 роки сіяти соняшник починали в середині третьої декади квітня, сходи з'являлися на початку другої декади травня (табл. 1).

Таблиця 1 – Дати сівби та фаз розвитку соняшнику, Кіровоградська область

Кліматичний період	Сівба	Фази розвитку			Тривалість періоду сівба-збиральна стиглість, дні
		Сходи	Цвітіння	Збиральна стиглість	
1986-2005	25.04	11.05	15.07	08.09	136
Сценарій RCP4.5					
2021-2050	15.04	04.05	15.07	29.08	135
Різниця	-15	-11	-1	-11	+2
Сценарій RCP8.5					
2021-2050	11.04	02.05	12.07	26.08	137
Різниця	-19	-13	-4	-14	+4

В середині липня наступала фаза цвітіння. На початку вересня соняшник можна було збирати. Тривалість періоду від сходів до збиральної стиглості соняшнику в середньому по області становила 136 днів.

Аналіз отриманих розрахунків показав, що при реалізації обох сценаріїв в середньому по області сіяти соняшник будуть раніше в першому випадку на 10 днів, а в другому на 14 днів. Настання фенологічних фаз також буде більш раннім в порівнянні з базовими, раніше очікується і настання збиральної стиглості. Тривалість вегетації соняшнику майже не зміниться (табл. 1).

Для характеристики температурного режиму та умов зволоження використовувалися відповідно показники середньої температури повітря та кількість опадів за кожен міжфазний період.

Умови забезпеченості соняшнику вологою в період вегетації від цвітіння до збиральної стиглості будуть значно відрізнятися від умов попереднього періоду. Середня температура повітря за обома сценаріями очікується на 1,2 ° вище базової і на 3,9 ° і 3,6 ° вище очікуваних температур в період сходи - цвітіння. Кількість очікуваних опадів буде на 60 і 56% менше базової і на 67 і 65% менше, ніж в попередньому міжфазному періоді.

В цілому за вегетацію вологозабезпеченість очікується при реалізації сценарію *RCP4.5* майже на рівні базової, якщо реалізується сценарій *RCP8.5* забезпечення вологою буде на 20% нижче.

Аналіз впливу очікуваних агрокліматичних умов на продуктивність і майбутній урожай насіння соняшнику показав, що у разі реалізації сценарію *RCP4.5* показники продуктивності очікуються майже на рівні базових, урожай насіння буде складати 21 ц/га (табл. 2). Якщо реалізується сценарій *RCP8.5* продуктивність буде нижче, тому врожайність зменшиться на 13%.

При збільшенні концентрації CO₂ в атмосфері урожай збільшиться.

Таблиця 2 – Фотосинтетична продуктивність й урожайність насіння соняшнику. Кіровоградська область.

Кліматичний період	Варіант	Показники фотосинтетичної продуктивності в період максимального розвитку				Урожай, ц/га
		Площа листя, м ² /м ²	ФП*, м ² /м ²	Приріст біомаси, г/м ²	Загальна біомаса, г/м ²	
1986-2005	К0 – базовий	2,6	198	198	726	21,4
Сценарій RCP4.5						
2021-2050	К1 – клімат	2,6	147	139	677	21,0
	К2 – клімат+CO ₂	2,8	177	150	747	23,1
Сценарій RCP8.5						
2021-2050	К3 – клімат	2,1	141	102	553	17,8
	К4 – клімат+CO ₂	2,2	152	107	608	19,7

СЕКЦІЯ «ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ І НОВИХ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДОВКІЛЛЯ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ»

Флорко Т.А., к.ф.-м.н., доц.

Научный консультант: Хецелиус О.Ю., д.ф.-м.н., проф.
Одесский государственный экологический университет

РЕЛЯТИВИСТСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИАЦИОННЫХ ПЕРЕХОДОВ В СПЕКТРАХ КОНЕЧНЫХ МНОГОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Данная работа продолжает наше развитие релятивистской теории описания характеристик запрещенных радиационных переходов (ЗАП) в спектрах конечных многоэлектронных систем (тяжелых атомных систем и многозарядных ионов), которое базируется на энергетическом подходе и методе калибровочно - инвариантной КЭД теории возмущений с использованием оптимизированного одноквазичастичного 1-QP представления для волновых функций и прецизионным учетом обменно-корреляционных эффектов. В теории ЗАП в спектрах атомов и ионов адаптирована схема прецизионного учета эффектов поляризационного взаимодействия внешних квазичастиц через остов заполненных электронных оболочек и их взаимного экранирования, основанная на использовании эффективных потенциалов.

Проведено изучение спектров атомов лантаноидов EuI, YbI и выполнен расчет энергий E , вероятностей A переходов типа $4f^7(^8S)6s^2\ ^8S_{7/2} \rightarrow 4f^7(^8S)6snp\ ^8P_{5/2, 7/2, 9/2}$ ($n=6-8$) в спектре EuI и $4f^{14}6s^{21}S_0-4f^{14}6snp\ ^1P_1$ ($n=6,7$) в YbI. Сравнение развитой теории (с $\Delta E_{\text{niv}} < 1\%$) с альтернативными теориями, в частности, кулоновским приближением ($\Delta E_{\text{niv}} \sim 50\%$), многоконфигурационной теорией Дирака-Фока ($\Delta E_{\text{niv}} \sim 15\%$) показывает, что вычисленные значения сил осцилляторов gf существенно лучше согласуются с экспериментом, причем вклад в gf , обусловленный корреляционными эффектами, составляет до 30%. Указано, что экспериментальные энергии переходов $4f^7(^8S)6s^{28}S_{7/2} \rightarrow 4f^7(^8S)6s7p\ ^8P_{9/2}$, $4f^7(^8S)6s^{28}S_{7/2} \rightarrow 4f^7(^8S)6s7p\ ^8P_{7/2}$ и gf для $4f^7(^8S)6s^2\ ^8S_{7/2} \rightarrow 4f^7(^8S)6s8p\ ^8P_{9/2}$ в EuI содержат ошибку, что в принципе объясняется крайне высокой сложностью искомого спектров. Значительная часть спектральных данных получена в работе с приемлемой точностью впервые и может быть использована в широком круге приложений, включая астрофизику, физику и химию плазмы, атомную оптику, лазерную физику, квантовую электронику, физику Солнца и полярных сияний и т.д.

Литература

1. Глушков А.В., Релятивистская квантовая теория, Одесса:Астропринт, 2008.
2. Florko T.A., Photoelectronics.-2011.-Vol.20.-P.99-103.
3. Glushkov A.V., Florko T.A., Perelygina T.B. et al, Int.J.Quant. Chem.- 2009.- Vol.109.- P.1831

Ткач Т.Б., к.ф.-м.н., ст.преп.

Научный консультант: Глушков О.В., д.ф.-м.н., проф.

Одесский государственный экологический университет

КВАНТОВАЯ ОПТИКА И ИНФОРМАТИКА РИДБЕРГОВСКИХ АТОМНЫХ СИСТЕМ И КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТИНГ

Разработан новый метод релятивистской теории возмущений (ТВ) с *ab initio* «0» приближением модельного потенциала (МП) и квантового дефекта (КД), эффективным учетом обменно-корреляционных эффектов как эффектов 2 и выше порядков ТВ. Проведенный тестовый расчет gf $3s^2S-3p^2P$, $3p^2P-3d^2D$ переходов в спектрах Na-подобных ионов SVI, CIVII с эффективным учетом обменно-корреляционных (ОК) эффектов (поправки до 30%) продемонстрировал достаточно высокую точность нового подхода, причем оценка ΔE_{iniv} в gf - в среднем 0.1%, в то время как в альтернативных теориях Хартри, Дирака-Фока (ДФ) $\Delta E_{\text{iniv}} \sim 5-40\%$. Выполнен расчет 1-электронных $ns_{1/2}$, $pr_{1/2}$ энергий, интервалов тонкого расщепления, радиационных амплитуд для переходов $nlj-n'l'j'$ ($n=3-9$, $l=s,p$, $j=1/2,3/2$) в главной и других спектральных сериях Na, K, Rb, Cs. Рассчитаны энергии, gf переходов $nlj - n'l'j'$ ($n=2-20$, $l=0-3$, $j=1/2-5/2$) в спектрах Li-подобных ионов с $Z=13-70$ и проведено сравнение с имеющимися отрывочными экспериментальными данными ($S^{13+}Ca^{17+} Fe^{23+} Kr^{33+} Mo^{39+}$), теоретическими данными (R-матричный метод, метод ДФ). Найдено, что NIST экспериментальные данные для иона Kr^{33+} содержат ошибки.

Показано, что прецизионный учет ОК эффектов обеспечивает спектроскопическую точность вычисления gf , позволив получить впервые для целого ряда неизученных ионов (в частности, $Ho^{64+} Er^{65+}$, Tm^{66+} , Yb^{67+}) спектральные данные, несмотря на обнаруженный крайне сложный и нерегулярный характер изменения gf в зависимости от рассматриваемого иона и перехода.

Показано, что обобщенная теория КД хуже описывает радиационные параметры щелочных атомов в низколежащих состояниях в сравнении с теорией ТВ-МП, однако, для ридберговских состояний с ростом квантового числа n ее точность существенно возрастает. С использованием новых результатов в области спектроскопии ридберговских атомов и данных о их динамике в различных типах внешних полей, предложены и проанализированы новые базовые принципы построения квантово-информационных устройств.

Литература

1. Tkach T.B. et al, *Sensor Electr. and Microsyst. Techn.*-2010.-N1.-P.14-18.
2. Глушков А.В., *Релятивистская квантовая теория*, Одесса: Астропринт, 2008.

Buyadzhi V.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof.

Scientific adviser: Svinarenko A.A., d.ph.-m.n., prof.

Odessa State Environmental University

NEW CALCULATION ALGORITHMS IN COLLISIONAL SPECTROSCOPY OF ATOMIC SYSTEMS

This work goes on a development of new, precision relativistic method of description characteristics of atoms, namely, in a field of construction of gauge-invariant versions to computing electron-collisional spectroscopic parameters. Our approach is based on a relativistic energy approach, relativistic many-body perturbation theory and effective method of relativistic Green's function [1,2]. For the first time in electron-collisional optics and spectroscopy of atomic systems it is developed an optimized version of *ab initio* relativistic many-body perturbation theory with optimized Dirac-Kohn-Sham zeroth approximation, new gauge-invariant version of Green's function method and relativistic energy formalism; within the latter, the adiabatic formula by Gell-Mann and Low defines a complex energy shift through the matrix scattering, which includes both the atom-field interaction photon vacuum (radiative decay) and an electron-atom collisional interaction.

For the first time to describe the electronic structure and electron-collisional parameters of many-electron atoms it has been developed a new version of a consistent *ab initio* relativistic many-body perturbation theory with the effective Dirac-Kohn-Sham approximation and generating the

optimized relativistic orbitals basis's and precise accounting for the exchange-correlation effects. It has been implemented a new effective procedure to minimize the gauge-non-invariant contributions into the imaginary part (radiation width) of an electronic energy $\text{Im}E$, which are associated with the exchange of longitudinal photons that in result it ensures a strict gauge invariance principle fulfilling in describing processes of interaction of electrons, photons.

The most exact data on energy levels, cross-sections, strengths, velocities of electron-ion collision with excitation, ionization for whole group of perspective "laser generation candidate's" Be-, F-, Ne-like ions for different plasma, electron-ion collision system parameters are given. Firstly relativistic energy approach and relativistic many-body perturbation theory are applied to define $(e,2e)$ reaction cross-sections in a multi-body electron-collisional spectroscopy. We predict principally new effect of different multi-electron atom $(e,2e)$ cross-section behavior upon laser field, EIC parameters.

References:

1. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory, Quantum mechanics of atomic systems.-Odessa: Astroprint, 2008.
2. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Buyadzhi V.V., Mathematical Methods of Operations Research.- Odessa: OSENU.-100P.

Shakhman A.N., c.ph.-m.n.

Scientific adviser: Svinarenko A.A., d.ph.-m.n., prof.
Odesa State Environmental University

RELATIVISTIC THEORY OF SPECTRA OF PIONIC SYSTEMS WITH ACCOUNTING FOR THE STRONG INTERACTION PION-NUCLEAR EFFECTS

The work is devoted to carrying out a new relativistic approach to describe the energy and spectral characteristics of pion atoms based on the Klein-Gordon-Fock equation with optimized π -N interaction optical potential and relativistic many-body perturbation theory with Dirac-Breit-Kohn-Sham zeroth approximation Hamiltonian and correct treating radiation, electron-screening, nuclear effects (finite size, quadrupole deformation) effects. For the first time it is developed a generalized theory of hyperfine structure of spectra, including precise description of the contributions to the energy hyperfine splitting of energy levels due to the interaction of the π orbital moment with a nuclear quadrupole and magnetic moment of the nucleus. Charge distribution in nucleus is approximated in generalized Fermi model with accounting a nuclear quadrupole deformation [1]. It is developed a precise theory for calculating energy levels shifts and widths, provided by a strong π -N interaction ("strong" width) and the interaction of the pion with QED vacuum (radiation width) within the model optimized optical complex π -N interaction potential and relativistic energy approach based on the Gell-Mann and Low formalism with complex relativistic e-e interaction potential.

There are obtained precise data (firstly for most of the studied pionic atoms) for energy of 5g-4f, 4f-3d transitions, which are in much better agreement compared with the available results of reliable measurements «pion-atom» collaborations (Berkley, CERN, Virginia, Columbia) [1,2]. It can be explained by the use of the optical pion-N interaction potential with optimized parameters ($b_{0,1}$, $c_{0,1}$, B_0 , C_0 , плюс $\text{Im}B_1$, $\text{Im}C_1$) and more correct view of relativistic, radiation, electron-screening corrections and the Breit-Rosenthal-Crawford-Schawlow effect. For a number of heavy atoms, including, π^- - ^{165}Ho , ^{169}Tm , ^{173}Yb , ^{175}Lu , ^{181}Ta , ^{197}Au , ^{203}Tl , ^{208}Pb , ^{209}Bi , there are obtained the values 4f and 3d levels shifts and widths, caused by a strong π -N interaction, including correction directly related to the effect of nuclear quadrupole deformation. For the majority of atoms quire acceptable data on the transition energy, shift and width levels in the spectrum are firstly obtained, that is very important especially given the presence of very scarce and incorrect alternative theoretical and partly experimental data, or their complete absence in general

References

1. Serga I.N., Shakhman A.N., etal, J.Phys.: C Ser. 397, 012013, 2012.
2. R.Deslattes, E.Kessler, P.Indelicato, etal., Rev.Mod.Phys. 75, 35 (2003).

Берестенко А.Г., асп.

Научный руководитель: Игнатенко А.В., к.ф.-м.н., доц.
Одесский государственный экологический университет

НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА КВАНТОВЫХ СИСТЕМ И ГЕНЕРАТОРОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ ХАОСА: НОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ

В нашей работе мы продолжаем изучение динамики многоэлектронных квантовых систем, находящихся под действием внешнего электромагнитного поля, и квантовых генераторных систем, включая определение характеристик имеющего место квантового хаоса [1]. В частности, речь идет об определении так называемых динамических и топологических инвариантов. Предлагается усовершенствованный подход к анализу эффекта динамического хаоса в многоэлектронных квантовых системах, который базируется на непосредственном применении алгоритма Гроссбергера-Прокаччи.

Формально для выявления стохастических особенностей и феномена хаоса в динамических системах в современной теории хаоса имеется целая группа достаточно эффективных подходов, и в частности, методы вариаций Марка-Аронсона и корреляционного интеграла (алгоритм Гроссбергера-Прокаччи). Здесь ключевым является понятие корреляционного интеграла:

$$C(r) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{2}{N(n-1)} \sum_{\substack{i,j \\ (1 \leq i < j \leq N)}} H(r - \|y_i - y_j\|), \quad (1)$$

где H – ступенчатая функция Хевисайда, $H(u) = 1$ для $u > 0$ и $H(u) = 0$ для $u \leq 0$; r – радиус сферы с центром в y_i или y_j ; N – длина ряда.

Если динамика изменения искомой характеристики системы демонстрирует хаотические особенности, то формально корреляционный интеграл $C(r)$ соотносится с радиусом r посредством соотношения:

$$d_2 = \lim_{\substack{r \rightarrow 0 \\ N \rightarrow \infty}} \frac{\log C(r)}{\log r}, \quad (2)$$

где d_2 – корреляционная размерность, которую можно определить как наклон линии в координатах $\log C(r)$ и $\log r$ посредством среднеквадратического подбора прямой линии в некотором диапазоне r , называемом диапазоном масштабирования. Если корреляционная размерность достигает насыщения на некотором значении размерности вложения, то динамика системы в целом рассматривается как хаотическая.

Литература

1. Глушков А.В., Релятивистская квантовая теория, Одесса: Астропринт, 2008.

Smirnov A.V., PhD Stud.

Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof.
Odesa State Environmental University

SPECTROSCOPY OF AUTOIONIZATION STATES: NEW METHOD AND DATA

The knowledge of autoionization states properties of atomic systems is of a great importance note for many applications in computational mathematics and physics, atomic and molecular physics, plasma chemistry and physics, laser physics and quantum electronics etc. In this paper, which goes on our studying autoionization phenomena in different atomic systems, we present an advanced new relativistic approach [1,2] to relativistic calculating autoionization resonances (AR) characteristics of the helium atom. The new elements of the approach include the combined the generalized energy approach and the gauge-invariant relativistic many-body perturbation theory (PT) with the Dirac-Kohn-Sham (DKS) “0” approximation (optimized IQP representation) and an accurate accounting for relativistic, correlation and others effects. The generalized gauge-invariant version of the energy approach has been further developed in Ref. [1]. We have used the generalized relativistic Kohn-Sham density functional [33-35] in the zeroth approximation of relativistic PT; naturally, the perturbation operator contents the operator (3) minus the cited Kohn-Sham density functional. Further the wave functions are corrected by accounting of the first order PT contribution.

We realize the procedure of optimization of relativistic orbitals base. The main idea is based on using ab initio optimization procedure, which is reduced to minimization of the gauge dependent multielectron contribution ImE_{minv} of the lowest QED PT corrections to the radiation widths of atomic levels. According to [1], “in the fourth order of QED PT (the second order of the atomic PT) there appear the diagrams, whose contribution to the $Im\delta E_{minv}$ accounts for correlation effects and this contribution is determined by the electromagnetic potential gauge (the gauge dependent contribution)”. The accurate procedure for minimization of the functional $Im\delta E_{minv}$ leads to the Dirac-Kohn-Sham-like equations for the electron density that are numerically solved by the Runge-Cutta standard method

It is very important to know that the regular realization of the total scheme allow to get an optimal set of the 1QP functions and more correct results in comparison with so called simplified one, which has been used in Refs. [1] and reduced to the functional minimization using the variation of the correlation potential parameter b .

References

1. Glushkov A., Relativistic quantum theory.-Odessa: Astroprint, 2008.
2. Smirnov A.V. et al, Photoelectronics, 25, 51 (2016).

Прокофьева Н.Ю., инж.

Научный руководитель: Хецелиус О.Ю., д.ф.-м.н., проф.
Одесский государственный экологический университет

ФУНКЦИЯ ГРИНА РЕЛЯТИВИСТСКОГО УРАВНЕНИЯ ДИРАКА-КОНА-ШЭМА С КОМПЛЕКСНОЙ ЭНЕРГИЕЙ: НОВЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ

В нашей работе мы предлагаем новый вычислительный алгоритм численного определения функции Грина релятивистского уравнения Дирака с несингулярным потенциалом и комплексной энергией для конечных многоэлектронных систем впервые с использованием идей метода Дирака-Кона-Шэма. По известному определению, релятивистская функция Грина может быть вычислена как решение неоднородного уравнения Дирака вида (см. напр., [1]):

$$(\hat{H} - \zeta)G_E(r_1 r_2) = \delta(r_1 - r_2), \quad (1)$$

где \hat{H} - дираковский Гамильтониан, ζ - энергетический параметр.

Радиальная часть представляется в виде парциального разложения, записанного в виде произведения регулярной и нерегулярной функций Уиттекера M и W . Каждый парциальный вклад представляется произведением радиальной $G(r_1 r_2 | E, \chi)$ и угловой частей, $G(r_1 r_2 | E, \chi)$ - функция Грина радиального уравнения Дирака. Каждый парциальный вклад представляется произведением радиальной $G(r_1 r_2 | E, \chi)$ и угловой частей, $G(r_1 r_2 | E, \chi)$ - функция Грина радиального уравнения Дирака-Кона-Шэма [2]. В традиционных процедурах для W и M используется разложение в ряд Тейлора, который суммируется в отдельном блоке программы, обладающих целым рядом недостатков. Если ядро определяет некоторый центральный потенциал $W(R)$, то переход к потенциалу конечного ядра осуществляется заменой $W(r)$ на

$$W(r|R) = W(r) \int_0^r dr' r'^2 \rho(r'|R) + \int_r^\infty dr' r'^2 W(r') \rho(r'|R). \quad (2)$$

или

$$V(r) = \frac{1}{r} \int_0^r dr' r'^2 \rho(r'|R) + \int_r^\infty dr' r' \rho(r'|R). \quad (3)$$

который вычисляется методом дифференциальных уравнений [1].

Литература

1. Глушков А.В., Релятивистская квантовая теория, Одесса: Астропринт, 2008.
2. Khetselius O., Int. Journ. of Quantum Chemistry.-2009.-Vol.109.-P. 3330.

Kvasikova A.S., c.ph.-m.n., Sen.Lect.
Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof.
Odessa State Environmental University

NEW METHOD OF NUMERIC SOLVING THE HARTREE-SLATER PERTURBATION THEORY EQUATIONS

We present a new approach to computing energy and spectroscopic characteristics of diatomic molecules (potential energy curves, molecular constants, dipole moments, etc.), based on the new version of a formally exact Rayleigh-Schrödinger perturbation theory with the Hartree-Slater model potential approximation and effective accounting for the approach exchange-correlation effects, particularly polarizing interaction of external particles through a polarizable core, their mutual screening interaction.

A new hybrid calculation scheme is proposed in order to compute interatomic potential of diatomic systems and based on the potentials of the improved Morse and Simons-Parr-Finlan type; this scheme is capable much better to describe the potential energy curves and corresponding set of molecular constants of diatomic systems in comparison with available pure Morse-like schemes. There are presented the results of test calculation of a number of energy and spectroscopic characteristics (including energy dissociation, excitation spectrum, molecular constants for excited states $n^1\Sigma_g^+$ ($n=4-8$) of sodium dimer Na_2 , rubidium dimers $^1\Sigma_g^+$, $(1)^1\Pi_u(B)$ states), which are in a close agreement with precise experimental data because of the correct accounting for the complex exchange-correlation effects. There are presented the data (some data with enough precision are obtained at first) for potential energy curves, a set of molecular constants ω_e , $\omega_e x_e$, $\omega_e y_e$, B_e , $\omega_e z_e$, α_e , γ_e , dipole moments, lifetimes for a number of states such as the Rb_2 , Cs_2 dimers $^1\Sigma_g^+$; the results obtained are in a physically reasonable agreement with precise experimental data and results of the most powerful modern quantum methods, such as coupled cluster-CCSDT, relativistic valence bond theory with configurational interaction; it is shown that an accurate account for the electrons polarization interaction through the core and their mutual screening etc are of a great importance for adequate description of molecular characteristics. It is proposed a new scheme to describe the characteristics of the vibrational transitions of the molecular systems based on the numerical solution of the Hartree-Slater (Klein-Gordon-Fock) equation with realistic potential and carried out computing the Cs_2 vibrational transition frequencies; the scheme developed has the perspectives in studying energy parameters of the so-called exotic ones, which are of a great interest for modern molecular spectroscopy and pionic chemistry.

References:

1. A.V. Glushkov and L.N.Ivanov, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 26, L379-386 (1993).
2. A.S. Kvasikova et al, Photoelectr. 25, 71 (2016).

Gurskaya M.Yu., PhD Stud.

Scientific adviser: Svinarenko A.A., d.ph.-m.n., prof.
Odessa State Environmental University

NONLINEAR DYNAMICS OF ATOMIC SYSTEMS IN A ELECTROMAGNETIC FIELD WITH ELEMENTS OF A CHAOS

From the standard quantum mechanics it is well known that the external electric field shifts and broadens the bound state atomic levels. One should note that the usual quantum-mechanical approach relates complex eigen-energies (EE) $E=E_r+0,5iG$ and complex eigen-functions (EF) to the shape resonances [1]. The calculation difficulties in the standard quantum mechanical approach are well known and described in many Refs. Let us remind that the usual quasiclassical WKB approximation overcomes these difficulties for the states, lying far from "new continuum" boundary and, as rule, is applied in the case of a relatively weak electric field. The same is regarding the widespread asymptotic phase method. Quite another calculation procedures are used in the Borel summation of the divergent perturbation theory (PT) series and in the numerical solution of the difference equations following from expansion of the wave function over finite basis [1]. Experimental observation of the Stark effect in a constant (DC) electric field near threshold in

hydrogen and alkali atoms led to the discovery of resonances extending into the ionization continuum (c.f.[1]). Calculation of the characteristics of these resonances as well as the Stark resonances in the strong electric field and crossed electric and magnetic fields remains very important problem of as modern atomic physics [1-20].

In this paper we go on our studying of spectroscopy of atoms in the crossed external electric and magnetic fields. Our method of studying is based on the known formalism of the operator perturbation theory (OPT) [1]. According to [1], the essence of operator perturbation theory approach is the inclusion of the well known method of "distorted waves approximation" in the frame of the formally exact perturbation theory. As a novel element within the operator perturbation theory, we use more flexible functions for model function, which imitates an electric field. In a case of the crossed electric and magnetic fields we develop more effective finite differences numerical scheme. As illustration, we will present some advanced data for the hydrogen atom in the electric and crossed external electric and magnetic fields are listed. An advanced generalized techniques such as the wavelet analysis, multi-fractal formalism, mutual information approach, correlation integral analysis, false nearest neighbour algorithm, the Lyapunov exponent's (LE) analysis, and surrogate data method, prediction models etc (look details in Refs.[1]) is used.

References

1. Glushkov A.V., Atom in an electromagnetic field.-Kiev:TNT, 2005.

Antoshkina O.A., PhD Stud.

Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof.
Odesa State Environmental University

NEW VERSION OF DENSITY FUNCTIONAL METHOD IN ATOMIC SPECTRA THEORY

The multi-configuration relativistic Hartree-Fock (RHF) and Dirac-Fock (DF) approaches (see, for example, refs. in [1]) are the most reliable versions of calculation for multi-electron systems with a large nuclear charge. Usually, in these calculations the one- and two-body relativistic effects are taken into account practically precisely. It should be given the special attention to three very general and important computer systems for relativistic and QED calculations of atomic and molecular properties developed in the Oxford and German-Russian groups etc ("GRASP", "Dirac"; "BERTHA", "QED", "Dirac") (see refs. in [1]). In the present paper present new version of density functional method and apply it to determination of the hyperfine structure constants. The energies of electric quadruple and magnetic dipole interactions are defined by a standard way with the hyperfine structure constants, usually expressed through the standard radial integrals [1]:

$$A = \{[(4,32587)10^{-4}Z^2\chi g_I]/(4\chi^2-1)\}(RA)_{-2},$$

$$B = \{7.2878 \cdot 10^{-7} Z^3 Q/[4\chi^2-1]I(I-1)\}(RA)_{-3},$$

where g_I is the Lande factor, Q is a quadruple momentum of nucleus (in Barn); $(RA)_{-2}$, $(RA)_{-3}$ are the radial integrals usually defined as follows:

$$(RA)_{-2} = \int_0^{\infty} dr r^2 F(r)G(r)U(1/r^2, R),$$

$$(RA)_{-3} = \int_0^{\infty} dr r^2 [F^2(r) + G^2(r)U(1/r^2, R)].$$

The radial parts F and G of the Dirac function two components for electron, which moves in the potential $V(r,R)+U(r,R)$, are determined by solution of the Dirac-Kohn-Sham equations. To define the hyperfine interaction potentials $U(1/r^n, R)$, we use the method [2]. The key elements of new version of density functional method and its application to determination of the hyperfine structure constants are in using the single exchange functional parameter b , which is calculated on the basis of the special *ab initio* procedure within relativistic energy approach [2] (see also [1]).

References

1. Glushkov A., Relativistic quantum theory.-Odessa: Astroprint, 2008.
2. Khetselius O.Yu., Int. Journ. Quantum Chemistry.-2009.-Vol.109.-P. 3330.

Zaichko P.A., c.ph.-m.n., Sen.Lect.

Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof.

Odessa State Environmental University

NEW COMPUTATIONAL ALGORITHMS IN SPECTROSCOPY RELATIVISTIC ATOMIC SYSTEMS IN THE BLACKBODY RADIATION FIELD

In Ref. [1] it has been proposed a combined relativistic energy approach and relativistic many-body perturbation theory with the zeroth model potential approximation for determination the thermal Blackbody radiation ionization characteristics of the Rydberg atoms. As example, there have been computed the ionization parameters of the sodium in Rydberg states with $n=17,18,40-70$. A great progress in experimental laser physics and appearance of the so called tunable lasers allow to get the highly excited Rydberg states of atoms. In fact this is a beginning of a new epoch in the atomic physics with external electromagnetic field. It has stimulated a great number of papers on the ad and dc Stark effect [1]. From the other side, the experiments with Rydberg atoms had very soon resulted in the discovery of an important ionization mechanism, provided by unique features of the Rydberg atoms. Relatively new topic of the modern theory is connected with consistent treating the Rydberg atoms in a field of the Blackbody radiation (BBR). It should be noted that the BBR is one of the essential factors affecting the Rydberg states in atoms [1]. The most popular theoretical approaches to computing ionization parameters of the Rydberg atom in the BBR are based on the different versions of the model potential (MP) method, quasiclassical models. It should be mentioned a simple approximation for the rate of thermal ionization of Rydberg atoms, based on the results of our systematic calculations in the Simons-Fues MP [1]. The significant advantage of the Simons-Fues MP method in comparison with other models is the possibility of presenting analytically (in terms of the hypergeometric functions) the quantitative characteristics for arbitrarily high orders, related to both bound-bound and bound-free transitions. One could note that the correct treating of the heavy Rydberg atoms parameters in an external electromagnetic field, including the BBR field, requires using strictly relativistic models. In a case of multielectron atomic systems it is necessary to account for the exchange-correlation corrections.

Here we apply an energy approach [1] and relativistic perturbation theory (PT) with the Dirac-Fock zeroth approximation to computing the thermal BBR ionization characteristics of the heavy alkali Rydberg atoms, in particular, the rubidium, caesium. It is self-understood that the other alkali elements are also of a great actuality and importance.

References

1. Glushkov A., Relativistic quantum theory.-Odessa: Astroprint, 2008.

Ternovsky E.V., PhD Stud.

Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof.

Odessa State Environmental University

RELATIVISTIC THEORY OF CALCULATING CHARACTERISTICS OF RADIATIVE TRANSITIONS IN THE SPECTRA OF HEAVY ATOMS

Traditionally, considerable attention is devoted to studying the energetic and spectral characteristics of the light atoms (H, He, Li etc) and corresponding multicharged ions. However, studying spectral characteristics of heavy atoms and ions in the Rydberg states has to be more complicated as it requires a necessary accounting the relativistic, exchange-correlations effects and possibly the QED corrections for superheavy atomic systems. There have been sufficiently many reports of calculations and compilation of energies and oscillator strengths for the barium and even Ba-like ions (see, for example, [1] and refs. therein), however, an accuracy of these data call for further serious analysis and calculation.

In many papers the Dirac-Fock method, model potential approach, quantum defect approximation in the different realizations have been used for calculating the energy and spectral properties of barium and it has been shown that an account of the polarization interelectron corrections is of a great quantitative importance. The consistent relativistic perturbation theory calculations of the transitions energies and oscillator strengths for some chosen transitions between the Rydberg states are performed in Ref. [1]. However, it should be stated that for majority of the

barium Rydberg states and Ba-like ions with high values of a nuclear charge Z , there is not enough precise information available in literatures (look [1]).

In our paper the combined relativistic energy approach and relativistic many-body perturbation theory with the zeroth order Dirac-Kohn-Sham 1-particle approximation are used for preliminary estimating the energies and oscillator strengths of radiative transitions from the ground state to the low-excited and Rydberg states, in particular, $6s^2 - 6snp$ ($n = 7-50$) transitions, of the barium atom. The important point is linked with non-accounting for the polarization effect contribution into the oscillator strength value that has led to $\sim 30\%$ difference between the empirical (compillated) and theoretical data. We are planning to pay especial attention on the accurate accounting for the different groups of the many-body exchange-correlation effects and consider a problem of using the optimized one-particle representation and account for the polarization effect. It is obvious that results, obtained with using different photon propagator gauges (Coulomb, Landau etc) differ significantly (see [1]).

References

1. Glushkov A., Relativistic quantum theory.-Odessa: Astroprint, 2008.

Романенко Э.С., асп.

Научный руководитель: Глушков О.В., д.ф.-м.н., проф.

Одесский государственный экологический университет

ХАОТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА КВАНТОВЫХ СИСТЕМ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ

Рассмотрим задачу о классических траекториях при движении атомного в кулоновском и магнитном полях (атом водорода). Картина классического движения была подробно исследована Делосом, Кнудсоном и Нойдом путем численного решения классических уравнений движения электрона в кулоновском и магнитном полях (см. обзор [1]). Общеизвестно, что при увеличении напряженности магнитного поля B , в которое помещен атом водорода, энергетический спектр атома меняется от чисто кулоновского (ридберговского) к осцилляторному спектру Ландау с примыкающим к нему одномерным квазикулоновским спектром. В рамках классического рассмотрения, траектория электрона должна эволюционировать по мере увеличения B от кеплеровского эллипса к ларморовским кружкам.

Уравнения классических траекторий в цилиндрических координатах $\hat{\rho}$ и \hat{z} (ось $Oz \parallel B$) получаются с помощью гамильтониана H , содержащего кулоновский потенциал $-e^2(\hat{\rho}^2 + \hat{z}^2)^{-1/2}$, центробежный потенциал $L_z^2/2m\hat{\rho}^2$ и «диамагнитный» член $e^2 B^2 \hat{\rho}^2 / 8mc^2$. Оказывается, что гамильтоновы уравнения движения для канонически сопряженных координат $\hat{\rho}$ и \hat{z} и импульсов \hat{p}_ρ , \hat{p}_z могут быть приведены к безразмерной форме с одним параметром:

$$L = L_z \left(\frac{e^2 B^2}{mc^2} \right)^{1/6} m^{-1/2} e^{-4/3},$$

являющийся комбинацией параметров кулоновского (e^2) и магнитного ($\sim B^2$) взаимодействий. В новых переменных гамильтониан \hat{H} содержит единственный параметр — эффективную z -компоненту углового момента L . Новые уравнения движения:

$$\frac{d\rho}{dt} = p_\rho, \quad \frac{dz}{dt} = p_z, \quad \frac{dp_\rho}{dt} = -\frac{\rho}{(\rho^2 + z^2)^{3/2}} - \frac{\rho}{4} + \frac{L^2}{\rho^3}, \quad \frac{dp_z}{dt} = -\frac{z}{(\rho^2 + z^2)^{3/2}}.$$

Литература

1. Glushkov A.V., Atom in an electromagnetic field.-Kiev:TNT, 2005.

Sukharev D.E., c.ph.-m.n., Assoc.-prof.
Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof.
Odessa State Environmental University

RELATIVISTIC SPECTROSCOPY OF KAONIC SYSTEMS: NEW ALGORITHMS

We present the theoretical fundamentals of a new ab initio approach to description of the kaonic atoms spectra with précised accounting for the relativistic, radiative, nuclear, strong kaon-nucleon interaction effects on the basis of the Klein-Gordon-Fock equation.

The key theoretical base is the formalism of the relativistic many-body perturbation theory with the Dirac equation for the description of the multielectron subsystem of the kaonic atoms system. It takes into account relativistic, radiative effects and nuclear amendments to the finite size of the nucleus and kaon. The seed interaction potential of the Klein-Gordon-Fock include, in particular, the Coulomb potential, describing the kaon interaction with a nucleus (with the finite-dimensional distribution of charge), vacuum polarization potential, the potential due to electronic distribution. Gaussian and Fermi models are used to account for the finite size of a nucleus.

We present a new approach to the accounting effect of vacuum polarization in the X-ray energy transitions determination, based on the use of the generalized potential of Uehling-Serber with accounting of the radiation corrections of the higher orders:

$$U(r) = -\frac{2\alpha}{3\pi r} \int_1^{\infty} dt \exp(-2rt/\alpha Z) (1 + 1/2t^2) \frac{\sqrt{t^2 - 1}}{t^2} \equiv -\frac{2\alpha}{3\pi r} C(g), \quad g = r/\alpha Z$$

where α is the fine structure constants. The above written potential takes into account the main contribution of the order $[\alpha (Z\alpha)]^n$; besides, we add to the generalized Uehling-Serber potential additional corrections due to the Källen-Sabry, Wichmann-Kroll corrections etc. It is carried out detailed calculating the energy characteristics (transition energies and probabilities) of the X-ray transitions group in the kaonic atoms of hydrogen, helium, lithium, nitrogen, alkali elements Rb, Cs, Fr, heavy elements W, Pb and uranium U, including estimating the values of the strong kaon-nuclear interaction energy levels shifts and widths, defining the corrections due to the electron screening, vacuum polarization, relativistic recoil effects etc to transition energies.

References

1. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory, Quantum mechanics of atomic systems.- Odessa: Astroprint, 2008.
2. Sukharev D.E., Khetselius O.Yu., Dubrovskaya Yu.V.// Sensor Electr. and Microsyst. Techn.- 2009.-N3.-P.16-21.

Buyadzhi V.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof.
Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof.
Odessa State Environmental University

ADVANCED COMPUTATIONAL METHODS IN ENVIRONMENTAL SCIENCES. “GREEN CITY CONSTRUCTION” TECHNOLOGY.

We present a new generalized mathematical approach to analysis and modelling the natural air ventilation in the atmosphere of the industrial city, which is based on the Arakawa model, modified to calculate the current involvement of the ensemble of clouds, and hydrodynamical forecast model (with correct quantitative accounting for the turbulence in an atmosphere of the urban zone). The method allows to calculate the convection parameters and shifting cumulus cloud ensemble from surrounding regions. An advanced mathematical methods for modelling an unsteady turbulence in the urban area are developed and presented too [1].

For the first time the methods of a plane complex field are applied to calculate the air circulation for the cloud layer arrays, penetrating into the territory of the industrial city.

We also consider the mechanisms of transformation of the cloud system advection over the territory of the urban area. Scheme of ventilation of the urban zone by air flows in a presence of the cloud's convection is presented in Figure 1 and explains the key physical processes in the

geosystem. The area of the horizontal section of dry thermion should be approximately equal to the area of the cloud base.

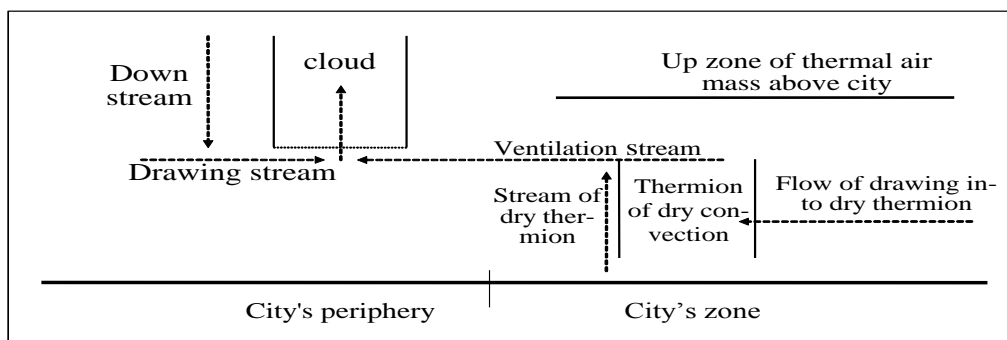


Figure 1. Scheme of air driving between the city and its periphery

As illustration of a new approach we present the results of series of the PC experiments on computing the air ventilation characteristics arising from the natural ventilation of the wind over the territory of a few industrial cities (Odessa, Hamburg etc). All above cited methods and models together with the standard monitoring, diagnosing and management systems can be considered as a basis for the comprehensive “Green City” construction technology.

Павлов Е.В., асп.

Научный руководитель: Свиначенко А.А., д.ф.-м.н., проф.
Одесский государственный экологический университет

МЕТОД ПРЕДСКАЗУЕМЫХ ТРАЕКТОРИЙ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ДИНАМИКИ ГИПЕР-ХАОТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В работе развиваются основы нового метода предсказуемых траекторий для анализа и прогнозирования динамики гиперхаотических систем. Метод основывается на идеях фрактальной геометрии, теории динамических систем и теории нейронных сетей на основе фотонного эха [1,2]. В качестве рассматривается модель двух автоколебательных систем с запаздыванием. Это две системы, представляющие собой включённые в кольцо нелинейный усилитель f , линия задержки τ , фильтр ε (инерционный элемент). С самого начала планируется изучение вариантов различного подключения элементов связи с коэффициентами передачи k . Разным типам связи соответствуют различные структуры математических моделей:

$$\varepsilon_{1,2} \frac{dx_{1,2}(t)}{dt} = -x_{1,2} + f_{1,2}(x_{1,2}(t - \tau_{1,2}) + k_{2,1}x_{2,1}(t - \tau_{1,2})), \quad (1)$$

$$\varepsilon_{1,2} \frac{dx_{1,2}(t)}{dt} = -x_{1,2} + f_{1,2}(x_{1,2}(t - \tau_{1,2}) + k_{2,1}x_{2,1}(t)), \quad (2)$$

$$\varepsilon_{1,2} \frac{dx_{1,2}(t)}{dt} = -x_{1,2} + f_{1,2}(x_{1,2}(t - \tau_{1,2})) + k_{2,1}x_{2,1}(t). \quad (3)$$

Уравнение (1) описывает способ связи, который обозначим как 1/І: первая система с запаздыванием воздействует на вторую в точке 1, а вторая система воздействует на первую в точке І. Соответственно, (2) и (3) описывают связанные системы для способов связи 2/ІІ и 3/ІІІ соответственно. При различающихся способах воздействия друг на друга системы X_1 и X_2 описываются разными уравнениями.

Литература

1. Глушков А.В., Лобода А.В., Свиначенко А.А. Теория нейросетевых систем на основе фотонного эха и их программная реализация. – Одесса: ТЭС, 2003. – 195 с.
2. Глушков А.В., Хецелиус О.Ю., Свиначенко А.А., Лобода А.В., Обчислювальні методи динаміки суцільних середовищ. – Одесса: Екологія, 2008. – 175С.

Буяджи Г.А., маг., гр. КНБ1

Науковий керівник: Хецеліус О.Ю., д.ф.-м.н., проф.

Препелиця Г.П., д.ф.-м.н., зав.каф.

Одеський державний екологічний університет

НОВА ВЕРСІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ В КВАНТОВІЙ ІНФОРМАТИЦІ

Робота присвячена розвитку нового математичного апарату (наприклад, так званого енергетичного підходу щодо опису та аналізу поведінки резонансів) опису та моделювання квантових процесів в системах, які є модельними для побудови нових квантово-інформаційних приладів. Найбільш цікавим класом задач є дослідження атомних систем в магнітному полі та пошук феномену динамічного хаосу, який може суттєво впливати на функціонування квантово-інформаційних приладів. Феномен динамічного хаосу, як правило, проявляється в так званій квазікласичній області, при цьому межа між дискретним і континуумом відповідає сепаратрисі в фазовій площині системи. Саме з неї починається руйнування регулярного руху і перехід до хаосу. Як правило, цей феномен реалізується в квазікласичній області, тобто в разі високозбуджених (рідбергівських) станах.

Розглянемо далі для визначеності рідбергівську атомну систему (лужний атом) в статичному магнітному полі і осцилюючому електричному полі. Гамільтоніан багатоелектронного атома в статичному магнітному полі і осцилюючому електричному полі (в атомних одиницях) записується стандартним чином:

$$H = 1/2(p_p^2 + l_z^2 / \rho^2) + \mathcal{H}_z / 2 + (1/8)\gamma^2 \rho^2 + (1/2)p_z^2 + F_1 z \cdot \sin(\omega t) + V(r),$$

де F_1 - амплітуда електричного поля; $V(r)$ - як і вище самоузгоджений потенціал, що описує взаємодію зовнішнього електрона з атомним ядром. Далі для простоти викладу розглядається випадок, коли магнітне квантове число атома $m = 0$, тобто, природно $l_z = 0$. Тоді гамільтоніан задовольняє класичному скейлінгу: $\tilde{H} \rightarrow E(t)\gamma^{-2/3}$ природно може бути як:

$$\tilde{H} = \tilde{p}^2 / 2 + (1/8)\tilde{\rho}^2 + f \cdot \tilde{z} \cdot \sin(\tilde{\omega} \cdot \tilde{t}) + V(\tilde{b} | \tilde{r}).$$

Тут використовуються означення $\tilde{r} = r\gamma^{2/3}$, $\tilde{p} = p\gamma^{-1/3}$, $\tilde{f} = F_1\gamma^{-4/3}$, $\tilde{l} = l\gamma$, $\tilde{b} = b\gamma^{-2/3}$, $\tilde{\omega} = \omega\gamma^{-1}$.

Література

1. Prepelitsa G.P., Glushkov A.V., Lepikh Ya.I., Buyadzhi V.V., Ternovsky V.B., Zaichko P.A., Chaotic dynamics of non-linear processes in atomic and molecular systems in electromagnetic field and semiconductor and fiber laser devices: new approaches, uniformity and charm of chaos// Sensor Electronics and Microsystems Techn.-2014.-Vol.11,N4.-P.43-57.

Bogdanova V.F., Lect.

Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof.

Odessa State Environmental University

ANALYSIS OF DYNAMICS OF SOME NONLINEAR NEURAL CYBERNETIC SYSTEMS

In refs.[1] it has been numerically studied a regular and chaotic dynamics of the system of the Van-der-Poll autogenerators with account of finiteness of the signals propagation time between them and also with special kind of inter-oscillators interaction forces. Chaos theory establishes that apparently complex irregular behaviour could be the outcome of a simple deterministic system with a few dominant nonlinear interdependent variables. The present study attempts to employ a variety of techniques for characterizing the dynamics of the coupled semiconductor quantum generators [3,4]. The techniques employed range from standard statistical techniques that can provide general indications regarding the dynamics of the phenomenon to specific ones that can provide comprehensive characterization of the dynamics. The statistical techniques used are the autocorrelation function and the Fourier power spectrum, whereas the mutual information approach, the correlation integral analysis, the false nearest neighbour algorithm, the Lyapunov exponents analysis, and the surrogate data method are employed for comprehensive characterization.

Here we study chaotic behaviour in the time series of the fundamental characteristics of some neural cybernetic systems. To reconstruct the corresponding attractor, the time delay and

embedding dimension are needed. The former is determined by the methods of autocorrelation function and average mutual information, and the latter is calculated by means of correlation dimension method and algorithm of false nearest neighbours. It is shown that low-dimensional chaos exists in the time series under investigation.

References

1. Gaponov-Grekhov A.V., Rabinovich M.I.: *Non-linear waves. Structure and bifurcations.* Moscow, Nauka, 1987.
2. Glushkov A., Fedchuk A., Svinarenko A. et al.: Sensing non-linear chaotic features in dynamics of system of coupled autogenerators. *Sensor Electr. & Microsyst. Techn.*, 1(4), 2007, 14-17.
3. Glushkov A., Khetselius O., Ternovsky V., Brusentseva S., Zaichko P., Studying interaction dynamics of chaotic systems within a non-linear prediction method: application to neurophysiology// *Adv. in Neural Networks, Fuzzy Systems and Artificial Intelligence, Series: Recent Advances in Computer Eng.*, Ed. J.Balicki (World Sci. Pub.).-2014.-Vol.21.-P.69-75.
4. Gallager R.G. : *Information theory and reliable communication*, N-Y., Wiley, 1986.

Grischuk D.I., PhD Stud.

Scientific adviser: Svinarenko A.A., d.ph.-m.n., prof.
Odessa State Environmental University

NUMECRIC MODELLING CHAOTIC DYNAMICS OF TECHNICAL SYSTEMS

One of the important problems in monitoring the engineering (vibrating) structures is problem of analysis, identification and prediction the presence of damages (cracks), which above a certain level may present a serious threat to their performance. The standard way is using so called structural health monitoring (SHM) methods that allow the early identification and further localization of damages (e.g. [1]). have been intensively investigated over the last three decades. Usually change of structural dynamic properties due to environmental, operational and other effects allows to determine the existence, location and size of damages.

The work is devoted to carrying out and advancing effective computational approaches to modelling, analysis and prediction of a chaotic behaviour of structural dynamic properties of the vibrating structures. The computing code developed includes a set of such non-linear analysis and a chaos theory methods as the correlation integral approach, multi-fractal and wavelet analysis, average mutual information, surrogate data, false nearest neighbours algorithms, the Lyapunov's exponents and Kolmogorov entropy approach, spectral methods and nonlinear prediction (predicted trajectories, neural network etc) algorithms (in versions [2]). As illustration we present the results of the complete numerical investigation of a chaotic elements in time series for the simulated 3DOF system and an experimental cantilever beam

The corresponding cantilever beam time domain response series are taken from Ref. [1], where there are listed the detailed data of experimental studying a cantilever beam excited by white and pink noise forces. We present firstly computed original data on the Lyapunov's exponents, correlation, embedding, Kaplan-York dimensions, the Kolmogorov entropy. In conclusion, a non-linear prediction method is used for the time series It is shown that even though the simple procedure is used to construct the non-linear model, the results are quite satisfactory. The presented analysis confirms a perspective of using the apparatus in many technical applications.

References:

1. M. Limongelli, *Mech. Syst. Signal Process.* 24, 2898 (2010).
2. Gallager R.G. : *Information theory and reliable communication*, N-Y., Wiley, 1986.
3. A.V.Glushkov et al, in: *Adv. in Neural Networks, Fuzzy Systems and Artificial Intelligence, Ser.: Recent Adv. in Computer Engineering*, Ed. J.Balicki.(Gdansk, WSEAS Pub.). 21, 143 (2014);

Мудрая Н.В., асп.

Научный руководитель: Флорко Т.О., к.ф.-м.н., доц.
Одесский государственный экологический университет

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ АЛГОРИТМ В МЕТОДЕ РУНГЕ-КУТТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ТИПА УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА

равнение Шрёдингера для атома водорода в параболических координатах ξ, η :

$$\frac{d^2 \chi_1}{d\xi^2} + \frac{1}{4} \left(2E + \frac{4\beta_1}{\xi} - \frac{m^2 - 1}{4\xi} - F\xi \right) \chi_1 = 0 \quad (1a)$$

$$\frac{d^2 \chi_2}{d\eta^2} + \frac{1}{4} \left(2E + \frac{4\beta_2}{\eta} - \frac{m^2 - 1}{4\eta} + F\eta \right) \chi_2 = 0 \quad (1б)$$

где $\chi_1(\xi) = f_1/\xi^{1/2}$ и $\chi_2(\eta) = f_2/\eta^{1/2}$ — приведенные волновые функции,
 E — энергия;

β_1, β_2 — постоянные разделения переменных $\beta_1 + \beta_2 = 1$,

m — магнитное квантовое число.

Фактически, уравнения (1a), (1б) имеют вид одномерных уравнений с эффективными потенциалами:

$$V_\xi = (m^2 - 1)/8\xi^2 - \beta_1/\xi + F\xi, \quad (2)$$

$$V_\eta = (m^2 - 1)/8\eta^2 - \beta_2/\eta - F\eta$$

определяемыми на малых расстояниях кулоновским и центробежным членами, а на больших расстояниях — членом, содержащим поле F . В нашей работе мы развиваем усовершенствованную схему метода Рунге-Кутты для численного решения системы уравнений (1) с использованием идей [1-4].

Литература

1. Глушков А.В. Атом в электромагнитном поле.- Киев: КНТ, 2006.
2. Трофимов В.А. Нелинейное волновое уравнение лазерной оптики фемтосекундных импульсов// Дифференц. уравнения.-1998.-Т.34, №7.-С. 1002-1004.
3. Варенцова С.А., Волков А.Г., Трофимов В.А. Консервативная разностная схема для задачи распространения фемтосекундного лазерного импульса// Журн. вычисл. матем. и мат. физики.-2003.-Т.43.-С. 1709.
4. Вітавецька Л.А., Чернякова Ю.Г., Ігнатенко Г.В., Міщенко О.В., Мудра Н.В., Серга Е.М., Узагальнена консервативна різницева схема для задачі поширення лазерного імпульсу у нелінійному середовищі// Вісник ОДЕКУ.-2009.-№7.-Р.241-245.

Brusentseva S.V., eng.

Scientific adviser: Svinarenko A.A., d.ph.-m.n., prof.

Odessa State Environmental University

NEW APPROACH TO MODELLING DYNAMICS OF NONLINEAR PROCESSES IN NON-RELATIVISTIC BACKWARD-WAVE TUBE

In our work it has been performed quantitative modelling, analysis, forecasting dynamics and temporal evolution of the non-relativistic backward-wave tube (BWT) with accounting dissipation, a presence of a space charge field etc. There are computed the temporal dependences of the normalized field amplitudes (power) in a wide range of variation of the controlling parameters which are characteristic for distributed relativistic electron-waved self-vibrational systems: electric length of an interaction space N , bifurcation parameter L one. There is computed temporal dependence of the field amplitude (power). There are computed the temporal dependences of the normalized field amplitudes (power) in a wide range of variation of the controlling parameters which are characteristic for distributed relativistic electron-waved self-vibrational systems: electric length of an interaction space N , bifurcation parameter L (the automodulation and chaotic regimes). There are computed the dynamic and topological invariants of the BWT dynamics in auto-modulation/chaotic regimes, correlation dimensions values, embedding, Kaplan-York dimensions, LE(LE:+,+) Kolmogorov entropy. In the further work we will try to present the bifurcation diagrams with definition of the dynamics self-modulation/chaotic areas in plane: "D-L", predict emergence of highly-d chaotic attractor, which evolves at a much complicated scenario.

References

1. Glushkov A., Khetselius O., Ternovsky V., Brusentseva S., Zaichko P., Studying interaction dynamics of chaotic systems within a non-linear prediction method: application to neurophysiology// Adv. in Neural Networks, Fuzzy Systems and Artificial Intelligence, Series: Recent Advances in Computer Eng., Ed. J.Balicki (World Sci. Pub.).-2014.-Vol.21.-P.69-75.

2. Vedenov A.A., Ezhov A.A., Levchenko E.B., In: *Non-linear waves. Structure and bifurcations* Eds Gaponov-Grekhov A.V., Rabinovich M.I., pp.53-69, Moscow (1987).
3. Serbov N.G., Svinarenko A.A., Wavelet and multifractal analysis of oscillations in system of coupled autogenerators in chaotic regime// *Photo-electronics.-2006 .-N15.-P.27-30.*
4. Brusentseva S.V., Glushkov A.V., Lepikh Ya.I., Ternovsky V.B., Nonlinear dynamics of relativistic backward-wave tube in automodulation and chaotic regime with accounting the effects waves reflection, space charge field and dissipation// *Photoelectronics.-2016.-Vol.25.-P.102-108*

Кулаклі Т.О., асп.

Науковий керівник: Глушков О.В., д.ф.-м.н., проф..
Одеський державний екологічний університет

НОВИЙ ОБЧИСЛЕНИЙ АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ОПТИЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ БАГАТОФОТОННОЇ ЛУНИ

Основні аспекти використовуваної нами надалі нейромережі на основі фотонного відлуння викладені, зокрема, в [1]. Принципова схема нейромережі для обробки послідовності образів y^1, \dots, y^p має наступний вигляд: $\{\downarrow \text{Вхід} \rightarrow \text{Накопичувальна матриця } F1 \rightarrow \rightarrow \text{Корреляційна область} \rightarrow \text{Накопичувальна матриця } F2 \rightarrow \text{Вихід} \rightarrow \text{Порогове устройство} \rightarrow \uparrow\}$. Перший імпульс має рівну одиниці амплітуду на всій площині середовища, другий визначає вектори пам'яті, що надходять у вигляді вертикальних стовпців і забезпечують нагромадження в середовищі матриць пам'яті $F_1 = F_2$ розміром $(N \cdot p)$, а третій імпульс, амплітуда якого визначається розпізнаванням одновимірним чином, надходить на вхід системи і рівномірно розподіляється по середовищі в горизонтальному напрямку. В результаті виникають стимульовані луна-сигнали, які збираються оптично в горизонтально розташований одновимірний масив в кореляційній області. На першому етапі обчислюються внутрішні твори між вхідним вектором і векторами пам'яті. Вираз для амплітуди сигналу стимульованого фотонного відлуння має класичний вид $u(m) \sim \sum_j y_j^m y_j^{in}$. Внутрішні твори зважують накопичені в матриці F2 відповідні вектори пам'яті $u(m) \sim \sum_j y_j^m y_j^{in}$. Ця операція також призводить до виникнення сигналів стимульованого еха, які далі сумуються, приводячи до одновимірного розподілу з амплітудою

$$s_i \sim \sum_m u(m) y_{ii}^m = \sum_m (y_i^m) \sum_j y_j^m y_j^{in}.$$

Шукані співвідношення, а також порогові перетворення і зворотний зв'язок визначають динаміку НМ з хеббовської матрицею зв'язку. Один з важливих переваг реалізації НМ, заснованої на ефекті фотонної луни, є можливість заміни дозволу образів пам'яті в просторі дозволом в часі. В результаті це призводить до можливості обробки 2D-масивів. Розробляемий нами алгоритм в теорії нейронних оптичних мереж володіє наступними ключовими характеристиками: багатшаровість, можливість введення навчання, зворотного зв'язку і контрольованих шумів.

Литература

1. Глушков А.В., Лобода А.В., Свиarenко А.А. Теория нейросетевых систем на основе фотонного эха и их программная реализация. – Одесса: ТЭС, 2003.

Cherkasova I.S., eng.

Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof..
Odessa State Environmental University

CHAOS-GEOMETRIC APPROACH TO MODELING AND FORECASTING TEMPORAL CHARACTERISTICS OF ECONOMIC SYSTEMS: NEW ALGORITHMS

In this paper we go on our work on development of basic blocks in the chaos-geometric approach to modeling dynamics characteristics of economic systems [1]. Here we have revised our basic algorithm in order to improve its prediction possibilities and again reconsidered the data of our previous analysis, modelling and forecasting temporal variations of the market stock indexes of the type as follows: Germany's Xetra Dax index, PE FTSE Eurofirst 300 one, Nikkei 225 SP500 during the quite long temporal interval (including seven and more years per day, week, month) and

to find the corresponding multi-fractal features by using the wavelet decomposition for analyzing various signals series according to the methodics [1].

As earlier, here, we use again the non-decimated wavelet transform that has temporal resolution at coarser scales and allows to isolate time series of the major components of financial sets a direct way. The dilation and translation of the mother wavelet $y(t)$ generates the wavelet as follows: $\Psi(j; k) = 2^{j/2} \times \Psi(2^j t - k)$. The dilation parameter j controls how large the wavelet is, and the translation parameter k controls how the wavelet is shifted along the t -axis. For a suitably chosen mother wavelet the set provides an orthogonal basis: The corresponding wavelet expansion of a function is closely related to the discrete wavelet transform of a signal observed at discrete points in time. In practice, the length of the signal, say n , is finite and, for our study, the data are available daily, monthly, i.e. the interested function is vector $\mathbf{f} = [f(t_1); \dots; f(t_n)]$.

For computational reasons, it is simpler to perform the wavelet transform on time series of dyadic (power of 2) length. Using a link between wavelets and fractals, we have made computing the multi-fractal spectrum. In order to check the obtained results we carried out computing multi-fractal spectrum using the standard definition and corresponding algorithm. The revised data are presented for the market stock indexes: Germany's Xetra Dax index, PE FTSE Eurofirst 300 one, Nikkei 225 one, SP500.

References

1. Glushkov A.V., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Zaichko P.A., Ternovsky V.B., Chaos-geometric attractor and quantum neural networks approach to simulation chaotic evolutionary dynamics during perception process// Advances in Neural Networks, Fuzzy Systems and Artificial Intelligence, Series: Recent Advances in Computer Engineering.-2014.-Vol.21.-P.143-150.

Пашкін Д.А., викл.

Науковий керівник: Хецеліус О.Ю., д.ф.-м.н., проф.
Одеський державний екологічний університет

CHAOS-GEOMETRIC APPROACH TO MODELING AND FORECASTING TEMPORAL CHARACTERISTICS OF CYBERNETIC SYSTEMS

Many studies in various fields of science have appeared, where chaos theory was applied to a great number of dynamical systems. The studies concerning non-linear behaviour in the time series of cybernetic systems are sparse, and their outcomes are ambiguous [1-3].

Here we study the temporal characteristics of the standard cybernetic system and develop a non-linear model of chaotic processes. It is based on the concept of compact geometric attractor on which observations evolve. Since an orbit is continually folded back on itself by dissipative forces and the non-linear part of dynamics, some orbit points $\mathbf{y}^r(k)$, $r=1, 2, \dots, N_B$ can be found in the neighbourhood of any orbit point $\mathbf{y}(k)$, at that the points $\mathbf{y}^r(k)$ arrive in the neighbourhood of $\mathbf{y}(k)$ at quite different times than k . One can then choose some interpolation functions, which account for whole neighbourhoods of phase space and how they evolve from near $\mathbf{y}(k)$ to whole set of points near $\mathbf{y}(k+1)$. The implementation of this concept is to build parameterized non-linear functions $\mathbf{F}(\mathbf{x}, \mathbf{a})$ which take $\mathbf{y}(k)$ into $\mathbf{y}(k+1) = \mathbf{F}(\mathbf{y}(k), \mathbf{a})$ and use various criteria to determine parameters \mathbf{a} . Since one has the notion of local neighbourhoods, one can build up one's model of the process neighbourhood by neighbourhood and, by piecing together these local models, produce a global non-linear model that capture much of the structure in an attractor itself.

Temporal series for fundamental characteristics of the cybernetic systems are however not always chaotic, and chaotic behaviour must be examined for each time series. So, we consider the examples of situations in dynamics of the cybernetic system, which are defined as chaotic, and propose an effective non-linear prediction model for describing the time series.

References

Gallager R.G. : Information theory and reliable communication, N-Y., Wiley, 1986.

Kennel M.B., Brown R., Abarbanel H.: Determining embedding dimension for phase-space reconstruction using a geometrical construction. *Physical Review A* 45, 1992, 3403-3411.

Khetselius O.Yu., Brusentseva S.V., Tkach T.B. Studying interaction dynamics of chaotic systems within non-linear prediction method: Application to neurophysiology// Dynamical Systems Applications, Eds. J. Awrejcewicz, M. Kazmierczak, P. Olejnik, J. Mrozowski (Lodz, Poland).-2013.-Vol.T2.-P.251-259.

Dudinov A.A., eng.

Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof.
Odessa State Environmental University

NEW ELEMENTS OF CHAOS-GEOMETRIC APPROACH IN MODELLING DYNAMICAL CHARACTERISTICS GEOPHYSICAL SYSTEMS

Among the key problems of modern mathematical Hydro include the development of highly effective, adequately reflecting the dynamics of the hydro system models that have a sufficiently high degree of correctness and predictability. This work is devoted to the further development of methods of multivariate system and multifractal modeling hydrosystem characteristics, [1,2].

In the present paper we develop and make detailed analysis of the different schemes for solving the master equation system and simultaneously listed some new results for the basic characteristics of some specific hydrological systems. Besides, at first we introduce the new elements of a chaos-geometric approach in modelling dynamical characteristics for the studied systems.

As usual, the home is a characteristic function of the output of the nonlinear system, which is determined by the sum of the non-linear components, determined by the instantaneous and delayed response of the system, and linear components associated with a linear response of the system.

The master equation for the output function of the standard hydrological systems has the form:

$$Q_t = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{n(j)} \sum_{k=i}^{n(j)} U_{i,k}^{(j)} P_{t-i+1}^{(j)} P_{t-k+1}^{(j)} + \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{k(j)} U_{i+n}^{(j)} P_{t-(i+n)+1}^{(j)}, \quad (1)$$

where $j = 1, 2, \dots, J$ - number of independent inputs (including caused rainfall), J - small number of watersheds, n is the number of time slots that correspond to rainfall, which contributes to a retarded instant, and components Photo (non-linear part of the "memory" of the watershed), l - number of similar time intervals (the linear part of the "memory»), $(n + 1)$ - the length of the complete "memory" model, P - matrix precipitation j input series for the j -th mini-catchment area; series of discrete ordinates denotes the nonlinear part of the response function to the same linear portion.

References

1. Glushkov A.V., Balan A.K., Meteorology, Climatology, Hydrology.-2004.-N48.-P.392-396.
2. Serbov N.G., Sukharev D.E., Balan A.K., Dudinov AA, Bulletin of the Odessa Ecological University.-2011.-N11.-C.136-142.

Duborez A.V., eng.

Scientific adviser: Dubrovskaya Yu.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof.
Odessa State Environmental University

NEW ALGORITHM OF LYAPUNOV'S EXPONENTS ANALYSIS IN MODELLING CHAOTIC DYNAMICS OF NONLINERAR SYSTEMS

Here we go on our work on a development of complex numerical approach to analysis and forecasting nonlinear dynamics of chaotic system. As usually, the mutual information approach, correlation integral analysis, false nearest neighbour algorithm, Lyapunov's exponents analysis, and surrogate data method are used for comprehensive characterization [1]. To analyze measured time histories of the nonlinear cybernetic system the phase space of these systems was reconstructed by delay embedding. We also consider more the improved numerical version of the known correlation integral method.

The important step in modelling dynamics of nonlinear chaotic system is computing the Lyapunov's exponents. The Lyapunov's exponents are the dynamical invariants of the nonlinear system. A negative exponent indicates a local average rate of contraction while a positive value indicates a local average rate of expansion. In the chaos theory, the spectrum of Lyapunov's exponents is considered a measure of the effect of perturbing the initial conditions of a dynamical system. Note that both positive and negative Lyapunov's exponents can coexist in a dissipative system, which is then chaotic. Since the Lyapunov's exponents are defined as asymptotic average rates, they are independent of the initial conditions, and therefore they do comprise an invariant measure of attractor. In fact, if one manages to derive the whole spectrum of the Lyapunov's

exponents, other invariants of the system, i.e. Kolmogorov entropy and attractor's dimension can be found. Estimate of dimension of the attractor is provided by the Kaplan and Yorke conjecture.

There are a few approaches to computing the Lyapunov's exponents. One of them computes the whole spectrum and is based on the Jacobi matrix of system. In the case where only observations are given and the system function is unknown, the matrix has to be estimated from the data. In this case, all the suggested methods approximate the matrix by fitting a local map to a sufficient number of nearby points. In our work we consider an advanced method with the linear fitted map proposed by Sano and Sawada added by the neural networks algorithm [1].

References

1. Prepelitsa G.P., Brusentseva S.V., Duborez A.V., Khetselius O.Yu., Bashkaryov P.G., New nonlinear analysis, chaos theory and information technology approach to studying dynamics of chain of quantum autogenerators//Photoelectronics.-2016.-Vol.25.-P.85-90.

Лавренко О.П., асп.

Науковий керівник: Ігнатенко Г.В., к.ф.-м.н., доц.
Одеський державний екологічний університет

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ДИНАМІКИ КВАНТОВО-АВТОГЕНЕРАТОРНИХ СИСТЕМ У ХАОТИЧНОМУ РЕЖИМІ

Задача нелінійних коливань у системі автогенераторів була розглянута у серії робіт, напр., [1] методами класичної динаміки, де, зокрема, вивчався випадок слабкої нелінійності. В [1,2] були чисельно вивчені регулярна і хаотична динаміка системи з автогенераторів Ван-дер-Поля з урахуванням кінцівки часу поширення сигналів між ними, а також з особливого роду взаємодії осцилятора сили. В зазначених роботах були вказані випадки невеликої нелінійності в системі. Також проводився аналіз коливань в системі великого (нескінченного) числа пов'язаних напівпровідникових квантових генераторів (автогенераторов) у випадку сильної нелінійності на основі вейвлет-аналізу та мультифрактального формалізму. У математичному вигляді класична формулювання задачі звичайно зводиться до розгляду динаміки системи коливальних диполів, розташованих в точках з координатами r_i ($i = 1, \dots, N$); та вектори дипольного моменту спрямовані вздовж вісі z : $d_i = (0,0,d)$, $d \equiv e_i x_i$ (e_i – ефективний заряд i диполя). Класичне рівняння руху має наступний вигляд:

$$\ddot{x}_i + \varepsilon_i (x_i^2 - \gamma_i) \dot{x}_i + \omega_i^2 x_i = - \sum_{l \neq i} f_{il} \ddot{x}_l (t - \tau_{il}) \quad (1)$$

де ω_i – власні автоколивальні частоти (як правило, ці частоти вважаються близькими). Вираз у правій частині є сила дії на l -ний осцилятор з боку полем випромінювання решти. Можна визначити відповідну силу таким чином (напр., у наближенні, якщо дистанція між диполями є більше ніж довжина хвилі випромінювання $\lambda_l = 2\pi/\omega_l$ ($\omega_l \gg \pi v \equiv c/|r_l - r_l'|$) [167, 179]:

$$f_{il} = (e_l e_l' / m_l c^2) (1/|r_l - r_l'|). \quad (2)$$

В роботі представляються результати дослідження динаміки квантових- авто-генераторних систем, які описуються рівнянням типу (1), та визначаються особливості розв'язків у випадку хаотичного режиму.

Література

1. Vedenov A.A., Ezhov A.A., Levchenko E.B., In: *Non-linear waves. Structure and bifurcations* Eds Gaponov-Grekhov A.V., Rabinovich M.I., pp.53-69, Moscow (1987).
2. Serbov N.G., Svinarenko A.A., Wavelet and multifractal analysis of oscillations in system of coupled autogenerators in chaotic regime// Photo-electronics.-2006 .-N15.-P.27-30.

Мироненко Д.А. , инж.

Научный руководитель: Хецелиус О.Ю., д.ф.-м.н., проф.

Одесский государственный экологический университет

НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА И ДИНАМИКА ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ В ХАОТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

Среди огромного количества новых научных и технических возможностей, открывшихся после создания лазеров, особое место занимают новые направления исследований, возникшие в квантовой оптике. Одним из важных и наиболее интересных направлений является исследование зависимости характера оптических эффектов в различных средах от интенсивности света. Напряжённости светового поля в современных оптических системах сравнимы или даже превышают внутриатомные поля. В таких световых полях возникают новые оптические эффекты, существенно изменяется характер (динамика) известных явлений.

В настоящей работе рассмотрен класс задач, связанных с анализом и моделированием динамики атомных систем в поле лазерного излучения и самих лазерных систем в хаотическом режиме, для чего используется так называемый хаос-геометрический и квантово-динамический аппарат (см. [1-3]). В частности, нами теоретически рассмотрена динамика одномодового лазера с нелинейной поглощающей средой в резонаторе (система идентичных двухуровневых атомов). К настоящему времени считается, что по крайней мере в газовых лазерах реализуется сценарий Рюэля-Такенса (аналогичная гипотеза была с некоторыми изменениями предложена Ландау-Хопфом). На самом деле, в зависимости от таких управляющих параметров, как коэффициент усиления обратной связи, превышение лазерного усиления над потерями, отношение однородной ширины линии в доплеровской, можно получить несколько динамических сценариев. Предварительные результаты показывают, что для рассмотренной нами лазерной системы сценарий перехода к хаосу (два положительных показателя Ляпунова) соответствует сценарию Фейгенбаума: сначала имеются предельные цикл, которые являются исходными для последовательности бифуркаций удвоения периода.

Литература

1. Глушков А.В., Релятивистская квантовая теория, Одесса: Астропринт, 2008.
2. Glushkov A.V., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Zaichko P.A., Ternovsky V.B., *Advances in Neural Networks, Fuzzy Systems and Artificial Intelligence, Series: Recent Advances in Computer Engineering.*-2014.-Vol.21.-P.143-150.
3. Khetselius O.Yu., Brusentseva S.V., Tkach T.B. *Studying interaction dynamics of chaotic systems within non-linear prediction method// Dynamical Systems Applications, Eds. J. Awrejcewicz, et al.*-2013.-Vol.T2.-P.251.

Секція «ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ»

Бережна М.С., ст. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Шекк П.В., д.с.-г.н., професор.

Кафедра водних біоресурсів і аквакультури

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РИБ В САДКАХ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ПОЛІКУЛЬТУРИ

Ефективність і переваги вирощування риби в полікультурі визначаються головним чином характером їх живлення. Білий товстолоб харчується мікроскопічними водоростями і детритом. Він не вступає в пряму харчову конкуренцію з іншими видами риб. Більше того, спільне вирощування білого товстолобика з коропом позитивно впливає на обидва види: поліпшується зростання, зростає продуктивність. Пояснюється це тим, що водорості, спожиті білим товстолобиком, що пройшли через його кишечник і частково перероблені, потрапляють на дно водойми у вигляді екскрементів. Карпо охоче поїдає ці екскременти, що містять значну кількість поживних речовин. Таким чином, водорості стають доступними для коропа. У свою чергу, короп в пошуках їжі каламутить мул, піднімаючи в придонні шари детрит, споживаний білим товстолобиком. Взаємне позитивний вплив білого товстолобика і коропа простежується при різній щільності посадки обох видів. Спільне вирощування білого товстолобика з строкатим товстолобиком негативно впливає на зростання останнього. Пояснюється це погіршенням умов розвитку дрібних форм зоопланктону в результаті інтенсивного споживання водоростей білим товстолобиком. Об'єктом полікультури може стати і чорний амур, який харчується моллюсками і організмами, що знаходяться на дні водойми. У полікультурі він, як і білий амур, виконує роль біологічного меліоратора, знищуючи проміжних господарів деяких паразитів. У водоймах із значним розвитком моллюсків чорний амур може забезпечити гарну продуктивність. Рослиноідних рибами не вичерпується перелік об'єктів, перспективних для спільного вирощування в наших водоймах. Можливі й інші варіанти. Певний інтерес як об'єкт полікультури представляють буффало. Так, наприклад, дуже результативним є спільне вирощування буффало і білого товстолобика. Для V-VII зон рибництва можна рекомендувати варіант полікультури, в якій спільно з білим товстолобиком і большеротий буффало об'єктом вирощування буде каналний сом. Рибопроductивність при цьому склала: каналного сома 2,5-3 т / га, білого товстолобика 0,5-1, большеротие буффало 0,3-0,5 т / га. Великий інтерес як об'єкт полікультури при вирощуванні риби в басейнах і садках на теплих водах являють тиліпии. Усі види тиліпии, як правило, всеїдні, тому їх спільне вирощування з коропом при співвідношенні 1:3 дозволяє істотно скоротити витрати кормів і поліпшити санітарний режим водойми. Це дозволяє також отримувати додатково 20-25 кг риби з 1 м² басейну.

Іванов А.В., ст. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Пентилюк Р.С., к.с.-г.н., доцент.

Кафедра водних біоресурсів і аквакультури

СТАН МІЖНАРОДНОЇ КООПЕРАЦІЇ РИБНОГО ПРОМИСЛУ В ЧОРНОМУ І АЗОВСЬКОМУ МОРЯХ

На сьогоднішній день для України в галузі рибного промислу Чорного та Азовського морів вкрай важливим залишається питання взаємних відносин з такими державами як Російська Федерація, Румунія, Болгарія, Туреччина та Грузія.

З двосторонніх угод на даний час ефективно працює лише Угода між Державним комітетом рибної промисловості та рибного господарства України та Комітетом Російської Федерації з рибальства з питань рибальства в Азовському морі. Дія угоди із співробітництва з Грузією фактично призупинена, оскільки ця держава продала на закритому для нерезидентів аукціоні весь ЗДУ на 10 років наперед резидентам Грузії. Промисел українських рибалок на судах під прапором України у водах під юрисдикцією цієї держави призупинено. Щорічно відбуваються сесії українсько-російської комісії з питань рибальства в Азовському морі. Результати такої співпраці дозволяють унормувати рибальство у басейні, хоча мета сталого рибальства, тобто, у тому числі, невиснажливого, фактично не досягнута.

Це пов'язано із низкою чинників як внутрішнього характеру, так і зовнішнього. Так, угода є міжвідомчою, і за тривалих змін у структурі органів влади в Україні та Російській Федерації, постійній зміні їх повноважень не вдається належним чином налагодити взаємодію між ними. Це стосується у першу чергу органів рибоохорони. На ефективності діяльності рибоохорони відбивається і такий звичний вже чинник, як недостатність фінансування, застарілі човни та двигуни тощо. Ефективніше можна було б контролювати та регулювати рибальську діяльність у Азовському морі за розподілу зон впливу (зон відповідальності) між українськими та російськими рибоохоронцями. Процес розмежування дуже політизований, і, за всіх намагань, не можемо зрушити його з місця. Неодноразово порушувалось перед російською стороною питання про надання відповіді на пропозиції України щодо укладення нової угоди про регулювання рибальства у водах азовського та Чорного морів і керченської протоки. Опрацьовано та направлено до Румунії як депозитарію Угоди пропозиції щодо можливих змін у тексті Угоди про рибальство у водах Дунаю, які враховують зміни на політичній мапі Європи, що відбулись протягом останніх двох десятиліть. У 2011 році було підписано Угоду між Кабінетом Міністрів України і Урядом Турецької Республіки та створено Українську частину Спільного українсько-турецького комітету з рибного господарства.

Міндруль Т.Р., ст. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Пентилюк Р.С., к.с.-г.н., доцент.

Кафедра водних біоресурсів і аквакультури

ОСНОВНІ ФАКТОРИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ПЕРСПЕКТИВИ РИБНОГО ПРОМИСЛУ В АЗОВЬСЬКОМУ МОРІ

Загострення внутрішньополітичного конфлікту на Сході України негативно вплинуло на стан розвитку регіонального рибного промислу. Морегосподарський комплекс, розташований на території Сходу України характеризується багатофункціональністю, у т.ч. наявністю розвиненої інфраструктури для промислового вилову риби та її переробки, а також потужним морським портовим комплексом (Бердянський та Маріупольський морські торговельні порти). Промисловий вилов риби в акваторії Азовського моря при раціональному проведенні здатен забезпечити внутрішній ринок як регіону, так і України в цілому, рибною продукцією. Основними об'єктами промислу в Азовському морі є хамса азовська, тюлька, бички. З метою збереження біологічного мікроклімату моря та забезпечення відтворення видів промислової риби вилов риби підлягає щорічному квотуванню. В цілому, за даними «Азоврибоохорони», вилов риби та водних біоресурсів, що здійснювався в акваторії Азовського моря у 2013 році, склав понад 33 тис. т. Основні обсяги вилову припадали на вилов хамси – 10,5 тис. т; бичка – 9,5 тис. т; тюльки – понад 8 тис. т; тарані – 220 т; піленгасу – 350 т. На сьогоднішній день існує ряд першочергових проблем, що потребують негайного вирішення. Серед них такі, як зменшення різновидів і популяції риби, що водиться в Азовському морі. Реальною є загроза скорочення обсягів промислового вилову риби, що може призвести до занепаду рибного господарства, а отже – вкрай негативно позначитись на забезпеченні продовольчої безпеки регіону. Серед основних причин масового скорочення обсягів промислового вилову риби в Азовському морі – несанкціонований масовий вилов риби, поширення браконьєрства. Незважаючи на збільшення сум штрафів за незаконний вилов, впроваджене в Україні з 2011 року, ситуація кардинально не змінилася. Найбільший штраф за незаконний вилов риби встановлено у розмірі 2550 грн (за вилов гібридів осетрових риб), найменший – 17 грн за кожний незаконно вилонений кілограм тюльки й хамси. Боротьбі з бракон'єрами перешкоджає низка чинників: акваторія Азовського моря недостатньо охоплена рибоохоронними службами; інспектори рибнагляду недостатньо оснащені плавзасобами, пальним для плавзасобів, а отже – часто фізично не встигають реагувати на всі випадки несанкціонованого вилову риби; розповсюдженими є корупційні дії щодо підкупу інспекторів рибнагляду бракон'єрами тощо.

Нікітіна М.Д., ст. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Хохлов С.М., к.вет.н., доцент.

Кафедра водних біоресурсів і аквакультури

АНАЛІЗ СТАНУ ОСЕТРОВИХ РИБ В АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОМУ БАСЕЙНІ

Ні одна родина риб не піддавалася людством настільки тривалої та інтенсивної експлуатації, як осетрові, що призвело, зрештою, до різкого зниження їх популяції, скорочення промислових запасів і падіння уловів. На сьогоднішній день експерти говорять вже про проходження точки неповернення з виживанням природної популяції осетрових та можливою втратою людством їх генетичного фонду.

Провідними водоймами в світовому фонді осетрових є Каспійське і Азовське моря, де зосереджено понад 90% запасів цих риб. Осетрові риби переважно є прохідними, це означає, що живуть вони в морі, а от нерестяться в річках. Причому воліють прохолодні води північних і середніх широт: їх щільна ганоїдна луска здатна витримувати низькі температури. Осетрові ведуть переважно донний спосіб життя, харчуючись дрібними рибками, безхребетними (молюсками або черв'яками), і комахами. Білуга – єдина осетрова хижака, яка харчується не донними організмами, а виключно рибою. Через свою високу смакову цінність осетрові риби дуже довго нещадно винищувалися. З-за тривалого періоду статевого дозрівання і дорослішання вони не встигали відтворити потомство. Відповідно, чисельність катастрофічно скорочувалася.

На даний момент риби сімейства Осетрових занесені у міжнародну Червону книгу. На території України виявлено шість видів осетрових. Основною нерестовою річкою, для осетрових видів, на території України є Дунай. Згідно з отриманими в 2001-2006 рр. даними, незважаючи на різке падіння в останні десятиліття чисельності осетрових видів риб, їх природний нерест у річки України продовжується: домінує білуга (65,8%), друга за чисельністю - стерлядь (25,65%), третя - севрюга (4,9%) і четверті - російський та атлантичний осетер (3,7%), нажаль природний нерест шипа останні декілька років не виявлено. Всі вони - під охороною закону на українській і румунській ділянках річки. Але заборона промислу осетрових в Україні з 1995 року, внесення їх в Червону книгу України значущих позитивних результатів не дав: популяції осетрових - у критичному стані. На сьогоднішній день в Азовському та Чорному морях практично немає дорослих особин осетрових риб. Відносно часто в морі зустрічається лише один вид осетрових - російський осетер. Рідкісними стали севрюга і білуга, шипа останні декілька років взагалі не виявляли.

Оленіков І.О., ст. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Пентиліук Р.С., к.с.-г.н., доцент.

Кафедра водних біоресурсів і аквакультури

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО РИБАЛЬСТВА

Стан і тенденції розвитку світового рибного господарства в останнє десятиліття характеризуються посиленням суперництва серед розвинутих країн за право використання морських рибних ресурсів і морепродуктів. Відбувається постійне зростання попиту на рибу та морепродукти, який пробують ліквідувати за рахунок нарощування потужності промислового флоту. В умовах зниження продуктивності рибпромислових районів посилюється конкуренція за сировинні ресурси практично у всіх районах світового океану. Це призвело до зменшення вилову основних об'єктів промислу, що користуються підвищеним попитом на світовому ринку, зокрема: тріски в Північно-Західній Атлантиці, крабів у Північній Америці, крижаних риб у водах Антарктики, тунцевих в Атлантичному і Тихому океані, минтая і крабів в Охотському морі. Негативний вплив людини на навколишнє середовище в другій половині століття, інтенсивне використання продукції світового океану в промисловості та медицині, відсутність ресурсозберігаючих технологій виробництва, зберігання та обробки риби призвело до катастрофічного скорочення біомаси промислових риб, а найбільш цінні види — до межі повного зникнення. Зниження об'єму світового вилову цінних в харчовому відношенні риб привело до росту виробництва аквакультури. Тому на сьогоднішній день у світовій рибодобувній галузі переважають два напрями розвитку, спрямовані на створення стійкості в розвитку світового рибного господарства. Перший — прийняття нових міжнародно-правових документів (конвенцій,

кодексів, угод і т. д.), що мають обов'язковий або рекомендаційний характер для всіх держав, що здійснюють використання морських живих ресурсів як у своїй 200 мильній економічній зоні, так і у відкритих районах Світового океану. Основна мета цих міжнародних документів — створення єдиних, обов'язкових для всіх держав принципів і норм, застосування яких на практиці має забезпечити належні умови для стійкої роботи морського рибальства рибодобувних країн. Другий — прискорений розвиток аквакультури як у прісноводних системах, так і в морському середовищі. Аквакультура система заходів зі штучного розведення та вирощування водних живих ресурсів з метою їх охорони, відтворення та одержання товарної продукції в спеціалізованих господарствах внутрішніх водойм та прибережній смузі морів. Цей дуже перспективний напрям дозволить створити стійке надходження рибної продукції, морепродуктів і цілого ряду інших водних живих ресурсів, включаючи водорості, як на національний, так і на світовий ринок.

Раєв С.Д., ст. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Шекк П.В., д.с.-г.н., професор.

Кафедра водних біоресурсів і аквакультури

РИБНИЦЬКІ ПОКАЗНИКИ ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК ЛЮБІНСЬКОГО ЛУСКАТОГО КОРОПА В УМОВАХ ЗБАГАЧЕННЯ РАЦІОНУ ЖИВИМИ КОРМАМИ

Короп лускатий є штучно виведеною рибою, родоначальником якого послужив сазан. Від інших своїх порід відрізняється особливою швидкістю зростання і активним набором ваги. Має товсте тіло максимальною довжиною до 130 см і вагою до 30 кг. Статева зрілість настає після 3-х років. М'ясо риби біле, щільне, має чудові смакові характеристики. Риба є одним з основних об'єктів для розведення в рибних господарствах.

Любінський лускатий короп був створений протягом 1963-1998 років складним відтворним схрещуванням генотипів, географічно і генетично віддалених між собою (поліпшених племінних стад городоцького і несвіцького лускатого масивів та ропшинського коропа. Якісні показники новоствореного типу: середня плодючість однієї самки — 207 тис. личинок; рибопродуктивність цьоголітків за інтенсивної технології — 1,4 т/га; зимостійкість цьоголітків — 81,8%; витрати корму на кілограм приросту-4,4 кг; рибопродуктивність дволітків (товарна продукція) – 1,44 т/га. Наведені показники вищі від нормативних на 9,0% за зимостійкістю та на 43,4% за рибопродуктивністю.

При проведенні аналізу живлення цьоголіток любінського лускатого коропа за умов годівлі його кормовим зоопланктоном, цьоголіток помістили у два стави №1 і 2, середньою глибиною 1,1 м. Молодь коропа вирощували за напівінтенсивної технологією. Порівняння спектрів живлення цьоголіток коропа обох ставів показує, що удобрення ставів та інтродукція маточної культури *Daphnia magna* забезпечували їх раціон значною кількістю природного корму до половини липня. Завдяки підгодівлі цьоголіток культивованим зоопланктоном у ставу № 1, частка природних кормів в харчовій грудці на початку липня була вищою на 53,7 %. Вселення кормового зоопланктону у другій половині липня і в серпні, коли його вміст у природній кормовій базі ставу знизився до мінімальних значень, лише в незначній мірі впливало на його вміст у харчовій грудці. Індекси наповнення кишкового тракту цьоголіток коропа у ставу № 1 коливалися в межах від 195,8 до 288,2 ‰, у ставу № 2 — 222,7 – 435,4 ‰. При цьому індекси наповнення кишкового тракту цьоголіток у ставу № 2 були вищими, що очевидно пов'язано з переважанням штучних кормів в харчовій грудці риб.

Ракович Г.О., ст. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Пентилюк Р.С., к.с.-г.н., доцент.

Кафедра водних біоресурсів і аквакультури

СТАН ПРОМИСЛУ РИБИ В АЗОВСЬКО-ЧОРНОМОРСЬКОМУ БАСЕЙНІ

З середини 90-х років минулого сторіччя після одержання Україною незалежності формувалась нова кон'юнктура рибного ринку, змінювалися його пріоритети в добуванні та переробці. Такі зміни базуються на необхідності відмови від енерговитратних технологій, що стають вкрай економічно не вигідними. Перш за все змін зазнала сировинна база рибопереробної промисловості.

Відображення таких змін знайшло в перевазі імпортованої сировини над об'єктами, що видобуваються підприємствами різного підпорядкування України. Від 24 до 28% вилову забезпечує Азово-Чорноморський басейн. Велику частину вилову України у Чорному морі становить риба, добута у своїх територіальних водах та економічній зоні. Крім того, Україна здійснює невеликий за обсягом сезонний промисел хамси у водах Грузії на основі двосторонньої угоди. В Азовському морі здійснюється промисел на всій акваторії моря на основі двосторонньої угоди з Російською федерацією. Таким чином, Україна переважно зберегла ту структуру і географію морського вилову, що була створена в попередні десятиліття в рамках планової економіки. На сьогодні в Азовському морі виловлюють більш ніж 12000 тон риби, з них 91% припадає на малоцінні: шпрот чорноморський і хамсу. З 26 видів риб, які колись ловили в Чорному морі, нині промислове значення мають тільки шість. Вилов риби у внутрішніх водоймах за роки незалежності впав удвічі-втричі. У Чорному й Азовському морях у цей період спостерігалось значне, фактично кризове зниження запасів і, відповідно, вилову маломірних та інших пелагічних риб. Криза була зумовлена інтенсивним впливом на кормовий зоопланктон атлантичного вселенця – гребневика *Mnemiopsis leidyi* як харчового конкурента риб – планктофагів. Гребневик був занесений у Чорне море з баластовими водами танкерів і виявлений тут у 1982 році. Його чисельність досягла піку в 1989-1990 рр. Крім того, обвальне падіння виловів України, як і інших причорноморських країн (крім Туреччини), було спричинене багаторазовим зменшенням промислового зусилля внаслідок економічної кризи. Цілком логічно звільнене місце посів імпорт. У винятковій (морській) економічній зоні України найбільше виловлювали рибу і видобували інші водні живі ресурси підприємства м. Севастополя (30%), Автономної Республіки Крим (23%), Донецької (18%) і Запорізької (16%) областей.

Сачук М.В., ст. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Пентилюк Р.С., к.с.-г.н., доцент.

Кафедра водних біоресурсів і аквакультури

РОЛЬ АКВАКУЛЬТУРИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ НАСЕЛЕННЯ РИБОЮ ТА ІНШИМИ ГІДРОБІОНТАМИ

Продукти з гідробіонтів відносяться до переліку стратегічно важливих продуктів харчування і повинні обов'язково входити до повноцінного білкового раціону людини. Споживання продуктів з гідробіонтів в Україні становить усього лише від 2 до 5 кілограмів на людину за рік при нормі, яка рекомендується ВООЗ – 19-20 кг.

З огляду на фізіологічно обґрунтовану норму, річне споживання риби та рибопродуктів в Україні повинно становити понад 1 млн. тон, зокрема живої та свіжої риби 300 тис. тон. За розрахунками фахівців зазначену кількість риби теоретично можна виростити на місцях у власних водоймах і таким чином повністю теоретично забезпечити потреби свого населення у цій продукції.

Практика свідчить, що наразі ринок насичується за рахунок імпорту – частка ввезеної з-за кордону продукції становить близько 80 % загального обсягу морепродуктів, які споживають українці. Збільшення вжитку риби і морепродуктів на сьогодні є загальносвітовим трендом. Наприклад, за останнє десятиліття Саудівська Аравія збільшила вжиток цього продукту втричі, Китай – у п'ятеро. Щодо України, то перші десятиліття третього тисячоліття обсяг риби, що імпортується, зберігся на рівні 250 тис. т на рік.

На сьогодні значне місце на ринку рибних продуктів України посідає норвезька риба – 75 %, тоді як 25 % ділять між собою Аргентина, Росія, країни Балтії та Іспанія. Основними видами норвезької сировини є сьомга, лосось та оселедець. За цими об'ємами сировини Україна посіла 14 місце в обсязі експорту норвезьких морепродуктів. Треба зазначити, що якраз такі цінні види риб як сьомга та форель вирощуються переважно на фермах. Питання вдалого вибору технології вирощування риби й оптимального набору об'єктів культивування тісно пов'язані між собою. В цьому плані існує необхідність певної реконструкції культивування полікультури об'єктів ставових господарств, зокрема поширення використання хижих видів риб - біомеліораторів (щука, судак, сом, тощо). Істотного поліпшення коригувань у підходах до культивування потребує використання рослиноїдних риб, насамперед строкатого і білого товстолобів та білого амура. Одночасно слід відзначити, що в останній час знизився попит населення на купівлю рослиноїдних риб, внаслідок чого господарства перейшли на вирощування крупних товарних коропів 2-3 річного віку.

Сібірцев М.О., ст. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Хохлов С.М., к.вет.н., доцент.

Кафедра водних біоресурсів і аквакультури

КОРМОВА БАЗА, ІХТІОФАУНА ТА ПАРАЗИТОФАУНА ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

В результаті акумулювання стоку Дніпра каскадом з шести водосховищ значно зменшився стік в гирлі, змінився і його розподіл протягом року. Зокрема, в пониззі Дніпра зник характерний високий рівень води в весняну повінь, збільшився зимовий стік, збільшилися періоди з низьким рівнем води. В деякі маловодні роки в ранкові години потік припиняється зовсім, а іноді змінюється на протилежний. В Дніпровсько-Бузькій русловій області в залежності від мінералізації виділяється кілька зон. Однією з них, де вплив стоку Дніпра максимальний, є східна частина Дніпровського лиману. Західна його частина найсолоніша: вона відчуває найбільше впливу Чорного моря. Зарегулювання стоку Дніпра каскадом водосховищ призвело до глибоких змін у екосистемах всіх його ділянок, включаючи і пониззя Дніпра, площа якого в сучасних межах від греблі Каховської ГЕС до переднього краю дельти у східній частині Дніпровсько-Бузького лиману складає біля 500 км². З них 185 км² – площа водної поверхні Дніпра, його рукавів, проток і заплавних водойм. Додатково гідроекосистема включає понад 300 км² заплавних угідь, які на 60 % зайняті заростями вищих водних рослин. Покращити екологічний стан такого типу водойм і відновити їх рибогосподарський статус як нерестовищ та місць нагулу риб можна лише шляхом проведення комплексу технічних і біологічних заходів, в першу чергу видаленням рослинної продукції та мулових відкладень з проток та акваторій водойм. В результаті проведення вказаних заходів можна прискорити відток з водоймів створених і накопичених в них органічних речовин і біогенних елементів. Крім того, розчистка та поглиблення акваторії водойм дає можливість використати накопичені в них запаси природної сировини – донні мулові відклади, які можна успішно використати у сільському господарстві як органічне добриво, або як кормову добавку для тварин. Пониззя Дніпра – осередок збереження природних водойм заплавного типу, які є місцем мешкання 14 рідкісних, зникаючих і ендемічних видів флори та фауни, що занесені до Червоної книги України, Світового Червоного списку Міжнародної спілки охорони природи (МСОП), Європейського Червоного списку. Основу промислової іхтіофауни у пониззі Дніпра складають фітофільні напівпрохідні (тараня, лящ, сазан, судак) та туводні риби (карась сріблястий, лин, плоскирка, окунь, щука), які нерестяться переважно на заплавних ділянках, що заливаються навесні, та у заплавних водоймах.

Астафуров Ю.О., аспірант

Науковий керівник: Шекк П.В., д.с.-г.н., професор.

Кафедра водних біоресурсів і аквакультури

ПРОЦЕС ЛИНЯННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПРІСНОВОДНОЇ КРЕВЕТКИ MACROBRACHIUM PIRRONENSE (DE HAAN 1849) В РЕЦИРКУЛЯЦІЙНИХ УСТАНОВКАХ З РІЗНИМ ВМІСТОМ ОРГАНІЧНОГО Са

Всі ракоподібні в процесі зростання регулярно оновлюють свій захисний панцир. Це надзвичайно важливий етап онтогенезу креветок під час якого під дією особливого гормону екдизону в організмі ракоподібних відбувається відділення епідермісу від зовнішнього вапняного скелета. Щоб організм креветок міг виробляти гормон в достатній кількості, вони повинні збалансовано і регулярно харчуватися кормом з високим вмістом органічного Са.

Вихід із застарілого панцира, який став малим для креветки, відбувається через линочний шов розташований між карапаксом і черевцем. Після того, як панцир скинуто, креветки стають повністю беззахисними. Формування нового панцира залежить від умов середовища, раціону харчування та мінералізації води, а також вмісту органічного Са у раціоні. Линка уявляє собою складний фізіологічний процес, періодичного оновлення зовнішніх покривів в процесі росту, на який витрачається велика кількість енергії. Специфіка зростання ракоподібних визначається в першу чергу тим, що жорсткий екзоскелет не допускає вільного збільшення розмірів, у зв'язку з чим лінійне зростання відбувається тільки в період линки. Креветка *M. pirronense* не є винятком: для неї характерне детерміноване зростання від линки до линки. У фізіології ракоподібних весь цей цикл можна поділити на ряд періодів (фаз):

- період, що настає безпосередньо після скидання старого панцира, супроводжується поглинанням води через кишечник, обводненням і розбуханням тканин, збільшенням розмірів і маси тіла;

- період зміцнення інтегументу, в тому числі карапаксу;

- період завершення формування інтегументу, зростання тканин і накопичення резервів;

- період підготовки до нової линки.

Крім зростання, відторгнення екзоскелету у статевозрілих особин супроводжується статевим дозріванням і відтворенням.

Можливість визначення термінів линки має велике значення і дозволяє регулювати динаміку зростання.

У личинковий період, через крихкість панцира, креветка *M. pirronense* дуже вразлива. Для характеристики стану панцира креветок застосовували трьох бальну шкалу:

- панцир м'який, «пергаментний», особина знаходиться в процесі линки;

- панцир незміцнілий, линка нещодавно завершилася;

- панцир твердий, продавлюється при легкому натисканні на нього особина сформувала повноцінний екзоскелет.

Розпізнати наближення линки можна за деякими ознаками. За 2-3 дні до линки креветки перестають їсти, починають тертися спиною о субстрат. В цей період необхідно скоротити кількість корму при збереженні частоти годування. Надлишки корму погіршать якість води, що суттєво впливає на процес линки. Під час статевого парування, відкладання ікри та виношування потомства линання у креветок не відбувається. Самки зазвичай линяють перед спарюванням і після народження потомства. Якщо линка самки відбувається підчас виношування ікри то це може бути пов'язано з несприятливими умовами зовнішнього середовища. Скинута разом з панциром ікра гине. Нерідко така линка закінчується загибеллю самки. Після завершення линки, корм вносити не треба, близько доби, але не дивлячись на це, розмір креветок буде збільшуватися. Процес зміни карапаксу триває від кількох секунд до кількох хвилин в залежності від фізіологічного стану креветки. Іноді в процесі линки креветки втрачають кінцівки, або гинуть. Втративши карапакс креветки стають м'якими і беззахисними, тому намагаються сховатися. Особливо небезпечна линка для молоді яка стає легкою здобиччю для особин більшого розміру.

Процес линки у дорослих особин протікає легше, ніж у молоді. В період формування нового екзоскелету відбувається інтенсивне зростання креветок. Потрібно забезпечити достатню кількість кальцію в раціоні та у воді. Кальцій необхідний креветкам для побудови

нового панцира, відповідно для того, щоб новий панцир сформувався, в організмі креветки повинні бути запаси цього мінералу, необхідно піклуватися про повноцінний раціон, з достатньою кількістю кальцію у кормах. З одного боку, необхідна кількість кальцію досягається підгодовлею креветок карбонатом кальцію та внесенням додаткової добавки Са у воду. Перевірити дефіцит Са можна поклавши на дно установки маленький шматочок крейди, якщо креветки їдять його "жадібно" це означає, що кальцію їм явно не вистачає. Підходять для цих цілей і таблетки "Кальцій Уно" у їх складі кальцій - органічного походження. Для цих же цілей в рециркуляційну установку можна вносити листя ошпареного окропом салату, він не тільки багатий на кальцій, але і володіє антисептичними властивостями. Правильна методика при вирощуванні прісноводної креветки, *Macrobrachium pirropense* у водоймах півдня України грає важливу роль для економіки рибальства, особливо для креветочного промислу або умов для їх розведення. Це пов'язано з високою вартістю і стійким зростанням попиту на них.

Секція «ГІДРОЕКОЛОГІЯ І ВОДНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

Котович О. М, маг. гр. МEG-53

Науковий керівник – д-р.геогр.н., проф. Лобода Н.С.,
Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД ПО ДОВЖИНІ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

Вступ. Предметом дослідження є встановлення використання води річки Сіверський Донець для рибогосподарського призначення з урахуванням певного кола підприємства які впливають на якість води.

Мета роботи. Визначити придатність вод річки Сіверський Донець для рибогосподарського використання. Актуальність теми обумовлена необхідністю встановлення змін екологічного стану р. Сіверський Донець в умовах водогосподарської діяльності.

Вихідні дані та об'єкти дослідження. Для оцінки якості води річки Сіверський Донець використані дані Держкомгідромета за хімічним складом води на постахс. Огірцеве (0.3 км вище міста), м.Чугуїв (1км вище міста), м.Чугуїв (11 км нижче міста), м. Балаклея (1 км вище міста), м. Балаклея (6 км нижче міста), м.Зміїв (1,5 км вище міста),м.Зміїв,(6 км нижче міста), м.Ізюм(1 км вище міста), м.Ізюм, (1,5 км нижче міста),м. Лисичанськ (4 км нижче міста), м.Лисичанськ (3 км вище міста).

Сіверський Донець є найбільшою річкою на сході України. Водночас це найбільша притока Дону. Загальна довжина річки становить 1053 км, площа басейну – 98 900 км², середній похил до гирла – 0,00018 (18 см на 1 км). Річка бере початок на південному схилі Середньоросійської височини біля м. Белгород (Росія). Далі тече територією України – по Харківській, Донецькій та Луганській областях.

Головними точковими джерелами забруднення стічних вод у басейні річки Сіверський Донець є міські очисні споруди стічних вод, вугільні шахти, підприємства хімічної галузі та деякі інші державні та приватні підприємства, включаючи великі металургійні комбінати, що належать до державного сектора.

Результати дослідження. Для оцінки якості води була виконана інтегральна оцінка якості води за гідрохімічними показниками на основі розрахунку коефіцієнтів забруднення (χ). Для розрахунків використані критерії ГДК для рибогосподарського використання.

Результати показали, що при використанні пріоритетів серед забруднюючих речовин, а також при визначенні коефіцієнту без пріоритетів якість води визначається як катастрофічна.

Висновки. Розрахунки виконувалися за коефіцієнтом забруднення χ . При розрахунках без пріоритетів отримані результати характеризуються стійкістю по довжині річки. Серед основних забруднювачів (по відношенню концентрації до ГДК)виділяються: завислі речовини,хром, феноли, окислювання біхроматне, мідь.

Кулік А.Ф., маг. гр. МЕГ-53

Науковий керівник – д-р.геогр.н., проф. Лобода Н.С.,
Одеський державний екологічний університет

ГІДРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПІДЗЕМНИХ ВОД В БАСЕЙНІ РІЧКИ БАРАБОЙ

Річка Барабой розташована в Одеській області і є складовою Нижньодністровської зрошувальної системи (НДЗС). Води подаються до Барабойського та Санжейського водосховищ, які використовуються для зрошування сільськогосподарських земель та частково витрачаються на фільтрацію у підземні водоносні горизонти, впливаючи на якість їхніх вод. Дослідження, виконані фахівцями кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ на протязі минулого десятиріччя, показали, що хімічний склад підземних вод змінюється по мірі переходу від верхньої (незрошуваної) частини водозбору до середньої та нижньої (зрошуваних) частин. Загальна мінералізація та вміст хлоридів у підземних водах зменшуються вниз за течією р.Барабой, що пояснюється розпріснюючим впливом мало мінералізованої дністровської води, яка подається на зрошувальні масиви НДЗС у вегетаційний період. У той же час підземні води нижньої частини водозбору широко використовуються для господарсько-питних потреб.

Метою даної роботи є установлення гідрохімічного складу та якості артезіанських вод на прикладі свердловини № 2097, розташованої в с. Барабой (нижня течія), для оцінки придатності цих вод для господарсько-питного використання та допустимості організації на базі зазначеної свердловини локальної мережі централізованого водопостачання.

Установлено, що вода є нейтральною по рН, прозорою, без сторонніх смаків і запаху. Виявлено, що за санітарно-хімічними показниками вода відповідає умовам нормативного документу ДСанПін 2.2.4.-171-10, але за епідеміологічними (колі форми) - не відповідає. За відповідністю гідрохімічних показників вимогам ДСТУ 4808:2007 отримано, що майже по всім показникам переважає 1 клас якості води (тобто, "відмінна, бажана якість"), але по показникам мінералізації виявлений другий клас якості води ("добра, прийнятної якості"), а по вмісту магнію вода віднесена до 4 класу – ("посередня, обмежено придатна, небажаної якості").

Поліпшення складу води і використання свердловини в якості джерела централізованого питного водопостачання може бути забезпечено за умови проведення доочищення води шляхом модернізації свердловини. Альтернативним рішенням може бути пропозиція щодо застосування водоспоживачами локальних систем доочищення води.

Лавтар В.О., ст. гр. МЕГ-53

Науковий керівник – Даус М.Є., к.геогр.н., доц.
Кафедра гідроекології та водних досліджень

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ РОСЬ ЗА ЕКОЛОГІЧНОЮ КЛАСИФІКАЦІЄЮ

Вступ. Відповідно до Водного кодексу України, з урахуванням розробленого сучасного гідрографічного районування території України, згідно вимог Водної рамкової директиви Європейського Союзу, найважливішим компонентом водного фонду є річки, в басейнах яких зосереджується прояв природних чинників та інтереси різних водокористувачів. Басейн річки Рось відноситься саме до таких.

Актуальність роботи полягає у тому, що оцінка сучасного екологічного стану річки Рось дасть змогу визначити ступінь небезпечності забруднення вод. **Метою** роботи є оцінка якості води р. Рось за комплексною екологічною класифікацією якості поверхневих вод суші.

Об'єкт дослідження. Рось – права притока Дніпра, річка, що переважно тече по Придніпровській височині, у межах Вінницької, Київської, Черкаської та Житомирської областей України. Довжина її становить 378,3 км, площа басейну – 12 750 км².

Річка широко використовується в господарській сфері. Вода з річки забирається для господарсько-питних потреб міст Біла Церква, Богуслав, Миронівка, Корсунь-Шевченківський. У невеликих обсягах вода також подається у м. Умань. Численними є рибогосподарські підприємства. Для задоволення потреб населення і галузей економіки в

басейні річки збудовано 1865 ставків і 60 водосховищ, де акумульовано 323 млн. м³ води. За цими показниками басейн Росі відноситься до найбільш зарегульованих басейнів України. Безпосередньо на р. Рось розташовано 10 водосховищ. На п'ятьох гідровузлах функціонують ГЕС. Серед приток Росі найбільша кількість водосховищ знаходиться на річках Роська і Роставиця. За даними екологічних паспортів Черкаської області у річку водокористувачами регулярно скидаються зворотні води та забруднювальні речовини. Найбільший обсяг забруднювальних речовин становили 86 т, які були скинуті ТОВ «Панда» у 2006 році. Це підприємство займається виробництвом цукру.

Із 18 підприємств-забруднювачів по басейну р. Рось 7 – це підприємства комунальної галузі, які знаходяться у містах Біла Церква, Богуслав, Миронівка, Кагарлик, Узин, Тетіїв та Корсунь-Шевченківський. Найбільшим забруднювачем у басейні є житлово-комунальне підприємство “Київоблводоканал”, яке скидає 45% забруднених стічних вод по басейну. Серед галузей промисловості провідну роль у водокористуванні відіграє харчова промисловість - понад 50% загального об'єму води, яка забирається. На другому місці знаходиться нафтохімічна промисловість - 25% загального забору води.

Методи дослідження і вихідні дані. У якості вихідних даних були використані дані спостережень гідрометеорологічної служби України за гідрохімічними показниками води на стаціонарних постах. У якості вихідних даних Були використані дані спостережень гідрометеорологічної служби України на постах: р. Рось - м. Біла Церква, (1 км вище міста); р. Рось -м. Біла Церква, (3 км нижче міста); р. Рось -м. Богуслав, (1 км вище міста); р. Рось -м. Богуслав, (0,5 км нижче міста); р. Рось -м. Корсунь-Шевченківський, (1 км вище міста); р. Рось -м. Корсунь-Шевченківський, (3 км нижче міста). У пробах розглядалися 36 показників.

Оцінка рівнів та динаміки забруднення води р. Рось з екологічних позицій виконана на основі розрахунку екологічних показників якості води *Ie* за трьома блоками: сольовим – *II*, трофо-сапробіологічним - *I2* та блоком специфічних забруднюючих речовин токсичної дії - *I3*.

Результати роботи. За середніми значеннями *Ie* вода відповідає II класу у 100% (м. Біла Церква, в.м.), 95% (м. Біла Церква, н.м., Богуслав, в.м.), 90% (Богуслав, н.м., Корсунь-Шевченківський), у решті випадків вода має III клас якості. Тобто добрі за станом і досить чисті за ступенем чистоти; β^I-мезосапробні за сапробністю та мезо-евтрофні за трофністю.

За максимальними значеннями *Ie* вода відповідає III класу: м. Біла Церква – 85% (в.м.), 90% (н.м.); м. Богуслав – 67%; м. Корсунь-Шевченківський – 40% (в.м.), 55% (н.м.). У решті випадків вода II класу якості, тобто води задовільні за станом і слабо забруднені за ступенем чистоти; β^{II}-мезосапробні за сапробністю і евтрофні за трофністю.

Динаміка загальних індексів *Ie* за досліджувані роки показує незначне покращення стану вод, що, очевидно, пов'язано із зменшенням загальної кількості підприємств. В усіх випадках міста погіршують якість води. Це пов'язано з тим, що дані населені пункти є великими містами зі значною кількістю різноманітних підприємств, в тому числі і водокомунальних.

Найбільший внесок в сумарне забруднення переважної більшості досліджених вод належить специфічним речовинам токсичної дії (важким металам, нафтопродуктам) та речовинам органічного походження (сполуки азоту, фосфати, БО, БСК₅).

Висновок. За досліджуваний період спостерігається незначне покращення динаміки загальних індексів *Ie* на всіх досліджуваних постах, крім поста Богуслав нижче міста. На всіх постах нижче міст якість води погіршується. Такий екологічний стан р. Рось зумовлений переважно антропогенними чинниками, їх вплив на формування якості води був і продовжує залишатися значним. Для покращення ситуації потрібно вводити нові технології очищення скидних вод з підприємств та стічних вод з водоканалів.

ДИНАМІКА ЯКОСТІ ВОДИ У БАСЕЙНІ РІЧКИ СУЛА ЗА ЕКОЛОГІЧНОЮ КЛАСИФІКАЦІЄЮ

Вступ. У засобах масової інформації та інтернет ресурсах часом, особливо внаслідок великих злив, з'являється інформація про масову загибель риби та погіршення якості води річки Сула. Передують цьому різні причини: критично низький рівень кисню, змивання добрив та отрутохімікатів із сільськогосподарських полів та інші.

Метою наукової роботи є оцінка якості води басейну річки Сула за екологічною класифікацією.

Актуальність роботи полягає у дослідженні, аналізі та вивченні факторів, які впливають на погіршення стану та якості води досліджуваного басейну використовуючи екологічну класифікацію.

Об'єкти дослідження. В гідрографічному плані р. Сула та її притоки р.Ромен та р. Удай належить до басейну Дніпра. Р.Сула бере початок на Середньоруській височині, басейн річки охоплює територію півночі Лівобережної України в межах районів Сумської, Чернігівської, Полтавської та Київської областей. Довжина р. Сула становить 363 км, а площа водозбору – близько 18 500 км². Переважає змішаний тип живлення, вода багата мінералами і йодом. Використовується для водопостачання і зрошування.

Басейн річки зазнає значний антропогенний тиск. Основними підприємствами м. Лубни є станкобудівний завод, машинобудівний завод, фармацевтична фабрика, молочний завод. Також тут розташоване Карабутівське водосховище об'ємом понад 10 млн. м³. У м. Ромни знаходяться ТОВ «Техномашсервіс», ТОВ «Роменське заводоуправління по виробництву будівельних матеріалів», ТОВ «Роменський завод продовольчих товарів» та ін. М. Прилуки, яке розташоване на берегах річки Удай є важливим промисловим центром Чернігівської області. Одними з головних підприємств є НГВУ «Чернігівнафтогаз» та ін.

За даними екологічних паспортів Полтавської області за 2004-2014 роки - найбільший обсяг забруднюючих речовин становив 1533 т, що був зафіксований в КП «Лубниводоканал» Випуск №2 в 2010 році. Каналізаційні мережі, споруди, насосні агрегати в багатьох населених пунктах відпрацювали нормативний термін експлуатації та потребують капітального ремонту.

Методи дослідження і вихідні дані. У якості вихідних даних були використані дані спостережень гідрометеорологічної служби України за гідрохімічними показниками води на 5 стаціонарних постах: р. Ромен – м.Ромни, (в межах міста); р. Удай – м. Прилуки, (0,8 км вище міста); р.Удай – м. Прилуки, (1 км нижче міста); Сула – м. Лубни, (0,5 км вище міста); р. Сула – м. Лубни, (0,2 км нижче міста). Період спостережень з 1989 по 2010 рр.

Оцінка рівнів та динаміки забруднення води басейну р. Сула з екологічних позицій виконана на основі розрахунку екологічних показників якості води *Ie* за трьома блоками: сольовим – *I1*, трофо-сапробіологічним - *I2* та блоком специфічних забруднюючих речовин токсичної дії - *I3*.

Результати роботи. На основі зібраних гідрохімічних даних і відповідних розрахунків і середньорічних показників якості водойми басейну р. Сула (за їх осередненими та максимальними значеннями) одержані чисельні значення класів, категорій та субкатегорій якості досліджених вод по кожному із зазначених блоків, а також відповідних інтегральних індексів *Ie*, здійснений словесний опис якості досліджених вод, зокрема класів і категорій за критеріями мінералізації, забруднення компонентами сольового складу, трофністю, сапробністю, вмістом специфічних забруднюючих речовин.

Розрахунки показують, що за досліджуваний період забруднення річок знаходиться на певному рівні, у м. Лубни нижче міста якість води погіршується. За середніми значеннями індексу *Ie* у пункті Прилуки (вище міста) порівню спостерігається II та III клас якості, нижче міста – у 60% випадків вода II класу, 40% – III. У пункті Ромни якість води II класу спостерігається 27%, III – 73%. У пункті Лубни (вище міста) 63% мають II клас якості води, 37% – III, нижче міста - у 42% випадків вода II класу, 58% - III. Тобто води добрі та задовільні за станом і досить чисті та слабо забруднені за ступенем чистоти; β'-мезосапробні, β"-мезосапробні за сапробністю та мезо-евтрофні, евтрофні за трофністю. За

максимальними значеннями Іе у всіх пунктах вода має ІІІ клас, крім пункту Лубни (вище міста), де 11% – ІІ клас, 89% – ІІІ клас. Тобто задовільні за станом і слабо забруднені за ступенем чистоти.

Найбільший внесок в сумарне забруднення переважної більшості досліджених вод належить специфічним речовинам токсичної дії (важким металам) та речовинам органічного походження (фосфор, СПАР та азот нітритний).

Висновок. Суттєва відсутність змін на краще в екологічному стані басейну р. Сула зумовлена переважно антропогенними чинниками, їх вплив на формування якості води був і продовжує залишатися значним.

Для покращення показників та загалом вирішення проблем забруднення водного басейну рекомендується покращити очисні установи або ввести нові технології очищення скидних вод та стічних вод з водоканалів.

Димитрова О.І., маг. гр. МЕГ-53

Науковий керівник - к.геогр.н., доц. Отченаш Н.Д.,

Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЯКІСТЬ ВОДИ ПРИТОК РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ

Вступ. Предметом вивчення є притоки річки Західний Буг, що протікають на території України. Головною проблемою є їх забруднення хімічними речовинами, які надходять від антропогенних джерел і суттєво погіршують якість води.

Мета роботи. Виконати оцінку гідрохімічних показників та визначити якість приток річки Західний Буг. Актуальність роботи полягає в тому, що проблеми, які пов'язані з якісними та кількісними показниками водних ресурсів, з часом більш загострюються.

Вихідні дані та об'єкти дослідження. Для характеристики гідрохімічного режиму і оцінки якості води притоків річки Західний Буг використані дані з Західно-Бузького басейнового управління водних ресурсів за хімічним складом води на постах моніторингу: р. Гапа - нижче оз. Ягодинське, р. Полтва - с. Кам'янопіль, р. Рата - м. Великі мости та р. Луга - міст перед с. П'ятидні за період 2001 - 2016 рр.

Біля приток р. Західний Буг налічується 157 комплексів очисних споруд загальною потужністю 225,2 тис. м³/добу, у тому числі 30 повної біологічної очистки з подальшим скидом очищених стічних вод у водні об'єкти. Основними джерелами забруднення поверхневих вод приток річки Західний Буг є очисні споруди м. Володимир-Волинського, смт. Іваничі, а також смт. Локачі. Серед промислових підприємств найбільшими забруднювачами є Володимир-Волинський цукровий завод і Павлівський пивзавод. Загалом у регіоні на самостійному балансі перебувають 728 промислових підприємств, функціонує 1679 малих промислових підприємств.

Результати досліджень. Для аналізу ходу гідрохімічних показників розглядалися притоки річки Західний Буг: Гапа, Полтва, Рата, Луга за період з 2001 - 2016 рр. спостережень. Аналіз проводився за шістьма показниками: БСК₅, розчинений кисень, залізо, амоній, фосфати, ХСК. Було побудовано графіки ходу гідрохімічних показників. Перевищення ГДК спостерігалось по всім показникам і по всім притокам, але найбільше перевищення гідрохімічних показників спостерігається на річці Полтва. Значної тенденції, на протязі всього ряду спостережень, не спостерігалось.

Оцінка якості води була проведена за допомогою індексу забрудненості води (ІЗВ), використані дані Західно-Бузького басейнового управління водних ресурсів за хімічним складом води. Для розрахунків використані критерії ГДК для рибогосподарських потреб.

В результаті проведених розрахунків було встановлено, що притоки річки Західний Буг (Гапа, Полтва, Рата, Луга) за період з 2001 - 2016 рр. за своєю якістю можуть бути віднесені до помірно забруднених, забруднених та надзвичайно забруднених вод (табл. 1).

Таблиця 1 - ІЗВ та клас якості води в залежності від середнього значення індексу забруднення води по притокам річки Західний Буг

Річка-пост	Значення ІЗВ	Клас якості	Характеристика води
р. Гапа	2,36	IV	Забруднені
р. Рата	2,10	IV	Забруднені
р. Полтва	12,18	VII	Надзвичайно забруднені
р. Луга	1,98	III	Помірно забруднені

Для встановлення рівня і класу якості води водних об'єктів за величиною комбінаторного індексу забруднення проводилась триступенева класифікація за ознаками повторюваності випадків забруднення, кратності перевищення нормативів та узагальнення оціночних балів. Як результат розрахунків було встановлено, що притоки річки Західний Буг (Гапа, Полтва, Рата, Луга) за період з 2001 - 2016 рр. за своєю якістю можуть бути віднесені до забруднених вод. В пункті р. Полтва (2016 р.) вода є брудною.

Висновки. В результаті виконаної роботи можна сказати, що на цей час води притоків річки Західного Бугу є не придатними для рибогосподарських потреб. На якісний стан води на головних притоках р. Західний Буг впливають не лише стоки безпосередньо із очисних споруд міст, через які вона протікає, але й поверхневі стічні води з водозбірних басейнів. Неефективна робота підприємств комунального господарства в басейні. р. Західний Буг - причина погіршення екологічного стану усіх басейнових геокомпонентів.

Для вирішення проблем потрібні не лише роботи щодо усунення негативних наслідків, але й превентивні заходи. Комунальні очисні споруди міст в межах басейну щороку проводять роботи з ремонту, переоснащення та вдосконалення системи водогонів та очистки води. Але цього недостатньо. Для якісної очистки стічних вод потрібна повна перебудова, згідно вимог ЄС та закордонного досвіду. Важливі також заходи щодо покращення структури земель басейну Західного Бугу - збільшення лісистості, дотримання санітарно-захисних смуг вздовж водних об'єктів рекультивація порушених земель, збільшення площ природо-заповідного фонду. Лише комплексна система природоохоронних заходів дозволить зменшити негативні екологічні наслідки антропогенного впливу та попередити їхнє виникнення у майбутньому.

Урсул В. С., маг. гр. МЕГ-53

Науковий керівник – к.геогр.н., доц. Отченаш Н.Д.,
Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН Р. ЗАХІДНИЙ БУГ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Вступ. Предметом дослідження є виявлення придатності води річки Західний Буг для використання в рибогосподарських та господарсько-побутових цілях, з урахуванням антропогенної діяльності.

Мета роботи. Виконати оцінку гідрохімічних показників та визначити якість води.

Вихідні дані та об'єкти дослідження. Для виконання поставленої цілі взяті шість постів: м. Кам'янка-Бузька, м. Сокаль, с. Литовеж, с. Амбуків, м. Устилуг, с. Забужжя. Дані взяті з 2006 по 2015 рр. Вибір постів ґрунтувався на наявності моніторингу на даних постах.

Західний Буг - транскордонна річка, басейн якої розташований на території трьох держав: Республіки Польщі, України, Республіки Білорусь. Загальна площа басейну - 73 470 км². Бере початок на північних схилах Подільської височини у Колтівській котловині на висоті 320 м від рівня моря, поблизу с. Верхобуж Золочівського району Львівської області. На території України річка протікає через дві адміністративні області: Львівську та Волинську. Найбільші притоки Золочівка, Полтва, Рата, Солокія, Білосток, Луга. У басейні налічується понад 200 озер, більшість з яких належить до Шацької групи і мають карстове походження. Функціонує одне велике водосховище для роботи Добротвірської ТЕС та кілька менших для технічного водопостачання, риборозведення, регулювання повеневих вод, зволоження осушених земель. Вздовж берегової смуги розташовано 45 населених пунктів.

В українській частині басейну Західного Бугу зареєстровано 444 водокористувачі, з них з прямими випусками стічних вод - 43, решта здійснюють скиди у загальні міські каналізаційні системи. Серед точкових джерел забруднення 40 % становлять підприємства житлово-комунального господарства. Найбільші обсяги скидів у Західний Буг здійснює Львівський водоканал, який щорічно скидає близько 87 % від загальної кількості стічних вод в межах басейну. Західний Буг також приймає недостатньо очищені промислові та сільськогосподарські стоки, що зумовлює збільшення вмісту завислих речовин і мінералізації в водах річки, та погіршення кисневого режиму.

Результати досліджень. Оцінка якості води була проведена за допомогою індексу забрудненості води (ІЗВ), на основі даних шести постів: м. Кам'янка-Бузька, м. Сокаль, с. Литовеж, с. Амбуків, м. Устилуг, с. Забужжя. Дані взяті з 2006 по 2015 рр.

Визначення якості води за методом ІЗВ виконувався за весь період спостережень, результати наведені в табл. 1. Найгірша ситуація спостерігається поблизу м. Кам'янка-

Бузька, що пов'язано з життєдіяльністю м. Львова, а саме неякісної очистки стічних вод. Лише концентрація кисню знаходиться в допустимих межах, концентрація останніх елементів перевищує ГДК в 2-8 разів. Нижче поста Кам'янка-Бузька якість води покращується до поста Сокаль, основну роль в цьому відіграє здатність річки до самоочищення, На ділянці м. Сокаль - м. Литовеж якість води погіршується; можна припустити що погіршення якості води пов'язана з життєдіяльністю м. Червоноград. В пункті м. Сокаль значення ІЗВ змінюються в межах 1,40 – 3,86, а вже на посту Литовеж значення ІЗВ коливаються в межах 2,13 – 3,62. Розпочинаючи з поста в с. Амбуків значення ІЗВ поступово зменшується, досягаючи значень 3,35 – 1,45.

Таблиця 1.1 – Значення індексу забруднення води по постам з 2006 по 2015 рр.

Пости	Роки									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
м. Кам'янка-Бузька	3,20	3,58	3,21	6,54	3,78	3,33	5,00	4,17	4,22	3,89
м. Сокаль	1,40	2,15	1,79	3,86	2,16	3,03	2,97	2,01	2,95	3,13
с. Литовеж	3,29	2,54	2,38	2,81	2,44	2,13	3,00	3,15	2,61	3,62
с. Амбуків	2,56	2,72	2,40	2,72	2,31	2,87	2,76	2,93	2,46	3,32
м. Устилуг	3,35	1,76	1,96	2,12	1,71	1,97	2,32	2,43	2,27	2,71
с. Забужжя	2,19	2,14	1,89	1,45	2,18	2,00	2,12	1,74	1,85	1,50

Висновки. В даній роботі було досліджено якість води річки Західний Буг на території України. На сьогодні ця проблема є актуальною, так як річка Західний Буг є транскордонною і протікає на території трьох держав Білорусії, Польщі та України.

В роботі було проведено аналіз основних гідрохімічних показників якості води р. Західний Буг на території України за загальний період спостережень 2006 – 2015 роки.

Також була здійснена оцінка якості води за методикою ІЗВ (модифікована). Вода в річці відноситься до III (помірно забруднена) – V (брудна) класу якості води. Тенденція зміни якості води невтішна. З кожним роком, стан річки погіршується.

За весь період спостережень лише на посту с. Забужжя спостерігається зменшення значення ІЗВ для всіх інших постів – спостерігається тенденція до постійного збільшення значення ІЗВ, що в свою чергу вказує на погіршення стану р. Західний Буг на території України.

Дзюба В. В. ст. гр. МЕГ - 53

Науковий керівник: Куза А. М. к.геогр.н.

Кафедра гідроекології та водних досліджень

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РІЧКИ ТИЛІГУЛ У СУЧАСНОСТІ

Річки північно-західного Причорномор'я дуже важливі для сільського господарства країни, рекреації, риболовства, водозабезпечення регіону та ін. Річка Тилігул, не дивлячись на її маловодність, є цінним природним об'єктом з особливою екосистемою. Вразливість річки останнім часом збільшилась через кліматичні зміни, зменшення водності, а також внаслідок антропогенного навантаження. Особливої уваги заслуговує іхтіофауна Тилігула, яка безпосередньо входить до складу гідробіонтів Тилігульського лиману, впливає на їх різноманіття.

В даній роботі виконаний аналіз гідрологічного, гідрохімічного режимів та сучасного стану річки Тилігул, яка не дивлячись на маловодність є джерелом живлення Тилігульського лиману, резервуаром прісної води, місцем існування цінних видів флори і фауни. Враховуючи зазначені особливості сучасного стану річки Тилігул, оцінка її гідрологічного і гідрохімічного режимів необхідна для корегування закладів по використанню водних ресурсів річки, включаючи водогосподарські потреби.

Річка Тилігул бере початок біля верхньої околиці с. Пасицели Балтського району Одеської області, в місці злиття двох безіменних балок. Річка тече в південно - східному напрямку і впадає в Тилігульський лиман у с. Степанівка. Довжина річки 154 км, площа водозбору 3369 км². Басейн річки Тилігул розташований в південній частині степової ландшафтно-кліматичної зони, для якої характерним є посушливий клімат.

Метою роботи було дослідження гідрологічного та гідрохімічного режимів річки Тилігул, сучасного стану іхтіофауни річки, а також оцінка якості води річки за методикою ІЗВ модифікованим та комбінаторним індексом забруднення КІЗ. Була приділена увага аналізу якості води у відповідності до вимог рибного господарства.

В результаті проведеного дослідження зроблені наступні висновки:

1) Метеорологічні умови на території водозбору річки змінилися: з 1985 року спостерігається значущий позитивний тренд температур повітря по метеостанції Любашівка, в середньому на 0,6 °С порівняно із попередніми роками.

2) Встановлено підвищення середньомісячної температура води у р. Тилігул після 1989 року, у холодний період року на +0,6°С.

3) Аналіз коливань річного стоку річки Тилігул дозволив встановити, що з 1970-го року почалася маловодна фаза, на тлі якої сформувалася багатоводна фаза з 1979 по 1985 рр. В останні десятиріччя за рахунок зменшення водності річки, а також за рахунок збільшення інтенсивності літніх посух, періоди пересихання річки влітку і перемерзання взимку стали повторюватися частіше, їх тривалість збільшилась (від 2 до 8 місяців).

4) Водний режим нижньої течії річки Тилігул значно трансформований антропогенною діяльністю, головним чином, штучними водоймами.

5) В останні десятиріччя поява льоду змістилися на більш пізні строки, а закінчення – на більш ранні, скоротилась тривалість льодового режиму, що безпомередньо впливає на активність гідробіонтів.

6) За хімічним складом вода річки Тилігул відноситься до хлоридного класу, високо мінералізована, як правило, сульфати та хлориди переважають над гідрокарбонатами.

7) Аналіз сучасного стану іхтіофауни показав, що наймасовішими видами є вівсянка *Leucaspis delineatus* (38,46%) і чебачок амурський (31,93 %). В ході досліджень було виявлено, що переважають риби лімнофільної екологічної групи, а також невибагливі до вмісту кисню у воді.

8) Оцінка якості води за методикою ІЗВ модифікованим показала, що ІЗВ для р. Тилігул у створі 0,5 км вище селища Березівка за період спостережень змінювався в межах 0,65-2,18, максимальна величина (ІЗВ=2,18) характерна для 1991 року. Клас якості води змінювався від IV (забруднена) до класу II (чиста). У створі 0,1 км нижче селища Березівка за період спостережень ІЗВ для р. Тилігул змінювався в межах 0,70-2,20, максимальна величина (ІЗВ=2,20) характерна для 1993 року. Клас якості води змінювався від IV (забруднена) до класу II (чиста).

9) Аналіз повторюваності класів забруднення води за показником ІЗВ модифікованим згідно із рибогосподарськими вимогами показав, що вода у річці Тилігул вище селища Березівка за досліджувані роки у 50 % випадків була чистою, нижче селища вода у більшості випадків (55%) відносилась до класу помірно забруднена.

10) Оцінка якості води за методом комбінаторного індексу забруднення (КІЗ) показала, що вода у р.Тилігул за досліджуваний період 1990-2008 роки відносилась до класу якості III, з відповідною характеристикою стану – брудна. Лімітуючим показником забруднення є хром шестивалентний.

Узагальнюючи результати можна сказати, що згідно рибогосподарських вимог річка Тилігул є забрудненою і не підходить для розведення риби. Найбільший рівень забрудненості утворюється через хром, також слід враховувати, кліматичні зміни, які зумовлюють зменшення водності та зріст температури води у річці, що безумовно впливає на життєдіяльність рибних видів.

Устіменко К.В., ст.гр. МЕГ-53

Науковий керівник Пилип'юк В.В., к. геогр. н., зав. лаб. ГГВД.

Науковий консультант Лобода Н.С., д. геогр. н., проф.

Одеський Державний Екологічний університет

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ПСЕЛ ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ.

Актуальність теми пов'язана з необхідністю оцінки якості вод річки Псел за гідрохімічними показниками.

Мета і задачі дослідження. Оцінка якості води та гідрохімічного стану річки Псел.

Басейн р. Псел розташований на кордоні Російської Федерації та України. Верхів'я річки знаходиться у межах Курської магнітної аномалії, середня частина водозбору розташована у межах Дніпро - Донецької нафтогазової області, у гирлі річки знаходиться Кременчуцький залізорудний басейн. Води р. Псел використовуються для господарсько-питного та рибогосподарського водопостачання. Для визначення якості вод річки Псел була використана методика Гідрохімічного інституту (гідрохімічні показники). Перша ступінь класифікації ґрунтується на встановленні міри стійкості забруднення. На другому етапі розрахунків був встановлений рівень забрудненості води, за кратністю перевищення ГДК забруднюючими речовинами. Потім водам р. Псел була присвоєна характеристика та оціночні бали. Надалі були поєднані перші дві класифікації вод досліджуваної річки та отримані узагальнені оцінки якості вод р. Псел.

Заключний етап класифікації визначається через комбінаторний індекс забрудненості (КІЗ):

$$KIZ = \sum_{i=1}^n S_i, \quad (1)$$

де КІЗ – комбінаторний індекс забруднення; n – число забруднюючих речовин; S_i – загальний оціночний бал.

Використовуючи данні які були отримані за допомогою КІЗ з урахуванням ГДК для рибогосподарського водопостачання клас якості води – 4, характеристика забруднюючої води – дуже брудна, можливість використання вод є неможливе. З урахуванням ГДК для господарсько-питного водопостачання клас якості води – 3, характеристика стану забрудненості води – брудна, води досліджуваної річки є не придатними до використання. Порівняльний аналіз КІЗ для рибогосподарського та господарсько-питного водопостачання показав двократне перевищення КІЗ для рибогосподарського водопостачання над КІЗ для господарсько-питного водопостачання по всій довжині досліджуваної річки, окрім поста який знаходиться у с. Запілля. Вода досліджуваної річки не придатна для використання без попереднього очищення.

Марчук О.В., магістр групи МЕГ-53

Науковий керівник – к. геогр. н., доц. Гриб О. М.

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ДОВЖИНОЮ РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК

Вступ. Актуальність роботи викликана необхідністю дослідження сучасного розподілу якості води (за гідрохімічними показниками) по довжині річки Великий Куяльник, яка є основним водним джерелом Куяльницького лиману (лікувальної водойми державного значення).

Мета роботи. Основною метою роботи є оцінка сучасного розподілу гідрохімічних показників якості води за довжиною річки Великий Куяльник.

Об'єкти дослідження. Хімічний склад води за довжиною річки Великий Куяльник за даними експедиційних досліджень Одеського державного екологічного університету (ОДЕКУ) восени 2016 року.

Результати досліджень. Показники хімічного складу вод за довжиною річки Великий Куяльник, виміряні ОДЕКУ у листопаді 2016 року, взяті із звіту про «Науково-дослідні роботи з обстеження русла річки Великий Куяльник» (науковий керівник – завідувача

кафедрою гідроекології та водних досліджень, д. геогр. н., проф. Н.С. Лобода; державний реєстраційний номер 0116U007904; термін виконання – 2016 рік).

З використанням даних вимірювань визначено, що вода в руслі річки Великий Куяльник у листопаді 2016 року була з середньою прозорістю 0,23 м (від 0 до 0,50 м), рН води – 8,47 (від 7,67 до 9,34), тобто належала переважно до слабколужних вод. Мінералізація води в середньому дорівнювала значенню 2,22 г/дм³ – слабсолонна (від 0,11 г/дм³ – помірно прісна, у верхній і середній течії річки, до 15,4 г/дм³ – солонна, в гирлі річки). За загальною жорсткістю – 18 ммоль/дм³, річкові води належали до дуже жорстких, з максимальним значенням 122 ммоль/дм³ – в гирловій ділянці (кар’єр нижче с. Адамівка).

Концентрації високоопасних речовин (згідно діючого СанПиН 4630-88) у воді річки Великий Куяльник дорівнювали: літію – в середньому 22,99 мг/дм³ (від 0 до 160 мг/дм³), що 767 разів вище ГДК (0,03 мг/дм³); стронцію (стабільного) – в середньому 46,0 мг/дм³ (від 0 до 600 мг/дм³), що в 6,6 разів перевищує ГДК (7,0 мг/дм³); натрію – в середньому 471 мг/дм³ (з максимумом 12711 мг/дм³), що в 2,4 рази перевищує ГДК (200,0 мг/дм³); нітритів – в середньому 30,4 мг/дм³ (від 0 до 127,67 мг/дм³), що в 9,2 разів перевищує ГДК (3,3 мг/дм³); фторидів – в середньому 4,71 мг/дм³ (від 0 до 11,67 мг/дм³), що в 6,7 разів перевищує ГДК (0,7 мг/дм³).

Згідно класифікації поверхневих вод за вмістом у них головних іонів, запропонованої О.О. Альокіним (1946 р.), удосконаленої В.К. Хільчевським і С.М. Курилом (2006 р.), вода річки Великий Куяльник у 2016 р., була гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридного класу, групи натрію, типу другого, підтипу \bar{b} ($Cl_{MgNaCa38}^{11165,3}$). Наявність в класі води трьох головних аніонів пояснюється тим, що вміст у воді кожного з цих іонів в еквівалентній формі відрізняються не більш ніж на 5 %-екв. Підтип \bar{b} вказує на те, що вміст у воді найбільшого класоутворювального аніону є меншим 50 %-екв. Визначено, що за довжиною річки змінюються не лише підтип і тип вод, але їх група та клас.

З використанням даних про хімічний склад вод р. В. Куяльник у 2016 р. та міжвідомчого керівного нормативного документа «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» було визначено категорії якості вод, розподіл яких за довжиною річки представлено на рис. 1.

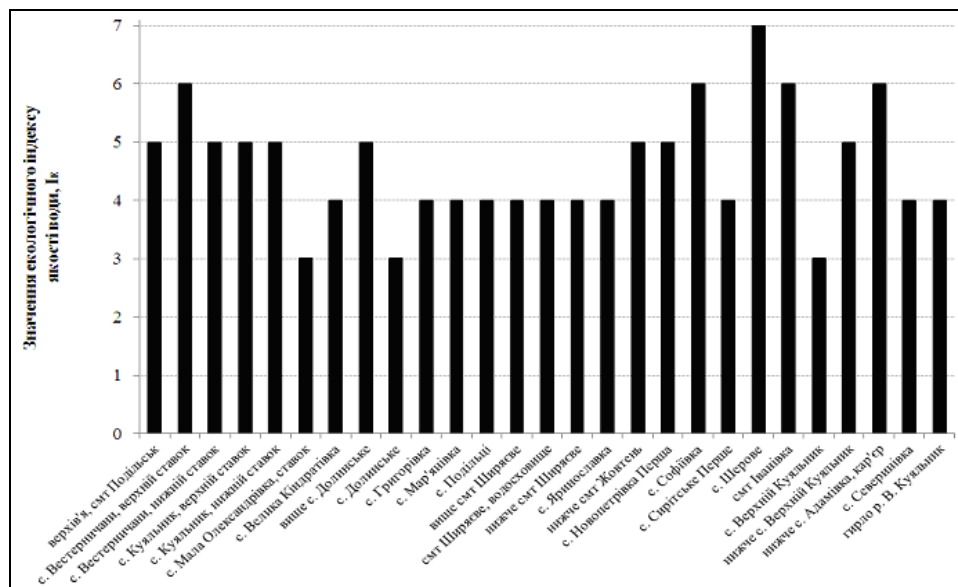


Рис. 1 – Мінливість значення екологічного індексу якості вод (I_E) за довжиною річки Великий Куяльник у листопаді 2016 р. (за даними ОДЕКУ)

Висновок. З результатів оцінки якості вод за довжиною р. В. Куяльник у листопаді 2016 р. (рис. 1) витікає, що клас якості вод змінюється від 2-го (добрі та чисті води) до 5-го (дуже погані та дуже брудні води), дорівнюючи в середньому 3-му класу (задовільні та забруднені води). Найбільш брудна вода на ділянці с. Шерове (7-а категорія, 5-ий клас), а найменш забруднена – в с. Мала Олександрівка (проточний став), с. Долинське та с. Верхній Куяльник (в середньому 3-а категорія та 2-ий клас якості).

ОЦІНКА ЯКОСТІ СКИДНИХ ВОД З СБО «ПІВНІЧНА» ДО ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ

Вступ. Актуальність роботи пов'язана з незадовільним екологічним станом та якістю вод Хаджибейського лиману у сучасний період. Одним з основних антропогенних чинників погіршення якості води та екологічного стану лиману є скидання до водойми виробничих і господарсько-побутових стоків станцією біологічної очистки (СБО) «Північна», дренажними насосними станціями (ДНС) № 4 і № 5 на пересипу між лиманом і морем та каналізаційною очисною спорудою (КОС) «НАТІ».

Мета роботи. Оцінка показників якості очищення зворотних вод з берегових об'єктів ТОВ «Інфокс» філії «Інфоксводоканал» (далі – Інфоксводоканал) до Хаджибейського лиману.

Об'єкти дослідження. В роботі досліджені «Норми ПДС» для очисних споруд, які призначені для очищення вод виробничих і господарсько-побутових стоків до Хаджибейського лиману з підприємств і населення м. Одеси (СБО «Північна», ДНС № 4 і № 5), а також господарсько-побутових стоків населення с. Нерубайське та селища Наті Біляївського району Одеської області (КОС «НАТІ»).

Результати досліджень. Визначено, що до 1970 р. стічні води м. Одеси очищалися тільки на полях фільтрації та скидалися у Хаджибейський лиман. У 1970 р. закінчено будівництво споруд механічного очищення, тому з 1970 по 1986 рр. стоки після механічної очистки та біологічної очистки на полях фільтрації також скидалися у лиман. У 1986 р. введена в експлуатацію біологічна ступінь очищення стоків, які потім по скидних каналах надходили до КНС-25 і далі скидалися в Чорне море (220 діб – з середини вересня по кінець квітня) або до лиману (145 діб – з кінця квітня по середину вересня).

Багаторічні спостереження за об'ємами стоків, що надходять на очистку і відводяться до Хаджибейського лиману, показали, що СБО «Північна» завантажена на 53-55%. Проектна продуктивність роботи для СБО «Північна» становить 400000 м³/добу, а для КОС «НАТІ» 400 м³/добу (один випуск з двох модулів КУ-200 по 200 м³/добу).

Контроль зворотних вод на всіх стадіях їх обробки здійснюється відомчою хіміко-бактеріологічною лабораторією (ХБЛ), сертифікованою на проведення аналізів стічних, природних, поверхневих, питних вод. При очищенні стічних вод механічними і біологічними методами виконується контроль за: неочищеною стічною водою, яку піддають обробці; стічною водою на різних стадіях очищення, осадів в процесі обробки; очищеної стічної води на виході з очисних споруд; відходами, що утворюються при очищенні вод (мул, осад, газ). Отримані дані використовуються для забезпечення заданого технологічного режиму очищення стічних вод.

На СБО «Північна» ХБЛ здійснює періодичний контроль якості зворотних вод за такими показниками: фізичні та хімічні показники (щодня – рН, завислі речовини, БСК_{повне}, розчинений кисень, температура, перманганатна окислюваність; щотижня – ХСК, нітрити, нітрати, фосфати; два рази на місяць – залізо; щомісячно – амоній сольовий, сульфати, хлориди, щільний осад, нафтопродукти), мікробіологічні показники (щотижня – загальне мікробне число (ЗМЧ), колі-індекс; щомісяця – індекс колі-фагів; чотири рази на рік – біотоксичність).

В очищених стоках концентрації забруднюючих речовин змінюються в інтервалах: завислі речовини – 7-13 мг/дм³, БСК_{повне} – 11,6-16,4 мгО₂/дм³. Процес очищення стабільний. Ефективність очищення показана нижче. Очищення від важко біохімічно окислювальних сполук, за показником ХСК, відбувається в середньому на 73,1% (значення ХСК в очищених стоках в середньому складає 82,2 мгО/дм³), що задовольняє вимогам діючих «Правил охорони поверхневих вод від забруднень зворотними водами». Значення БСК_{повне} і ХСК свідчать про те, що в очищеній стічній воді практично відсутні легко біологічно окислювальні з'єднання, в основному забруднювачі представлені важко біохімічно окислювальними сполуками. Ефективність очищення від сполук амонію варіюється в інтервалі 53,2-62,7%. Очищення від неорганічних сполук фосфору становить 67,6-88,9%. Вміст фосфатів у скидних водах на виході з систем очистки дорівнює 2,2-9,0 мг/дм³ (при

вмісті на вході – 8,5-53,9 мг/дм³). Крім того, визначена тенденція підвищення концентрації біогенних елементів в неочищених стоках: від 11,3-13,9 мг/дм³ (у 2000-2002 рр.) до 15,0-18,9 мг/дм³ (у 2009-2010 рр.), що пов'язано з підвищенням вмісту фосфатів та азоту амонійного. За бактеріологічними показниками досягнута висока ефективність очищення: по ЗМЧ – 91,4-99,9%; по бактеріям групи кишкової палички – 96,1-99,9%.

Висновки. Зниження обсягу виробництва за останні десятиліття призвело до зміни складу неочищених міських стічних вод, що надходять головним чином на СБО «Північна». За складом стічні води наближаються до господарсько-побутових стоків, в яких зменшився в порівнянні з проектними величинами вміст завислих речовин, органічних і неорганічних сполук, легко- і важко біологічно окислювальних сполуками (за БСК₅ і ХСК).

На підставі аналізу даних про показники якості неочищених стічних вод на вході до очисних споруд і очищених стічних вод на виході з них можна зробити висновки про неповну очистку каналізаційних стічних вод на СБО «Північна», хоча на очисні споруди надходять стічні води, показники яких задовольняють вимогам для прийому на очисні споруди.

Порохова І.В., ст. гр. ПЕ-50

Науковий керівник: Яров Я.С., старший викладач
Одеський державний екологічний університет

ЯКІСТЬ ВОД БАРАБОЙСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЗА ДАНИМИ СПЕЦІАЛЬНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

Водні ресурси басейну р.Барабой використовуються для задоволення комплексних потреб народного господарства. Для цього в Біляївському районі Одеської області було створено Барабойське водосховище як складова II черги НДЗС, яке наповнюється перекиданням стоку р.Дністер. НДЗС створювались із великим запасом міцності з врахуванням потенційного розвитку народного господарства України. За проектом, водосховище мало одночасно використовуватись, як акумулююча водойма Дунай-Дніпровської зрошувальної системи та як охолоджувач Одеської АТЕС, об'єкт рекреації і рибництва. Реально зараз водойма використовується для потреб зрошення, рибництва, рекреації. Підтримка якості води у водосховищі за проектом і по факту забезпечується виключно шляхом примусового штучного водообміну (подача дністровської води, її забір, санітарні попуски). В даний час реальний водообмін нижче проектного внаслідок скорочення обсягів зрошення, розвитку водозберігаючих технологій поливу і високої вартості електроенергії. Все це негативно позначилось на якості води. Окремою проблемою є оцінка впливу на якість вод високо мінералізованого місцевого притоку і потрапляння стічних вод м.Теплодар зі зношених каналізаційних мереж по правому берегу водойми. Існуюча система гідрохімічного моніторингу на водосховищі не дає змоги оцінити повною мірою якість води і екологічний стан водойми, що вимагає проведення додаткових спеціальних спостережень.

Мета роботи: характеристика сучасного стану Барабойського водосховища; огляд гідрохімічних показників; оцінка якості води.

Вхідними даними є дані спеціальних досліджень, виконаних у 2009-2017 рр. на кафедрі гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ.

Для оцінки якості води за наявними гідрохімічними даними була використана методика комбінаторного індексу забруднення води (КІЗ) та орієнтовна екологічна оцінка якості води за відповідними категоріями.

Оцінка якості вод Барабойського водосховища для рибогосподарських потреб за методом КІЗ по 12 речовинам показала, що в різних частинах водосховища якість води по методу КІЗ неоднорідна, в кращому стані є нижня пригреблева частина водойми і район біля лівого берега, де якість води відповідала III б) класу («брудна»), в найгіршому стані якість води біля правого берега і у верхній хвостовій частині, де якість відповідає IV а) класу («дуже брудна»). Для більшості станцій було отримано, що найбільше всього вода забруднена азотом нітритним. Це свідчить про велике біогенне забруднення Барабойського водосховища, одним з вірогідних джерел якого може бути забруднення стічними водами м. Теплодар, які по зношеним системам каналізаційних мереж фільтруються у водойму з правого берега. В свою чергу найбільший рівень забруднення верхньої хвостової частини водойми можна пояснити негативним впливом забрудненого місцевого притоку у цю зону по

балці Майорська (протікає через с.Доброжанове, де розташоване сміттєзвалище м. Теплодар) і обмеженим водообміном у цій частині водосховища.

Можемо зробити висновок, що за рибогосподарськими нормативами води Барабойського водосховища є неякісною і тут не можна безпечно вести рибицтво. Погіршення якості води є наслідком зменшення штучного водообміну водосховища (подачі дністровської води). І це створює перешкоди для безпечного рибогосподарського використання водойми. Ця проблема ще не набула якогось катастрофічного характеру, але вимагає уваги до себе.

Безпечно використання Барабойського водосховища вимагає чіткого управління його водними ресурсами, регулярних підкачок дністровської води і постійного гідрохімічного моніторингу, причому перелік контрольованих показників варто збільшити з урахуванням не лише іригаційних потреб, а й рибогосподарських. Для поліпшення якості вод і екологічного стану водосховища слід в першу чергу вжити заходів зі зниження біогенного забруднення його вод.

За наявними гідрохімічними даними ОДЕКУ було здійснено розрахунок екологічних індексів якості води Барабойського водосховища за 2009-2017 рр. по всім станціям по середнім і найгіршим значенням показників. Отримані дані (табл. В.1, додаток В) свідчать, що за мінералізацією (СЗ) води водойми по середнім значенням є прісними, олігогалінними, по найгіршим показникам – солонуватими мезогалінними. За окремими показниками фіксуються різні категорії якості води, але в підсумку на середні значеннями показників екологічна якість вод Барабойського водосховища переважно відповідає 4-й категорії III класу якості води (за станом – задовільна, за чистотою – слабо забруднена). За найгіршими значеннями показників якість води погіршується на категорію і відповідає 5-й категорії III класу (за станом – посередні, за чистотою – помірно забруднені).

В усіх випадках відзначається велика забрудненість вод біогенними сполуками і органічними речовинами. Високий рівень трофності і сапробності водойми з одного боку створює гарні умови для формування високої біопродуктивності, що вигідно для розвитку тут рибицтва, але все це за умови забезпечення відповідного водообміну, при погіршенні якого невідворотно будуть формуватись негативні явища у вигляді цвітіння води і заморів водних біоресурсів, зростання токсичності води.

Холостенко В.П., ст. гр. ПЕ-50

Науковий керівник: Яров Я.С., старший викладач
Одеський державний екологічний університет

ЯКІСТЬ ВОД САНЖЕЙСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЗА ДАНИМИ СПЕЦІАЛЬНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

Водні ресурси р.Барабой використовуються для задоволення потреб зрошення, рибицтва, рекреації. Для цього в Біляївському і Овідіопольському районах Одеської області було створено Барабойське і Санжейське водосховища як складові I і II черг НДЗС, які наповнюються перекиданням стоку р.Дністер. При проектуванні системи для забезпечення водообміну і відповідної якості води в створених водосховищах було передбачено їх регулярне наповнення і промивку значними обсягами дністровської води. Проектні особливості НДЗС не дозволяють оперативнo підлаштовувати її роботу під реальні вимоги водоспоживачів, що є великим недоліком. Технологічні особливості і рельєф місцевості призвели до того, що НДЗС стала найбільш енергоємною зрошувальною системою Одеської області. Висока собівартість подачі води, розвиток крапельного зрошення і відсутність повних дотацій з боку держави призвели до скорочення площ зрошення і обсягів перевидання дністровського стоку на наповнення водосховищ. Все це негативно впливає на якість води в них. Існуюча система гідрохімічного моніторингу на водосховищах орієнтується передусім на їх іригаційне використання і не дає змоги оцінити повною мірою придатність води для рибного господарства і екологічний стан самих водойм як водних екосистем. Це вимагає проведення більш деталізованих спеціальних спостережень для надання об'єктивної характеристики гідроекологічного стану Санжейського водосховища.

Мета роботи: характеристика гідроекологічного стану Санжейського водосховища; огляд гідрохімічних показників; оцінка якості води.

Вхідними даними є результати моніторингу вод за 2001 - 2013 рр., який здійснює ОГГМЕ ООУВР і дані спеціальних досліджень, виконаних у 2009-2017 рр. на кафедрі гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ.

Для оцінки якості води за наявними гідрохімічними даними була використана методика комбінаторного індексу забруднення води (КІЗ) та орієнтовна екологічна оцінка якості води за відповідними категоріями.

За методикою КІЗ було оцінено якість води Санжейського водосховища для рибогосподарських потреб. Розрахунок проводився по 12 речовинам. Аналіз результатів показав, що в різних частинах водосховища якість води однорідна, відповідає IV класу («дуже брудна»), хоча порівняння якості води у верхній частині і на водозливні водойми показує певне поліпшення її стану, коли ПКІЗ зменшився з 6,16 балів до 5,92 балів. Вода найбільше забруднена азотом нітритним і амонійним. Це свідчить про велике біогенне забруднення Барабойського водосховища, одним з вірогідних джерел якого може бути потрапляння вже брудної води з середньої ділянки р.Барабой у верхню хвостову частину водойми, а також певний вплив має ведення у водоймі рибництва, коли у воду вносять корми для риби, мінеральні добрива для поліпшення розвитку фітопланктону і макрофітів – корму для риб. Також не можна виключати вірогідність забруднення стічними водами з боку коттеджної забудови по лівому берегу, яка активно розвивається в останні роки.

За даними ОДЕКУ було здійснено розрахунок екологічних індексів якості води Санжейського водосховища за 2009-2017 рр. по всім станціям по середнім і найгіршим значенням показників. Отримані дані свідчать, що за мінералізацією (СЗ) води водойми є солонуватими, мезогалінними. За окремими показниками фіксуються різні категорії якості води, але в підсумку на середніми значеннями показників екологічна якість вод Санжейського водосховища переважно відповідає 4-й категорії III класу якості води (за станом – задовільна, за чистотою – слабо забруднена). За найгіршими значеннями показників якість води погіршується на категорію і відповідає 5-й категорії III класу (за станом – посередні, за чистотою – помірно забруднені).

За даними ОГГМЕ ООУВР оцінка екологічної якості вод Санжейського водосховища за період 2001-2013 рр. показує, що вода є солонуватою олігогалінною, екологічний індекс якості води за середніми значеннями показників відповідає 4-й категорії III класу (за станом вода задовільна, за чистотою – слабо забруднена), але за найгіршими значеннями показників якість вод погіршується до 6 категорії IV класу (за станом води погані, за чистотою – брудні). По окремим показникам результати такі ж, як і за даними ОДЕКУ.

Отримані результати оцінки якості води за даними ОГГМЕ ООУВР і ОДЕКУ в цілому співпадають між собою, незважаючи на деяку відмінність у переліку і кількості речовин, за якими зроблений розрахунок ПКІЗ. В будь-якому випадку було отримано, що Санжейське водосховище суттєво забруднене сполуками азоту, особливо азотом нітритним. Також у воді підвищений вміст головних іонів і мінералізація. Така ситуація обумовлена природними причинами і посилена антропогенним фактором. Забрудненість води біогенними сполуками викликана скиданням в р.Барабой стічних вод населених пунктів і агропідприємств, а також зливом з сільгоспугідь залишків мінеральних добрив і засобів захисту рослин, а також є результатом технологічних процесів при вирощуванні риби (внесення у воду добрив, тощо). Підвищений вміст у воді головних іонів пояснюється впливом значних кількостей високо мінералізованих ґрунтових вод, які поступають в р.Барабой з зрошувальних масивів і як втрати з водопровідно-каналізаційних мереж.

Таранюк О.С., ст. гр. ПЕ-50

Науковий керівник: Яров Я.С., старший викладач
Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ВПЛИВУ САНЖЕЙСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА НА ЯКІСТЬ ВОД РІЧКИ БАРАБОЙ

Річка Барабой розташована в межах Роздільнянського, Біляївського, Овідіопольського районів Одеської області. В природному стані річка відносилась до категорії малих річок Північно-Західного Причорномор'я, з невеликою водністю і періодичним стоком. У другій половині ХХ ст. режим річки зазнав докорінних змін. Зокрема, побудова в нижній течії річки Санжейського водосховища вплинуло на водний режим як

вище, так і нижче греблі; змінився об'єм стоку річки, його розподіл в часі, швидкість течії. Ці зміни гідрофізичних та морфометричних факторів дуже вплинули на структурно-функціональні характеристики суспільств гідробіонтів, процеси біологічного самоочищення та забруднення, що призводить до зміни показників якості води, біопродуктивності, а, виходячи з цього, і умов господарського використання річки. Тому дослідження впливу на якість вод р.Барабой такого водогосподарського об'єкта, як Санжейське водосховище, має велику науково-практичну актуальність.

Мета роботи: аналіз гідрохімічних показників річки Барабой в створах вище і нижче розташування Санжейського водосховища та оцінка ролі водосховища в характері зміни якості води в нижній течії р.Барабой.

Вхідними даними є результати гідрохімічних досліджень гідроекологічного стану р.Барабой, виконаних у 2009-2017 рр. на кафедрі гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ.

Для оцінки якості води за наявними гідрохімічними даними була використана методика комбінаторного індексу забруднення води (КІЗ) та орієнтовна екологічна оцінка якості води за відповідними категоріями.

За методикою КІЗ було оцінено якість води р.Барабой вище і нижче Санжейського водосховища для рибогосподарських потреб. Порівняння отриманих даних показує, що нижче Санжейського водосховища забрудненість вод р.Барабой знижується на 12%, що проявляється в зменшенні показника ПКІЗ з 5,58 на вході до 4,92 на виході з водосховища. При цьому комплексність забруднення знижується з 83 до 75 %, сумарне забруднення по КІЗ – з 67 до 59 балів, клас якості і найбільші забруднюючі речовини лишаються без змін. Таким чином, можна зробити висновок, що Санжейське водосховище сприяє незначному поліпшенню якості вод р.Барабой в нижній її течії, однак, загальний рівень забруднення річки надто високий, тож радикальної самоочистки води не відбувається. Також треба врахувати, що Санжейське водосховище забезпечує сталу водність в нижній ділянці річки Барабой. Тому в комплексі можна зробити висновок про позитивну роль Санжейського водосховища в забезпеченні проточності і поліпшенні якості вод нижньої течії р.Барабой. Проте, на відміну від водності, позитивність впливу на якість води значно менша. Вода найбільше забруднена азотом нітритним і амонійним. Це свідчить про велике біогенне забруднення річки Барабой в цілому. Така ситуація обумовлена природними і антропогенними причинами. Забрудненість води біогенними сполуками викликана скиданням в р.Барабой стічних вод населених пунктів і агропідприємств, а також зливом з сільгоспугідь залишків мінеральних добрив і засобів захисту рослин, а також є результатом технологічних процесів при вирощуванні риби (внесення у воду добрив, тощо). Якість вод у аналізованих створах не відповідає існуючим рибогосподарським нормативам ГДК і тут не можна безпечно вести рибництво. Слід в першу чергу вжити заходів зі зниження біогенного забруднення води.

Екологічна оцінка якості вод вище і нижче Санжейського водосховища за 2009-2017 рр. показала, що за мінералізацією води водойми є солонуватими, мезогалинними. За окремими показниками фіксуються різні категорії якості води, але в підсумку за середніми значеннями показників екологічна якість вод не змінюється по класу і відповідає 4-й категорії III класу якості води (за станом – задовільна, за чистотою – слабо забруднена). Але при цьому варто зазначити зменшення значення екологічного індекса з 4.00 вище водойми до 3,57 нижче водойми. В той же час за найгіршими значеннями показників якості води погіршується на категорію і відповідає 5-й категорії III класу (за станом – посередні, за чистотою – помірно забруднені). І при цьому інтегральний екологічний індекс зростає з 4,86 до 5,36 балів, або на 10%.

Тобто, в періоди пікових рівнів забруднення вплив водосховища на гідроекологічний стан нижньої частини річки Барабой є негативним. Це ще раз підтверджує, що в сучасний період в умовах високого забруднення річки Барабой в нижній течії самоочисні можливості Санжейського водосховища є недостатніми для радикального вирішення проблеми. В такому випадку ведення рибництва тут є ризикованим через високу вирогідність заморів, що і підтверджено натурними даними вимірювань ОДЕКУ щодо кисневого режиму. Виходом з такого становища може бути розробка комплексу заходів по поліпшенню проточності Санжейського водосховища одночасно з розчисткою його акваторії і розширенням площ, які займають макрофіти – природний біологічний фільтр, який може ефективно очищати воду біологічним шляхом. Також слід докласти всіх зусиль щодо оздоровлення гідролого-

гідрохімічного режиму річки Барабой і запобігання її забруднення з боку населених пунктів і агропромислового сектору. Лише за такої умови Санжейське водосховище за рахунок внутрішньоводоймних біомеліоративних процесів зможе забезпечити покращення гідроекологічного стану нижньої ділянки річки Барабой.

Яров Я.С., старший викладач

Науковий керівник: Лобода Н.С., д.геогр.н., проф.
Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД Р.БАРАБОЙ ДЛЯ ГОСПОДАРЬСЬКО-ПИТНИХ ПОТРЕБ

Підземні води природного і техногенного походження грають значну роль в сучасному гідрологічному – гідрохімічному режимі р.Барабой, формуючи базис її водності. Артезіанські підземні води в басейні річки використовуються для господарсько-побутових потреб. Грунтові підземні води, їх режим і якість, на жаль, слабо вивчені.

Метою дослідження є оцінка придатності підземних (грунтових) вод, які потрапляють в р.Барабой, для господарсько-питних потреб. Вхідними даними є матеріали досліджень стану р.Барабой, які проводились автором у 2010-2017 рр. в межах виконання НДР кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ «Гідроекологічний стан річок та водойм України в умовах антропогенного впливу». Оцінка якості води проводилась за методом комбінаторного індексу забруднення КІЗ, за вимогами нормативних документів ДСанПін 2.2.4-171-10, ДСТУ 4808:2007.

Басейн річки Барабой розташований в межах північного крила Причорноморського басейну. Водонесні горизонти залягають у відкладах четвертної, неогенової, палеогенової, крейдяної, кембрійської систем. Першим від поверхні регіональним водоупором є глини ярусу сармата. Підземні води в басейні р.Барабой мають різноманітне походження і їх хімічний склад, навіть в межах одного водонесного горизонту, може істотно змінюватись. Обсяг їх використання для промислового і комунально-побутового водопостачання знижується: в 1985 р. водозабір складав 1,431 млн. м³, в 1991 – 1,405 млн. м³, в 2012 р. – 0,73 млн. м³.

Дослідження підземних (грунтових) вод в басейні р.Барабой здійснювалось у 2010 – 2017 рр. в 6 станціях, розташованих у верхній (джерело біля с.Миколаївка), середній (джерела в балці Майорська, дренажний канал біля с.Мирне, джерела в балці біля с.Петродолинське, джерело біля с. Новоградівка) і нижній (джерело на правому березі Санжейського водосховища) ділянках р.Барабой. Всього було відібрано 40 проб води, в яких визначався 31 гідрохімічний показник.

Оцінка придатності вод ґрунтових джерел в басейні р.Барабой до господарсько-питного використання за вимогами ДСанПін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» по методу комбінаторного індексу забруднення (КІЗ) показала, що в джерелі ґрунтових вод біля с.Миколаївка (балка Ставка, Роздільнянський район) має клас якості води III «б» («брудна»).

Води балки Майорська (впадає в Барабойське водосховище в Біляївському районі) мають підвищений вміст мутності, азоту амонійного (роблять воду «неприпустимо брудною»), мають клас якості води IV «б» («дуже брудна»). Води в дренажному каналі біля с. Мирне (Біляївський район) мають клас якості води III «а» («брудна»). Води балки без назви, яка живиться ґрунтовими джерелами і є правою притокою р.Барабой в межах с.Петродолинське, води джерел біля с.Новоградівка і на правому березі Санжейського водосховища (Овідіопольський район) за вмістом мутності характеризуються як «неприпустимо брудні», клас якості води IV «а» («дуже брудна»). Вода ґрунтових джерел в басейні р.Барабой за методом КІЗ оцінюється як непридатна для господарсько-питного використання, вживання води такої незадовільної якості небезпечно для споживача через високі показники перевищень ГДК по більшості гідрохімічних показників.

Оцінка придатності підземних (грунтових) вод в досліджуваних станціях в басейні р.Барабой за ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання» показала, що органолептичні показники (запах, присмак, забарвленість, каламутність) за середніми і максимальними значеннями перевищують нормативи і відповідають переважно 4 класу

якості підземних вод («посередня, обмежено придатна, небажана якість води»). В групі загально санітарних показників (мінералізація, сульфати, хлориди, магній, загальна твердість, рН, сполуки азоту і фосфору) по більшості показників (окрім фосфатів і сульфатів, які тяжіють до 2 класу, вода «добра, прийнятної якості») також спостерігається переважання найгіршого 4 класу якості води. В підсумку за інтегральним індексом по середнім значенням показників по досліджуваним станціям переважає 3 клас якості води («задовільна, прийнятна якість води»). В кращому стані перебувають води дренажного каналу біля с. Мирне і в джерелі біля с. Новоградівка («задовільна», слабо забруднена вода з ухилом до класу «доброї», чистої). Але за максимальними значеннями показників якість ґрунтових вод в усіх станціях погіршується до найгіршого 4 класу. Такі води при їх використанні для централізованого водопостачання потребують ретельної додаткової очистки (кондиціонування за органолептичними показниками і показниками хімічного складу води).

Ґрунтові води в басейні р. Барабой характеризуються різними категоріями якості. В усіх станціях води забрудненні біогенними сполуками, головними іонами, органічними речовинами. Забрудненість ґрунтових вод призводить до погіршення якісного стану поверхневих вод в басейні р. Барабой. Саме тому всі заходи щодо поліпшення екологічного стану річки Барабой мають обов'язково враховувати захист і раціональне використання ресурсів підземних (ґрунтових) вод.

Пилип'юк В.В., зав. лаб. ГГВД

Науковий керівник Лобода Н.С., д. геогр. н., проф.
Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД Р. ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК ЗА КОМПЛЕКСНИМ ПОКАЗНИКОМ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ

З метою встановлення якості вод у руслі р. Великий Куяльник був використаний комплексний показник екологічного стану (КПЕС), який розраховується за формулою:

$$КПЕС_{сер} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m КПЕС_i, \quad (1)$$

де m – кількість блоків показників якості вод (значень $КПЕС_i$).

Для блоків з показниками якості, які мають ефект спільної дії, КПЕС розраховується за формулою:

$$КПЕС = 1 - \sum (P_i / H_i). \quad (2)$$

За санітарними нормами ефект сумарної дії мають показники 1 і 2 класів небезпеки з однаковою ЛОШ, за рибогосподарськими – з однаковою ЛОШ без урахування класу небезпеки.

Екологічний стан водного об'єкта класифікується таким чином:

при $КПЕС_{мін} < 0$ і $КПЕС_{сер} < 0$ – стан нестійкий;

при $КПЕС_{мін} > 0$ і $КПЕС_{сер} > 0$ – стійкий;

при $КПЕС_{мін} < 0$ і $КПЕС_{сер} > 0$ – стійкий з ознаками нестійкості.

Для розрахунків були використані візуальні спостереження поверхні води, вимірювання мінералізації та фізико-хімічних властивостей води виконувалися на 12 гідрохімічних станціях: 1 станція вибрана в основному руслі річки, а 11 станцій – на штучних водоймах в басейні р. В. Куяльник, з яких: 9 – ставки, 1 – кар'єр, 1 – колодязь.

Згідно із показником КПЕС річка В. Куяльник характеризується «нестійким екологічним станом» по всій її довжині. За показниками $КПЕС_{сер}$ та $КПЕС_{мін}$ можна зробити висновок, що якість води погіршується в напрямку від витoku до гирла. Найкраща якість відповідає колодязній воді. Отже, досліджувана річка відноситься до таких, які не відповідають доброму стану і потребують відновлення свого незадовільного екологічного стану.

Куза А.М., к.геогр.н., асистент
Науковий керівник: Лобода Н.С., д.геогр.н., проф.
Кафедра гідроекології та водних досліджень

ОЦІНКА ВПЛИВУ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА СТІК РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК

Річка Великий Куяльник є надзвичайно важливою для екологічної системи Куяльницького лиману, який має світове визнання завдяки цілющим властивостям грязі і ропи, що містяться у лимані. Сьогодні існує багато факторів, які виснажують річку В. Куяльник, і можуть призвести до безповоротних змін.

Метою роботи: було виконати оцінку річкового стоку під дією сучасних антропогенних чинників. Визначити коефіцієнти антропогенного впливу за моделлю «клімат-стік». Оцінити ступінь навантаження на річку Великий Куяльник через штучні водойми, розораність та урбанізацію території, через скид забруднених вод. Спрогнозувати стік річки В.Куяльник згідно кліматичного сценарію А1В та за умови збереження діяльності штучних водойм.

Робота виконана у рамках “Регіональної програми збереження та відновлення водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману на 2012-2016 роки”. В дослідженнях використані результати колективних монографій «Актуальные проблемы лиманов северо-западного Причерноморья» (за ред. Ю.С.Тучковенко, Є.Д. Гопченко, ОДЕКУ 2012) і «Водний режим та гідроекологічні характеристики Куяльницького лиману» (за ред. Н.С.Лободи та Є.Д. Гопченка, ОДЕКУ 2016), та європейський досвід Міжнародного дослідницького проекту 7-ї Рамкової Програми ЄС «Комплексне управління водними ресурсами і прибережною зоною в Європейських лагунах в умовах зміни клімату»

Визначення антропогенних чинників виконувалось за моделлю «клімат-стік» (ОДЕКУ, Гопченко Є.Д., Лобода Н.С.), були використані дані Обласного управління водних ресурсів (м.Одеса), дані спостережень ОДЕКУ (м.Одеса) і дані Центральної геофізичної обсерваторії (м.Київ).

Модель «клімат-стік» створена в ОДЕКУ проф. Лободою Н.С. і проф. Гопченко Є.Д.. Теоретичним базисом моделі “клімат-стік” є рівняння водно-теплового балансу, запропонованій В.С. Мезенцевим. Для річок з нестійким підземним живленням модель “клімат-стік” передбачає використання коефіцієнтів переходу від норм річного кліматичного стоку, визначеного за картами ізолій, до природного. Ці коефіцієнти описують вплив чинників підстильної поверхні у процесі формування річного стоку.

Найбільше навантаження на річку В.Куяльник відбувається через штучні водойми. Коефіцієнт антропогенного впливу, що характеризує втрати на заповнення штучних водойм, визначається як відношення (1)

$$\frac{\overline{W}_{PP} - \overline{W}_3}{\overline{W}_{PP}} = \frac{W_{ПОВ}}{W_{PP}} = k_{\overline{Y},3} \quad (1)$$

де \overline{W}_{PP} – об’єм природного стоку, який надходить до водосховищ або ставків; \overline{W}_3 – об’єм заповнення; $k_{\overline{Y},3}$ – коефіцієнт втрат на заповнення штучних водойм.

За методикою, запропонованою вченими Молдови сумісно з науковцями ОДЕКУ («Определение гидрологических характеристик для условий республики Молдова. СР D.01.05-2012», Н.С. Лобода у співавторстві), були визначені коефіцієнти антропогенного впливу через розораність та урбанізованість території, а також коефіцієнт впливу скиду забруднених вод. Розораність водозбору р.В.Куяльник прийнята рівною 61,27%, урбанізованість – 6.97%, об’єм скиду вод до річки - 0,372 млн.м³, сумарний об’єм заповнення штучних водойм – 15,6 млн.м³, відносна площа водної поверхні – 0,33%. Сумарний коефіцієнт антропогенного впливу за виділеними чинниками дорівнює 0,67. Основним антропогенним чинником на водозборі р.В.Куяльник слід визнати вплив штучних водойм.

Основною причиною змін клімату на планетарному масштабі, вважають, парниковий ефект. Були розраховані коефіцієнти антропогенного впливу у розрахункові кліматичні періоди для р.В.Куяльник при рівні водогосподарської діяльності, який відповідає сучасним умовам, а також розраховані статистичні параметри побутового стоку за сценарієм А1В.

В результаті досліджень можна зробити наступні висновки:

1) Використовуючи дані про сумарний об’єм заповнення штучних водойм, площу водного дзеркала, об’єм скидів забруднених вод, рівень урбанізації та розораності території встановлені коефіцієнти антропогенного впливу, сумарне значення яких дорівнює 0,67.

2) На основі моделі “клімат-стік”, з використанням коефіцієнтів антропогенного впливу, розраховані статистичні параметри побутового (перетвореного господарською діяльністю стоку) : об’єм побутового стоку $W_{ПЮБ.} = 12,8 \text{ млн. м}^3$, $C_v = 1.77$, $C_s = 3.02$.

3) При умові зарегулювання річок штучними водоймами, який відповідає сьогоденню, антропогенний вплив буде посилюватися протягом ХХІ сторіччя. Водність р.Великий Куяльник буде зменшуватися, а наслідки впливу штучних водойм посиляться (об’єм річки В.Куяльник за сценарієм А1В зменшиться у 2 рази в період 1990-2030 рр. і майже у 6 разів в період 2071-2098 рр.)

4) Визначені статистичні параметри річного побутового стоку для наведених кліматичних періодів вказують на ще більше зменшення об’ємів припливу прісних вод до Куяльницького лиману, яке у період 2071-2098рр. досягне 1,8 млн.м³ (у порівнянні із періодом 1990-2030рр., для якого об’єм побутового стоку становить 9,69 млн.м³).

Отченаш Н.Д., к.геогр.н.

Науковий керівник: Лобода Н.С., д.геогр.н., проф.

Кафедра гідроекології та водних досліджень

ОЦІНКА ВПЛИВУ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ НА СЕРЕДНІЙ БАГАТОРІЧНИЙ ОБ’ЄМ ПРИРОДНОГО СТОКУ РІЧОК У БАСЕЙНІ Р. ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК У СУЧАСНОСТІ ТА МАЙБУТНЬОМУ

Річка Великий Куяльник є найбільшою річкою, яка впадає у Куяльницький лиман і живить його прісними водами. Але останнім часом цього не відбувається, і одна з причин – дія численних ставків, які затримують поверхневий стік та відіграють роль штучних випарників.

Для оцінки впливу штучних водойм на середній багаторічний об’єм природного стоку у роботі використані матеріали Облводресурсів до 2012 року включно та дані супутникових знімків, наведені в GoogleMaps.

За даними Облводресурсів в басейні річки Великий Куяльник станом на 2012 рік знаходилося 59 штучних водойм, жоден з них не занесений до каталогу водних об’єктів загальнодержавного значення і лише для шести ставків були складені паспорти.

На основі аналізу растрових карт з масштабом 1:100000 та 1:200000, а також сучасних супутникових знімків досліджуваної території, було виявлено додаткових 74 штучних об’єктів в басейні Куяльницького лиману, для яких необхідно було визначити їх площі водної поверхні та об’ємів водойм.

Розміри площ водної поверхні та об’ємів таких водойм устанавлювалися на основі осереднення даних по вже дослідженим водоймам, спираючись на постулати інваріантності в морфології водойм посушливої зони, які були успішно використані Н.С. Лободою та Є.Д. Гопченко для визначення характеристик штучних водойм півдня України та Молдови.

Для визначення розмірів додатково виявлених штучних водних об’єктів на водозборі р. Великий Куяльник було виділено чотири зони різного навантаження штучними об’єктами: р. Кошківка, р. Суха Журівка, верхня частина басейну р. Великий Куяльник та її середня частина. Для кожної ділянки були осереднені значення площ водних поверхонь та повних об’ємів штучних водойм за даними Облводресурсів.

За даними на 2012р. на річці Великий Куяльник сумарний об’єм штучних водойм становив 15,6 млн. м³, а за уточненими з використанням супутникових знімків даних – 15,89 млн.м³, тобто відмінності знаходяться у межах 2%. Проте при розгляді окремих річок корегування об’ємів штучних водойм може суттєво вплинути на результати. Наприклад, у зоні формування стоку (верхня частина водозбору р. Великий Куяльник) коефіцієнт сумарного впливу штучних водойм за рахунок уточнення даних змінився з 0,90 до 0,75. Остання цифра означає, що вже у верхів’ї за рахунок впливу штучних водойм може бути затримано 25% сформованого стоку. Для річки Суха Журівка коефіцієнт впливу штучних водойм за рахунок уточнення змінився з 0,75 до 0,09.

Коефіцієнти сумарного впливу штучних водойм можуть бути використані для оптимізаційного моделювання роботи водогосподарських систем з метою виявлення найбільш сприятливих умов їхньої роботи, або, навпаки, для визначення граничних масштабів водогосподарських перетворень. Через те, що втрати на додаткове випаровування є не дуже значними, основну увагу необхідно приділити наповненню штучних водойм. Для того, щоб річка функціонувала в «природних» умовах, цей коефіцієнт не повинен бути нижче 0,9, тобто на заповнення штучних водойм має виділятися не більше 10% від

багаторічної норми річного стоку. Для жодного з водотоків Куяльницького лиману ця умова не виконується.

Дослідження під керівництвом Лободи Н.С. впливу змін клімату на водні ресурси річок Північно-Західного Причорномор'я, у тому числі й на річки водозбору Куяльницького показали, що на всіх річках та балках у ХХІ сторіччі виявлена чітка тенденція до зменшення припливу прісних вод. Порівняння величин середніх багаторічних величин стоку у ХХІ сторіччі (сценарій А1В) із існуючим на сьогодні повним об'ємом штучних водойм дозволило виявити, що на 2021-2050рр. забезпечити усі водойми водою під силу лише річці Великий Куяльник. З урахуванням результатів моделювання річного стоку р. Великий Куяльник за даними сценарію А1В, середній багаторічний природний стік цієї річки у кліматичний період (2071-2098 рр.) буде становити 10,0 млн.м³. Отже, навіть ця найбільша із приток Куяльницького лиману не зможе задовольнити сучасних потреб у використанні ставків.

Отримані за моделлю “клімат-стік” результати розрахунків природного та побутового стоку за кліматичними сценаріями дозволяють зробити висновок, що у ХХІ сторіччі збільшення стоку річок водозбору Куяльницького лиману за рахунок кліматичних умов не відбудеться, оскільки посушливість клімату буде зростати. Через зменшення водності річок наслідки створення штучних водойм посиляться, що призведе до незворотного руйнування (зменшення стоку перевищуватиме 70%) водних ресурсів річок. Для збереження водних ресурсів річок Куяльницького лиману допустимі об'єми заповнення штучних водойм мають не перевищувати 10% від встановленого за розрахунками природного (непорушеного господарською діяльністю) середнього багаторічного річного стоку річок. Приплив води від р. В.Куяльник до лиману за рахунок розчищення русла річки від штучних водойм буде становити 12-13 млн.м³.

Секція «ГІДРОЛОГІЇ СУШІ»

Бабюк І.І., магістр 1-го року навчання

Науковий керівник: Погорелова М.П., к.геогр.н., ст. викладач
Одеський державний екологічний університет

РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ БАСЕЙНУ Р.ДЕСНА.

Десна – найдовша ліва притока Дніпра, її виток знаходиться в болотах Смоленщини, поблизу Єльні. Впадає в Дніпро біля Києва, долаючи шлях до гирла по території Чернігівської і Київської областей.

Характер водного режиму річок більшою мірою визначається особливостями водопілля, його тривалістю і частковою участю талих вод в річному стоці, що в свою чергу обумовлюється типом живлення річки. Річка має змішане живлення, при тому в північній частині території роль талого стоку в формуванні річного стоку значно більше ніж в південній.

У роботі були виконані розрахунки основних статистичних характеристик – середнє значення рядів \overline{Q}_m , коефіцієнти варіації C_v і асиметрії C_s (та їх співвідношення C_s/C_v). Обчислення проводились за даними 16 гідрологічних постів, які розташовані рівномірно у басейні Десни з періодами спостережень від 18(р.Неруса -с.Радогощ) до 59 року (р.Головесня-с.Покошичі).З площею від 29,5 км² (р. Головесня-с.Покошичі) до 36300 км² (р. Десна - с.Розльоти).

Максимальне значення витрат води спостерігається у р.Десна-м.Брянськ і складає 980 м³/с. Найменша витрата – р. Соля-с.Мальцево і вона складає 1,48 м³/с. Значення C_v за методом моментів змінюється від 0,43 (р. Болва - с. Псур) до 0,91 (р. Головесня-с.Покошичі), а C_s коливається від 0,52 (р. Івотка - с.Івот) до 2,84 (р. Соля-с.Мальцево).

Отримані за методом найбільшої правдоподібності величини C_v змінюється від 0,43 (р. Болва - с. Псур) до 0,96 (р. Неруса - с. Радогощ), Значення C_s коливається від 0,56 (р. Івотка - с.Івот) до 4,43 (р. Неруса - с. Радогощ). Середнє значення C_s/C_v складає 2,5. В результаті виконаних розрахунків можна побачити, що значення коефіцієнтів варіації розраховані за методом моментів і найбільшої правдоподібності не дуже відрізняються один від одного (розташовуються на лінії рівних значень, C_v моментів $\approx C_v \lambda$)Таким чином, у тих випадках, коли не вдається визначити правдоподібні оцінки C_v , їх можна визначити за методом моментів.

Були використані дані $Q_1\%$. Середньоквадратичні помилки коливаються в межах від 12,2 (р. Болва-с.Псур) до 34,4 % (р. Неруса-с.Радогощ).

Перевірочні розрахунки показали, що $|\Delta q_1\%| = \pm 16,3\%$, що при точності вихідної інформації $\pm 18,3\%$ є задовільним результатом, та в цілому відповідає точності вихідної інформації і вимогам діючого нормативного документу СНіП 2.01.14-83.

Воронова К.В., магістр 1-го року навчання
Науковий керівник: Бояринцев Є.Л., к.геогр., доц.
Одеський державний екологічний університет

НИЗЬКИЙ СТІК ТЕПЛОГО ПЕРІОДУ РІЧОК БАСЕЙНУ ВЕРХНЬОГО ДНІСТРУ

Практично єдиним досить об'єктивним методом регіональної оцінки підземного припливу в річки є метод генетичного розчленування річкового стоку. Тому в даний час в умовах зміни клімату ця витратна складова водного балансу викликає постійний практичний і науковий інтерес.

В даному дослідженні вироблено розчленування гідрографів стоку річного на генетичні складові з метою виявлення їх кількісних співвідношень в залежності від ґрунтово-рослинних, гідрогеологічних, кліматичних характеристик.

Найбільшу інформативність для таких досліджень представляють роки з екстремально низькою водністю, коли частка поверхневого харчування в загальному русловому стоці невелика. З метою виявлення критичних по водності років на першому етапі досліджень був проаналізований ряд багаторічних спостережень за стоком в створах р.Дністер - м.Заліщики і Прут -Чернівці, спостереження за стоком в яких здійснювалося з середини позаминулого століття

Найнижчий стік відзначався з середини 20-х до кінця 30-х років минулого століття, але в цей період гідрометрична мережа була недостатньо розвиненою.

Для подальших побудов нами використовувалися в основному матеріали спостережень початку 1960-х років, коли на всій території стокоформуючої частини басейнів Дністра відзначався маловодний період, а гідрометрична мережа була досить великою. Використано матеріали спостережень за 20 водозборах площею 89 до 11000 км² за 1963, 1962 і 1974 роки, коли поверхнева складова руслового стоку була мінімальною, що дозволяє досить об'єктивно виділити підземну складову стоку. Аналізувалося формування стоку теплового періоду, який був умовно прийнятий з 1 травня до 1 жовтня.

Генетичні руслової стік даного регіону формується з двох основних джерел живлення - поверхні - У пов, обумовленого рідкими опадами розглянутого періоду, і У підз, який в свою чергу складається з двох генетичних складових, не пов'язаних з опадами розглянутого генетичного періоду, а саме:

$$У_{підз} = У_{вес} + У_{глуб} \quad (1)$$

де $У_{вес}$ - шар стоку, що переходить з попереднього (весняного) гідрологічного періоду за рахунок танення сніжників в верхніх ділянках водозборів, і $У_{глуб}$ - стоку, який утворився за рахунок гравітаційної розвантаження глибинних водоносних горизонтів.

Перша складова визначається в основному середньою висотою водозбору, а друга - гідрогеологічними умовами та глибиною врізу русла.

Розчленування гідрографів стоку на генетичні складові проводилося методом зрізання, яка проводилася у вигляді нижньої обвідної на гідрографії стоку.

Гідрографи стоку в окремих пунктах характеризуються істотною відмінністю. Так, якщо в пункті Смотрич - Куплінка весняна складова підземного живлення досить велика, то для Серет ця складова незначна, і тут переважає глибинна складова підземного живлення. Якщо інтенсивність підземного живлення р. Прут - Яремче 0,35 мм / добу, то для р. Дністер - п. Самбір - близько 0,1 мм / добу.

Оскільки, визначальними факторами формування стоку є середня висота і площа водозбору, було побудовано співвідношення між цими характеристиками, де досить чітко вималювалася чотири залежності, відповідних чотирьом районам: правобережжі Верхнього Дністра - річки Стрий, Лімниця, Рожанка та ін., ліві притоки Дністра - річки Збруч, Смотрич, Сіріє і ін, басейн р. Прут.

У той же час встановлено, що між площею водозбору і шарами стоку різного генезису зв'язок не виражений.

Шари загального руслового стоку добре корелюються з висотою водозборів, причому ці залежності індивідуальні для кожного з виділених районів (слайд 10) і в цілому змінюється від 10 до 140 мм при зміні середньої висоти від 300 до 1000 м.

Зміна поверхневої складової з висотою невелика в порівнянні із загальним шаром стоку і характеризує неоднорідність поля стокоформуєчих опадів.

У той же час, русловий стік забезпечується в основному за рахунок підземного живлення, інтенсивність якого залежить від висоти водозбору і геоморфологічних факторів

Виділені за характером залежності стоку від висоти місцевості добре узгоджуються з картою геоморфологічного районування території.

Гарькавенко Є. О., аспірант 2-го року навчання

Науковий керівник: Гопченко Є. Д., д.геогр.н., проф.

Одеський державний екологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИЧИН СНІГОЗАПАСІВ В ФОРМУЛАХ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ

Перш за все, необхідно зауважити, що в розрахунках йдеться про направлені коливання кліматичних характеристик і пов'язаних з ними змін водних ресурсів (максимальних та мінімальних витрат води, річного та максимального розподілу стоку). Очевидно, що у такій постановці проблема має досить актуальний характер.

Сучасні розрахункові величини водних ресурсів потребують наявності відповідних моделей, за допомогою яких можливо оцінити розміри впливу кліматичних умов на гідрологічний режим річок.

Теоретичну базу можна обґрунтувати за допомогою геометричної моделі гідрографів стоку:

Схилового припливу (2)

$$q'_t = q'_m \left[1 - \left(\frac{t}{T_0} \right)^n \right]; \quad (2)$$

руслового стоку

$$q_t = q_m \left[1 - \left(\frac{t}{T_n} \right)^m \right], \quad (3)$$

де q'_m та q_m – максимальні модулі схилового та руслового стоку, відповідно;

T_0 і T_n – тривалості схилового та руслового стоку, відповідно.

Після інтегрування (2) по T_0 та (3) - по T_n з наступним їх об'єднанням отримаємо

$$q_m = \frac{q'_m}{(F+1)^{n_1}}, \quad (4)$$

або

$$q_m = \frac{k_0 Y_m}{(F+1)^{n_1}}, \quad (5)$$

k_0 – коефіцієнт схилової трансформації паводків (чи водопіль);

Y_m – шар стоку (за паводок або за водопілля).

Коефіцієнт схилової трансформації k_0 , виходячи з (2), дорівнює

$$k_0 = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0}; \quad (6)$$

$\frac{n+1}{n}$ – коефіцієнт часової нерівномірності схилового припливу, причому

$$\frac{n+1}{n} = \left(\frac{m+1}{m} \right)_{F=0} = \frac{q_m T_n}{Y_m}. \quad (7)$$

6. Шари стоку Y_m та модулі q_m отримані в результаті статистичної обробки часових рядів спостережень q_m та Y_m .

Просторове узагальнення $Y_{1\%}$ представлено у вигляді карти. Ізолінії проведені через 20 мм. В цілому просторова закономірність одновідсоткових шарів стоку $Y_{1\%}$ весняного водопілля знаходяться в межах від 120-160 мм до 60 мм.

Шари стоку представлені в свою чергу в залежності від максимальних снігозапасів перед початком сніготанення. Тоді

$$q_m = \frac{k_0 \eta S_m}{(F + 1)^{n_1}}, \quad (8)$$

де η – збірний коефіцієнт стоку;

S_m – снігозапаси, які представлені в вигляді карти ізоліній для забезпеченості $P=1\%$.

Ізолінії $S_{1\%}$ проведені через 20 мм і змінюються вони від 220 мм на півночі до 140 мм – на південному сході.

Коефіцієнт стоку η за відношенням $Y_{1\%}$ і $S_{1\%}$ дорівнює

$$\eta = \frac{Y_{1\%}}{S_{1\%}}. \quad (9)$$

Розраховані коефіцієнти стоку представлені в вигляді карти ізоліній, проведені через 0.2 і змінюються у напрямку з північного сходу на північний захід - від 1.0 до 0.4.

Висновки. Коефіцієнти стоку на чотирьох постах перевищують фізичне значення, тобто більші за одиницю. Це свідчить про те, що потрібно враховувати опади, які випадали в період весняного водопілля від дати початку сніготанення до кінця водопілля.

Реалізувати модель з використанням даних по снігозапасах і коефіцієнтах стоку досить складно, оскільки шари стоку будуть завищені через включення ґрунтової складової в значення Y_m , а максимальні снігозапаси в свою чергу будуть занижені, відповідно до кількості опадів на протязі від дати максимальних снігозапасів і до кінця весняного водопілля.

Докус А.О., аспірант 2-го року навчання

Науковий керівник: Шакірянна Ж.Р., д.геогр.н., проф.

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА МОЖЛИВИХ ГІДРОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ 2016-2017 Р. В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ

Предметом дослідження є вивчення умов формування і прогнозування максимальних витрат (рівнів) води в період весняного водопілля на прикладі 2016-2017 року в басейні Південного Бугу, а також оцінка можливих гідрологічних ризиків у поточному році.

В басейні Південного Бугу весняне водопілля є багатоводною фазою в річному режимі стоку і рівнів води річок, яка формується внаслідок сніготанення та випадіння рідких опадів у весняний період року. Весняне водопілля формує значний об'єм річного стоку – до 70-94% (понижся Південного Бугу) і формується при різних сполученнях гідрометеорологічних умов та є переважно небезпечним природним явищем.

Задача прогнозування щорічних гідрологічних ризиків під час проходження весняних водопіль на річках при просторовому моніторингу стану водних об'єктів в цей період виконується в рамках Паводкової Директиви 2007/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року про оцінку і управління ризиками затоплення, яка спрямована на запобігання, захист та зменшення негативного впливу повеней на довкілля.

У 2016-2017 році та попередні роки виконано аналіз та визначення складових весняного стоку при сполученні їх з побудовою комплексних графіків ходу метеорологічних елементів по 10 опорних гідрологічних постах на басейні. Вихідні гідрометеорологічні дані поточного року отримано з автоматизованої системи АРМ-гідро. Система АРМ-гідро містить дані про рівні та витрати води при яких спостерігаються НЯ та СГЯ, які є показниками можливих гідрологічних ризиків.

Метою роботи є використання методу територіальних довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля рівнинних річок при складанні прогнозу максимальних витрат (рівнів) води весняного водопілля в басейні річки Південний Буг у 2016-2017 році для попередньої оцінки можливого гідрологічного ризику на басейні.

Як методична база для довгострокового прогнозу на рівнинних річках використана регіональна залежність модульних коефіцієнтів максимальних витрат води від сумарних запасів води в сніговому покриві та весняних опадів, виражених відносно їх середньобогаторічних значень [1]. Така залежність має вигляд $k_Q = f(k_X)$, де k_Q – модульний коефіцієнт для максимальних витрат (модулів) води весняного водопілля $k_Q = q_m / q_0$, де q_m та q_0 – максимальні модулі весняного водопілля та їх середньобогаторічні величини, м³/(с·км²).

Модульний коефіцієнт загальних запасів вологи k_X , який бере участь у формуванні максимальних витрат води весняного водопілля визначається за рівнянням $k_X = (S_m + X_1) / (S_0 + X_{10})$, де S_m , X_1 – максимальний запас води в сніговому покриві, опади періоду танення снігу та спаду весняного водопілля, мм; S_0 , X_{10} – відповідно їх середньобогаторічні величини, мм.

Попередня оцінка типу розвитку весняних процесів і майбутньої водності водопілля здійснена за допомогою методу дискримінантного аналізу при врахуванні комплексу гідрометеорологічних чинників водопілля (сумарних запасів вологи на водозборі, індексів зволоження ґрунтів, глибини їх промерзання, виражені в модульних коефіцієнтах, а також середньодобової температури повітря у лютому Θ_{02} °С). За знаком дискримінантних рівнянь було визначено, що водопілля 2016-2017 року для 30% опорних постів очікуються нище норми, для 50% – близькі до норми, для 20% – вижчими за норму.

Величини очікуваних модульних коефіцієнтів k_Q весняного водопілля 2016-2017 року картовано по території. Встановлено, що вони варіюються в межах від 0,20 до 0,40, що на 80-60% нище норми.

Наступним етапом при встановленні очікуваних модульних коефіцієнтів k_Q було визначення самих величин максимальних витрат води Q_m , як $Q_m = k_Q Q_0 = k_Q q_0 F$, $Q_0(q_0)$ – середньобогаторічні величини максимальних витрат (модулів) води, м³/с (м³/(с·км²)); F – площі водозборів річок, км².

Забезпеченість прогнозних величин максимальних витрат води $P_Q\%$ встановлюється за спрогнозованими величинами їх модульних коефіцієнтів k_Q та статистичними параметрами часових стокових рядів спостережень. Величини забезпеченостей весняного водопілля у 2016-2017 р. картовано, вони варіюються в межах від 50-60% до 97-99%.

Здійснена оцінка максимальних витрат (рівнів) води весняного водопілля 2016-2017р. в басейні р. Південний Буг, яка показала, що прогноз є справджуваним з добрими оцінками. Оцінка можливих гідрологічних ризиків показала, що витрати та рівні води не перевищували значення небезпечних відміток при яких спостерігаються підтоплення об'єктів, НЯ та СГЯ.

Література:

1. Шакірманова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України / Ж.Р. Шакірманова – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. – 252 с.

Ємельянова К.Б., магістр 1-го року навчання

Наукове керівництво: Гопченко Є. Д., д.геогр.н., проф.,
Шакірманова Ж.Р. д.геогр.н., проф.

Одеський державний екологічний університет

ДОВГОСТРОКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ НИЗОВИНИ

Актуальною задачею дослідження весняного водопілля, як найбільш багатоводної фази рівнинних річок України, є катастрофічний розвиток ситуацій під час проходження водопілля коли спостерігаються підйоми рівнів, вихід води на заплаву, затоплення сільськогосподарських угідь, доріг тощо. Наслідки від повеней можуть бути небезпечними.

Саме тому прогнозування максимального стоку цього періоду має значну цінність і являється актуальним питанням гідрологічної науки і практики.

Досліджувана територія. Північно-західна частина Причорноморської низовини відноситься до найбільш знижених рівнинних просторів України. Вона простягається широкою смугою (до 120-150 км) вздовж узбережжя Чорного моря, від Дунаю на заході до Приазовської височини – на сході, займаючи території Одеської, Миколаївської, Херсонської і Запорізької областей [1].

Метод територіальних довгострокових прогнозів максимального весняного стоку річок (шарів стоку і максимальних витрат води) заснований на використанні регіональних залежностей цих величин від кількості вологи на басейні, виражених у модульних коефіцієнтах, тобто по відношенню до їх середньобаторічних величин у вигляді [2]

$$k_m = f(k_X), \quad (1)$$

де k_m – модульний коефіцієнт шарів весняного стоку ($k_m = Y_m / Y_0$, Y_m – величина шарів стоку весняного водопілля, мм) чи максимальних витрат води; ($k_m = q_m / q_0$, q_m – максимальний модуль весняного водопілля, $m^3/(c \cdot km^2)$); k_X – модульний коефіцієнт запасів вологи на басейні, які приймають участь у формуванні максимального стоку води весняного водопілля $k_X = (S_m + X_1 + X_2) / (S_0 + X_{1_0} + X_{2_0})$, S_m – максимальний запас води в сніговому покриві перед початком весняного сніготанення, мм; X_1 та X_2 – рідкі опади періоду весняного сніготанення та періоду спаду весняного водопілля, мм.

Особливістю методики є те, що здійснюється попередній прогноз типу водності майбутнього водопілля, який встановлюється за знаком дискримінантної функції (вище, нижче або близьке до норми). Для північно-західної частина Причорноморської низовини рівняння має вигляд [2]

$$DF = a_0 + a_1 k_X + a_2 k_{q_{ns}} + a_3 k_L + a_4 \theta_{02}, \quad (2)$$

де $A(a_0, a_1, a_2, a_3 \dots a_m)$ – вектор коефіцієнтів дискримінантної функції; m – кількість ознак чи дискримінантних змінних ($j=1, 2, \dots, m$), які характеризують об'єкт дослідження: $k_{q_{ns}} = Q_{ns} / Q_{ns_0}$ – модульний коефіцієнт індексу зволоження ґрунтів, де Q_{ns} – середньомісячні витрати води перед початком весняного водопілля, m^3/c ; $k_L = L / L_0$ – модульний коефіцієнт максимальної глибини промерзання ґрунтів за зиму, де L – максимальна глибина промерзання ґрунтів, см; θ_{02} – середньомісячна температура повітря в лютому, $^{\circ}C$.

Забезпеченість прогнозних величин у багаторічному розрізі ($P\%$) встановлюється за прогнозними модульними коефіцієнтами шарів стоку або максимальних витрат води водопілля та їх статистичними характеристиками при використанні трипараметричного гама-розподілу С.Н. Крицького і М.Ф. Менкеля у вигляді інтервалу $P_1 \% < P_{Y(Q)} \% < P_2 \%$ (де $P_1 \%$ та $P_2 \%$ – верхня і нижня межа забезпеченостей при співвідношенні $C_s / C_v = 2,5$).

Форма представлення прогнозу. Прогнозні величини для шарів стоку та максимальних витрат води представляються у вигляді карто-схем розподілу їх модульних коефіцієнтів по території. Так, для весняного водопілля 2016-2017 р. карто-схеми показують, що величини модульних коефіцієнтів шарів стоку змінюються від 0,10 до 0,40, а очікувані забезпеченості – від 50-99 %. Стосовно величин модульних коефіцієнтів максимальних витрат води весняного водопілля 2016-2017рр., то вони змінюються від 0,20 до 0,40 при забезпеченості 50-99 %.

Оцінка прогнозу. Здійснено оцінку максимальних витрат води весняного водопілля по р.Кодима-с.Катеринка та р.Чорний Ташлик- с.Тарасівка – прогноз є справджуваним з добрими оцінками; здійснити оцінку прогнозу для інших річок північно-західної частини Причорноморської низовини неможливо у зв'язку з відсутністю даних стокових спостережень.

Література:

1. Ресурсы поверхностных вод СССР Т.6 Украина и Молдова. Вип.1. Западная Украина и Молдавия / Под ред. М.С.Каганера. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 883 с.
2. Шакірянova Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України / Ж.Р. Шакірянova – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. – 252 с.

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКСИМАЛЬНИХ СНІГОЗАПАСІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ТА НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Сніговий покрив істотно впливає на формування клімату в зимовий сезон. На розглядуваній території він з'являється в середині жовтня. Стійкий сніговий покрив встановлюється зазвичай до 10-15 грудня. Висота снігового покриву в основному залежить від кількості опадів та температури у період снігонакопичення. Максимальне снігонакопичення відмічається наприкінці лютого або в березні. Танення стійкого снігового покриву відбувається в третій декаді березня – першій декаді квітня[1].

В якості вихідної інформації використані дані снігомірних зйомок по 41 метеорологічній станції і постах, які розташовані достатньо рівномірно в межах досліджуваної території.

В результаті дослідження виконана статистична обробка рядів максимальних снігозапасів у відповідності з рекомендаціями СНіП 2.01.14-83[2], з використанням кривих біноміального і трипараметричного гамма-розподілу по методах моментів та найбільшої правдоподібності.

Аналізуючи результати статистичної обробки, можна відмітити, що коефіцієнти варіацій C_v за методом моментів коливаються від 0,40 (метеостанція Псур) до 0,79 (метеостанція Ніжин), а за методом найбільшої вірогідності - від 0,43 (метеостанції Псур) до 0,80 (метеостанція Острів); коефіцієнти асиметрії C_s , за методом моментів змінюються в діапазоні від 0,16 (метеостанція Псур) до 2,64 (метеостанція Щурово), а за методом найбільшої вірогідності - від 0,20 (метеостанція Псур) до 3,79 (метеостанція Щурово); співвідношення C_s/C_v можна осереднити для всієї території на рівні 2,0.

Після виконання стандартної статистичної обробки встановлено залежність середньобаторічних максимальних запасів води в сніговому покриві в полі (\bar{S}_m) від географічної широти пунктів виміру снігозапасів зі значущим коефіцієнтом кореляції ($r = 0,65$).

Враховуючи наявність зональності в розподілі величини \bar{S}_m , виконане картування середньобаторічних значень максимальних снігозапасів для відкритої місцевості, яке дає уявлення про їх просторовий розподіл на поверхні водозборів(рис1). Напрямок ізоліній на картосхемі свідчить про убування снігозапасів по мірі зменшення континентальності клімату – з півночі і північного сходу (від 90 мм) на захід і південь (до 50 мм). Коефіцієнти варіації зменшуються із збільшенням максимальних снігозапасів, точність розрахунку за залежністю виду $C_v S_m = f(\bar{S}_m)$ становить $\pm 8,75\%$.

При аналізі умов формування весняного стоку важливо знати характер залягання снігового покриву на відкритій місцевості і в лісі. Результати аналізу ілюструються графіком зв'язку між снігозапасами в полі та в лісі на (рис.2).

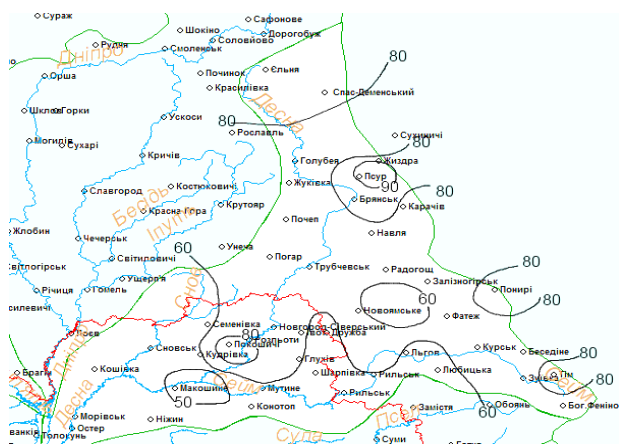


Рис.1– Карта-схема розподілу середньобаторічних величин максимальних запасів води в сніговому покриві, мм

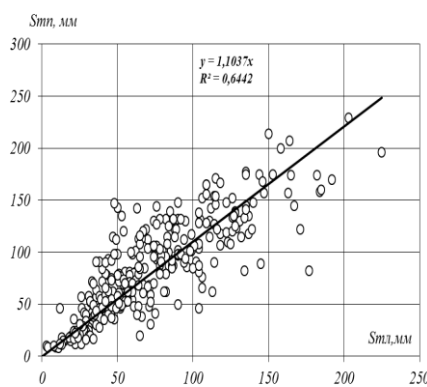


Рис.2 – Порівняння величин запасів води в сніговому покриві в полі та в лісі

Враховуючи відмінності в снігозапасах в полі і в лісі, при розрахунках максимального стоку снігозапаси по басейну повинні визначатися як середньозважене значення:

$$S_{m_{\text{сзв}}} = S_{m_n} (1 + 0.10 f_{\text{л}}) \quad (2)$$

де $f_{\text{л}}$ – залісенність водозборів, в долях.

У розрахункових формулах максимального стоку використовується загальний шар стоку за повінь, величина ж \bar{S}_m враховує не всі види надходження води на водозбір. За даними метеостанцій, розташованих на розглядуваній території, про середню багаторічну кількість опадів X під час повені побудовані залежності $X = f(T)$. Далі використовуючи таблицю трипараметричного розподілу, розраховані значення $(Sm + X)_{1\%}$. Опади за період водопілля визначаються за регіональною формулою.

Отримані результати будуть в подальшому використані при розробці методики розрахунку максимального стоку весняного водопілля.

Література:

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6. Выпуск 2. Бассейн Средние и Нижнее Поднепровье, Ленинград, 1967. – с. 492
2. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик (СНиП 2.01.14-83). Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 448 с.

Кирилюк О.С., аспірант 3-го року навчання

Науковий керівник: Гопченко Є.Д., д.геогр.н., проф.

Одеський державний екологічний університет

РОЗРАХУНКОВІ МОДУЛІ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИАЗОВ'Я

Описувана територія відноситься до степової зони і розташована на південних схилах Донецького кряжу і Приазовського плато. Спускаючись до моря, річки течуть по Приазовській низовині.

В якості вихідної інформації використовувались дані по 31 гідрологічному посту з періодом спостережень від 1916 по 2010 рр., та діапазоном водозбірних площ від 63 км² (Балка Полкова - с. Кременівка) до 5780 км² (р. Міус - Матвіїв Курган).

Розрахункова база характеристик максимального стоку весняного водопілля описується за формулою структури вигляду (1)

$$q_m = \frac{q'_m}{(F + 1)^{n_1}}, \quad (1)$$

де q'_m – максимальний модуль схилового припливу

n_1 – степеневий показник редуції

Показники q'_m та n_1 можна отримати, побудувавши залежність максимальних модулів весняного водопілля від площі водозборів (рис. 1)

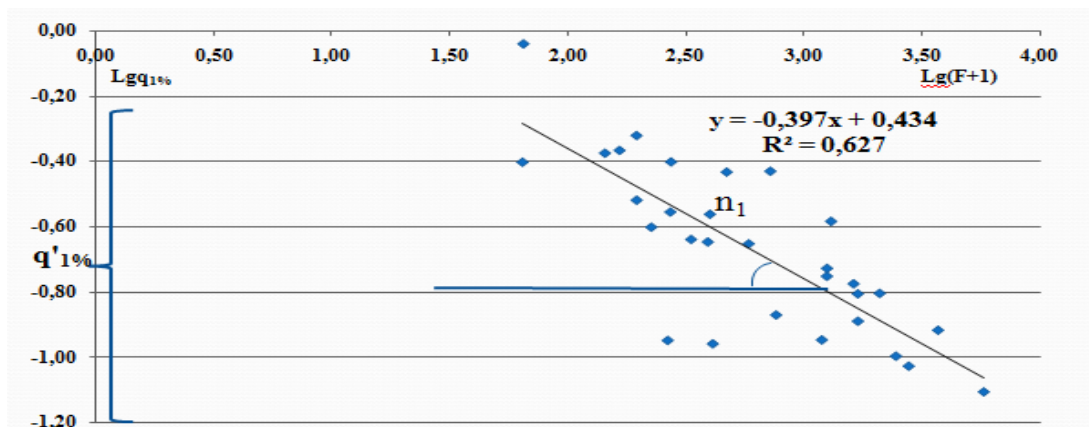


Рис. 1 - Залежність максимальних модулів стоку весняного водопілля річок Приазов'я від площі водозборів

Середнє значення параметра $q'_{1\%} = 2.7 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{км}^2$, а $n_1 = 0,40$. Таким чином

$$q_m = \frac{2,7}{(F + 1)^{0,40}} \quad (2)$$

Перевірочні розрахунки за рівнянням (2) при $q'_{1\%} = 2.7 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{км}^2$ і $n_1 = 0.40$ свідчать про досить велику похибку. З метою уточнення розрахункових модулів схилового припливу оберненим шляхом були отримані індивідуальні значення q'_m , тобто

$$q'_{1\%} = q'_m \cdot (F + 1)^{0,40} \quad (3)$$

Для невивчених річок та для річок, на яких не ведуться спостереження, визначення максимальних модулів схилового припливу можливо за допомогою карти модулів схилового припливу весняного водопілля (рис. 2).

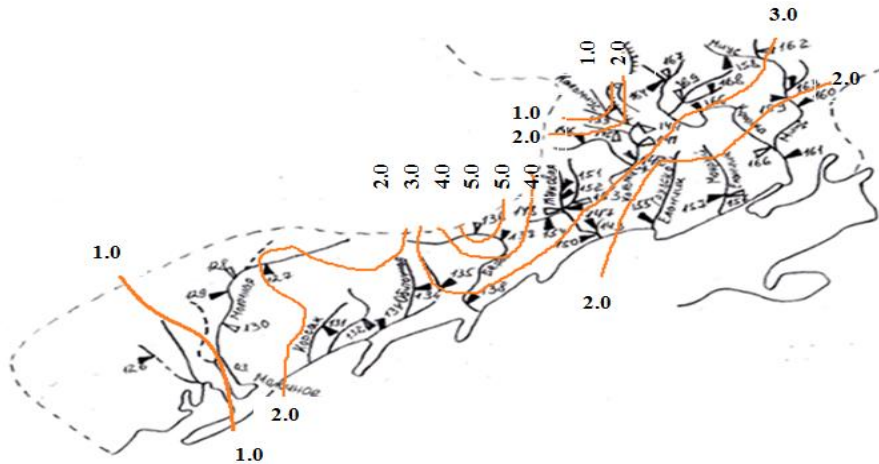


Рис. 2 - Карта ізоліній розрахункових модулів схилового припливу $q'_{1\%}$ весняного водопілля на території Приазов'я

Ізолінії проведені через 1.0 і змінюються по території Приазов'я від 1.0 до 5.0 у напрямку з північного сходу на південний схід.

Отримані результати в подальшому будуть використані для побудови методики розрахунку максимального стоку весняного водопілля в басейні річок Приазов'я.

Костенко О.І., магістр 1-го року навчання

Наукове керівництво: Гопченко Є. Д., д.геогр.н., проф.

Шакірманова Ж.Р., д.геогр.н., проф.

Одеський державний екологічний університет

ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ ДОВГОСТРОКОВИЙ ПРОГНОЗ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

В період весняного водопілля формування стоку обумовлене таненням накопиченого за зиму снігу і весняними опадами, а також можливістю ґрунтів поглинати поталі та дощові води. Водопілля звичайно супроводжується розливами річок, які у багатоводні роки набувають іноді характер стихійного лиха, чим завдають великих збитків господарським об'єктам, населеним пунктам.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю прогностичного забезпечення гідрологічними характеристиками весняного водопілля річок у тому числі і недостатньо вивчених у гідрологічному відношенні. Така задача вирішується при складанні просторових довгострокових прогнозів.

Об'єкт дослідження. Басейн р. Сіверський Донець знаходиться в межах східної частини України, але частково охоплює і прилеглу частину території Росії. Сіверський Донець – найзначніша правобережна притока р.Дон і четверта за величиною річка України, яка бере початок на Середньоруській височині, біля села Подольхи в Прохоровському районі Белгородської області Росії [1].

Метод територіальних довгострокових прогнозів шарів стоку і максимальних витрат води весняного водопілля заснований на використанні регіональних залежностей цих величин від кількості вологи на басейні, виражених у безрозмірних комплексах – модульних коефіцієнтах k_m [2].

Порядок довгострокового прогнозування характеристик весняного водопілля річок:

1. Встановлення типу водності або діагноз майбутньої весни за дискримінантною функцією

$$DF = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m, \quad (1)$$

де $A = (a_0, a_1, a_2, a_3 \dots a_m)$ – вектор коефіцієнтів дискримінантної функції;

$X = (X_0, X_1, X_2, X_3 \dots X_m)$ – вектор вимірних признаков (факторів)

2. Встановлення кількісних значень очікуваних модульних коефіцієнтів

$$k_m = b_0 + b_1k_1 + b_2(k_x)^2 + \dots + b_3(k_x)^3, \quad (2)$$

де b_0, b_1, b_2, b_3 – коефіцієнти поліному прогностичних залежностей.

3. Перехід від модульних коефіцієнтів до значень гідрологічних величин

$$Y_m = k_m Y_0 \text{ або } Q_m = k_m q_0 F; Q = f(H), \quad (3)$$

де Y_m і Y_0 – величина шарів стоку весняного водопілля та їх норма, мм; Q_m і q_0 – величина максимальних витрат води весняного водопілля, м³/с та норма максимального модулю стоку, м³/(с·км²); F – площі водозборів, км²; H – рівні води, см.

4. Визначення ймовірносних характеристик весняного водопілля в багаторічному періоді. Забезпеченість прогнозних величин встановлюється при використанні кривої трьохпараметричного гама розподілу С.Н. Крицького і М.Ф. Менкеля, у вигляді інтервалу

$$P_1\% < P_{Y(Q)}\% < P_2\% \quad (4)$$

де $P_1\%$ та $P_2\%$ – верхня і нижня межа забезпеченості, що встановлювалися по таблицям С.Н. Крицького і М.Ф. Менкеля (при співвідношенні $c_s/c_v=2,5$).

Форма представлення прогнозу. Прогнозні величини для шарів стоку та максимальних витрат води представляються у вигляді карто-схем розподілу їх модульних коефіцієнтів по території. Так, для весняного водопілля 2016-2017 р. карто-схеми показують, що величини модульних коефіцієнтів шарів стоку змінюються від 0,10 до 0,40, а очікувані забезпеченості – від 70-90 %. Величини модульних коефіцієнтів максимальних витрат води весняного водопілля 2016-2017р. змінюються від 0,10 до 0,40 при забезпеченості 70-80 %.

Оцінка прогнозу. Здійснена оцінка прогнозу характеристик весняного водопілля в басейні р. Сіверський Донець – м. Ізюм: для шарів стоку вона склала $\delta/\delta_{доп}=0,1$, а для максимальних витрат $\delta/\delta_{доп}=0,12$, що вказує на те, що прогноз є справджуваним з оцінкою «відмінний». При цьому Український гідрометцентр випустив прогноз шарів стоку, оцінка якого склала $\delta/\delta_{доп}=0,9$, а для максимальних витрат $\delta/\delta_{доп}=0,58$. Тобто, прогноз УкрГМЦ показав дещо завищенні значення очікуваних шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля 2016-2017 р. відносно спостережених.

Література:

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Л., Гидрометеиздат, т.6, вып.3, 1967 – 491с.
2. Шакірманова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України / Ж.Р. Шакірманова – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015 – 252с.

Мирза К.Л., аспірант 4-го року навчання

Науковий керівник: Гопченко Є.Д., д.геогр.н., проф.

Одеський державний екологічний університет

ТРИВАЛІСТЬ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ НА ТЕРИТОРІЇ ГІРСЬКОГО КРИМУ (ХОЛОДНИЙ ПЕРІОД)

Дослідження такої характеристики, як тривалість схилового припливу, обумовлено тим, що вона є однією зі складових розрахунку максимального стоку річок Гірського Криму. Як відомо, територія Криму відноситься до паводкобезпечних регіонів.

В останні десятиліття на всіх значущих кримських річках проведені протипаводкові заходи, які істотно знижують ризик їх появи, однак вони не забезпечують стовідсотковий захист населення. Практично щороку місцеве населення Кримського півострова

попереджають про небезпеку виникнення паводків. Уряду, місцевим державним адміністраціям доручається здійснення заходів щодо забезпечення фінансування робіт з попередження і ліквідації наслідків весняних паводків.

Характеристики схилового припливу: тривалість схилового припливу (T_0) та коефіцієнт часової нерівномірності припливу талих вод зі схилів в руслову мережу ($(n+1)/n$) визначають не тільки тип паводків, а й ступінь їх трансформації на поверхні водозборів. Безпосередні виміри схилового припливу в періоди формування максимального стоку на сучасному рівні практично неможливі. Але визначити його можна за допомогою чисельного розрахунку невідомих параметрів.

У даній роботі досліджується тривалість схилового припливу річок Гірського Криму, які можна умовно розділити на три групи: річки північно-східного схилу Кримських гір (р. Салгир та її притоки), річки північно-західного схилу Кримських гір (р. Бельбек, р. Чорна та ін.) та річки Південного берегу Криму (річки, довжини яких в основному не перевищують 10 км).

Для розрахунку та узагальнення тривалості схилового припливу паводків талодощового походження використовувалися дані по 64 гідрологічним постам з періодом спостережень від їх початку і по 2010 рік включно.

Методичною основою встановлення параметрів схилового припливу і руслового стоку є методика, розроблена на кафедрі гідрології суші ОДЕКУ. Для визначення тривалості схилового припливу T_0 спочатку на основі редуційної залежності встановлений показник редуції ($n_1 = 0,19$):

$$q_{1\%} = \frac{Q_{1\%}}{(F + 1)^{n_1}} \quad (1)$$

Для всіх постів по залежності (1) отримані індивідуальні модулі схилового припливу:

$$q_{1\%} = q_{1\%}(F + 1)^{0,19} \quad (2)$$

З теоретичної точки зору, максимальні модулі схилового припливу дорівнюють:

$$q'_{1\%} = \frac{n + 1}{1} \frac{1}{T_0} Y_{1\%}, \quad (3)$$

де $(n+1)/n$ – коефіцієнт часової нерівномірності схилового припливу;

$Y_{1\%}$ – шар стоку 1%-ї забезпеченості.

Звідки T_0 , отримані по (3), дорівнюють

$$T_0 = \frac{n + 1}{n} \frac{Y_{1\%}}{q_{1\%}} \quad (4)$$

Відповідно до трипараметричного гама-розподілу шари стоку 1-ї забезпеченості розраховувались за формулою:

$$Y_{1\%} = k_{1\%} Y_{1\%}, \quad (5)$$

де $k_{1\%}$ – модульні коефіцієнти, які були вибрані з таблиці залежно від співвідношення C_s/C_v , заданої 1%-ї забезпеченості P і коефіцієнта варіації C_v .

Узагальнення коефіцієнтів схилового припливу у вигляді карти ізоліній показані на рис. 1

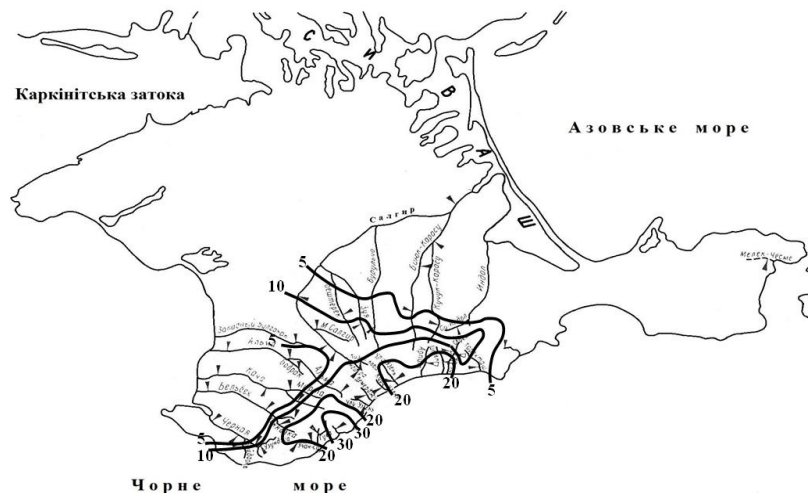


Рис. 1 – Карта-схема тривалості схилового припливу на території Гірського Криму (холодний період), год

Осадчий М.М., ст. гр. МГ-51

Науковий керівник: Бурлуцька М.Е., к.геогр.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ ЦИКЛІЧНОСТІ У ЧАСОВИХ РЯДАХ РІЧНОГО СТОКУ БАСЕЙНУ р.ДЕСНА

Метою даної роботи є визначення та аналіз циклічності у часових рядах річного стоку басейну р.Десна.

У басейні річки Десна гідрологічні спостереження за середньорічними модулями стоку ведуться на 36 гідрологічних постах по 2010 р. деякі гідрологічні пости знаходяться на території Росії по ним спостереження велись до 1980 р.

До визначення циклічності була виконана статистична обробка часових рядів в басейні р.Десна і полягала у визначенні стандартних параметрів (\bar{q} , C_v , C_s та співвідношення C_s/C_v). Для рішення цієї задачі використовувались методи моментів та найбільшої правдоподібності. З Результатів розрахунків отримуємо, що у методі моментів коефіцієнти варіації змінюються від 0,2 (р.Нерусса - с.Радогощ, $F=1020 \text{ км}^2$) до 0,55 (р.Рожок - с.Червоне, $F=60 \text{ км}^2$), складаючи в середньому 0,31. Це свідчить про те, що в цілому для річного стоку в басейні Десни характерна висока ступень мінливості у рядах середньорічних модулів стоку. У дуже широких межах змінюється коефіцієнт асиметрії - від 1,97 (р.Ревна – Залізний міст, $F=380 \text{ км}^2$) до -0,3 (р.Нерусса-с.Радогощ, $F=1020 \text{ км}^2$).

Побудований порівняльний графік коефіцієнтів варіації. Аналіз графіку показав, що коефіцієнти варіації розраховані за двома методами лягають на лінію рівних значень, за виключенням декількох точок. Це свідчить про те, що у подальших розрахунках можна використовувати дані любого з методів.

Мірою точності є середня квадратична похибка. Значення $\sigma_{\bar{q}}$ в середньому дорівнює 4,9% а коефіцієнт варіації в середньому $\sigma_{C_v} = 11,8\%$.

Перевірка часових рядів річного стоку в басейні р.Десна на однорідність, яка виконувалась за критеріями Фішера, Стьюдента та Вілкоксона на 5% рівні значущості. Аналіз однорідності показав, що 4 гідрологічних поста виявились неоднорідними (за критеріями Стьюдента та Вілкоксона). Для визначення причини порушення неоднорідності по цих постах були побудовані графіки тренду.

Фази коливання величин річного стоку досить просто, але об'єктивно визначити за допомогою різницевих інтегральних кривих. По постах які були виявленні не однорідними були побудовані різницеві інтегральні криві. Всі різницеві інтегральні криві мають синхронне коливання річного стоку в басейні р.Десни. Це дає можливість для подальшого розрахунку норми річного стоку на розглянутій території.

Пелагін А.С., магістр 1-го року навчання

Науковий керівник: Шакірян Ж.Р., д.геогр.н., проф.

Одеський державний екологічний університет

ПРОСТОРОВИЙ ПРОГНОСТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р.ПРИП'ЯТЬ

У роботі показана можливість просторового моніторингу при прогнозуванні максимальних витрат (рівнів) води у період проходження весняного водопілля в басейні р. Прип'ять за програмним комплексом «Прип'ять».

Можливість оцінки зон затоплення територій під час водопіль, особливо високих, пов'язана з отриманням прогнозованих максимальних рівнів води, які в сполученні з топографічними картами висот місцевості і при використанні ГІС-технологій дадуть змогу картографічного представлення очікуваного затоплення територій.

Сучасні географічні інформаційні системи є могутніми інструментами, які допомагають оперативно вирішувати складні задачі моніторингу і прогнозу розвитку надзвичайних екологічних ситуацій та катастроф природного і техногенного характеру.

Очікувані значення максимальних витрат води не можуть бути безпосередньо представлені у вигляді карт в зв'язку із залежністю не тільки максимальних витрат води, а й їх модулів від розмірів водозборів.

Методика прогнозу дозволяє отримати очікувані величини максимальних витрат води весняного водопілля (рис.1) та представити у картографічному вигляді очікувані

максимальні модульні коефіцієнти (k_{qm}) та їх забезпеченості ($P\%$), і потім отримувати з карти (для географічних центрів водозборів) прогнозні значення k_{qm} і $P\%$ для будь-яких гідрологічних постів (річок).

Оцінити розміри очікуваного водопілля у кожному році у вигляді модульних коефіцієнтів k_m весняного стоку є особливо корисним для невивчених у гідрологічному відношенні річок території.

Оскільки модульний коефіцієнт нижньою межею має 0, то при $k_m=1$ його значення співпадає з середньою багаторічною величиною (нормою). Якщо прогнозований модульний коефіцієнт $k_m < 1$, то максимальні витрати води водопілля будуть нижчими за норму, якщо ж $k_m > 1$, то водопілля очікується вищим за норму. У випадку, коли k_m знаходиться в межах одиниці, то водопілля буде близьким до норми.

Одночасно з картами прогнозних значень модульних коефіцієнтів максимальних витрат води весняного водопілля надається й карта ймовірності перевищення прогнозних величин у багаторічному розрізі у будь-якій частині території, що є доцільним для річок, по яких гідрологічні спостереження не відбуваються.

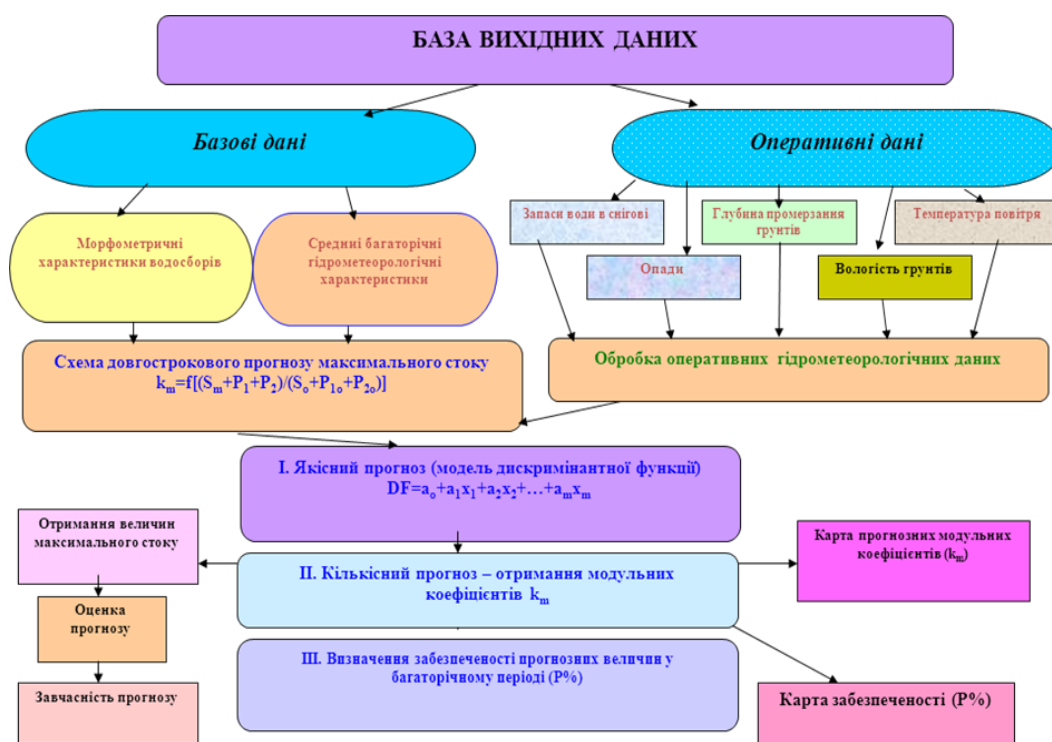


Рис. 1 - Блок-схема програми для довгострокового прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля

Таким чином, карто-схеми очікуваних характеристик весняного водопілля на річках дозволяють здійснювати просторовий прогностичний моніторинг територій, оцінюючи зони підвищеного весняного стоку. Крім того, методика прогнозу передбачає по таких карто-схемах оцінити прогностичну ймовірність настання максимального стоку водопілля у багаторічному розрізі у будь-якому пункті розглядуваної території, включаючи й річки, невивчені у гідрологічному відношенні, що особливо корисно при проходженні катастрофічних гідрологічних явищ на річках.

Література

1. Костриков С.В. ГИС-модуль український - водораздел моделирования программного обеспечения для экологических целей исследования // Часопис соціально-економічної географії: Міжрегіональний збірник наукових праць. - Харків, 2011. - Вип. 10 (1) - С. 58-65.
2. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакірманова Ж.Р. Розрахунки та довгострокові прогнози характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р. Прип'ять: монографія. - Одеса: Екологія, 2011. - 336 с.

ГІДРОЛОГІЧНИЙ І ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМИ ОЗЕРА КАТЛАБУХ

Одним з найбільших Придунайських заплавних озер є озеро Катлабух, воно розташоване в Одеській області, а головним джерелом його водообміну є р. Дунай.

Від заплави Дунаю озеро відокремлено дамбою, має режим водосховища. Водообмін з Кислицьким гирлом Дунаю регулюється шлюзованими каналами – Желявський та Суспільний. У водообміні приймає участь й озеро Саф'ян. Довжина озера Катлабух 21 км, ширина від 1 до 11 км, площа 67 км², глибина до 4 м. Улоговина видовженої форми, з розширенням (до 11 км) у південній частині. Північні береги підвищені, подекуди урвисті, розчленовані балками, південні – низовинні, заболочені.

Від основної западини озера відходять дві затоки: Ташбунарська на заході, куди впадає річка Ташбунар, і Гасанська, куди впадає річка Єніка, на сході. Верхня частина Гасанської затоки зайнята риборозвідними ставками. З півночі в озеро впадають річки Великий та Малий Катлабух (рис.1).

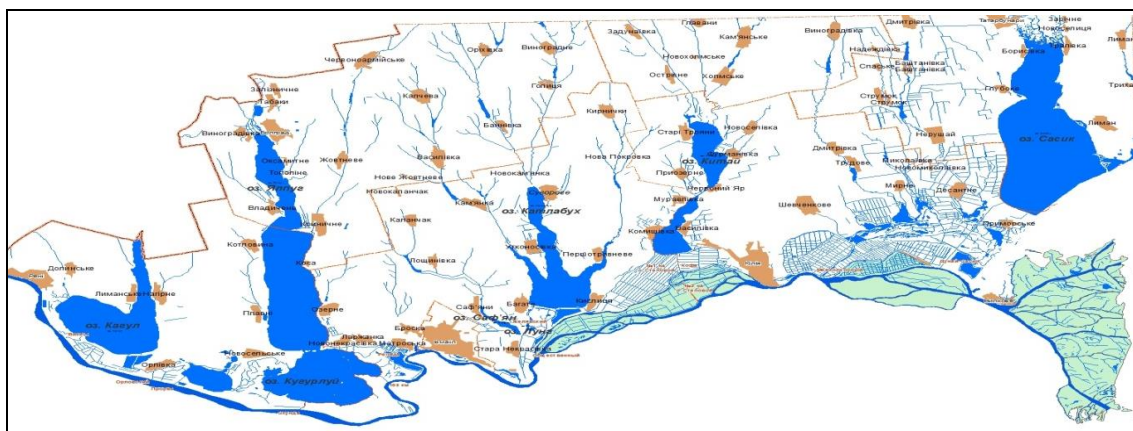


Рис.1 – Схема розташування Придунайських озер

У зв'язку із зміною умов функціонування і погіршенням якості води в озері Катлабух актуальним є дослідження гідрологічного та гідрохімічного режимів озера. Відомим в літературі науковим підходом до досліджень гідрологічного режиму водосховищ, озер і ставків є метод водного балансу [1,2], що дає можливість дослідити та зіставити між собою складові приходної та витратної частин водних балансів.

В загальному вигляді рівняння водного балансу записується у вигляді

$$(\sum V_i)_{np} - (\sum V_i)_{вип} = V_{Pi} + V_{ri} + V_{bi} + V_{gi} + V_{dri} + V_{Di} - (V_{Ei} + V_{Tri} + V_{fi} + V_{zi} + V_{Di}' + V_{Ozi}), \quad (10^6 \text{ м}^3), \quad (1)$$

де V_P – атмосферні опади; V_r – річковий стік; V_b – бічний приплив; V_g – приплив ґрунтових вод; V_{dr} – дренажні води; V_D – приплив вод з р. Дунай; V_E – об'єм випаровування; V_{tr} – об'єм транспірації водною рослинністю; V_f – об'єм фільтрації; V_z – сумарний забір води; V_D – скиди води у р. Дунай; V_{oz} – підтримка рівнів системи озер Лунг – Саф'ян; i – розрахунковий місяць.

За дослідженнями авторів [2,3] основну приходну частину водних балансів за багаторічний період становлять опади на водну поверхню озера (до 58 %) і надходження води з р. Дунай (до 75 %). Значний відсоток складає і поверхневий стік – річковий та бічний приплив. Надходження ґрунтових і дренажних вод є незначним. Витратну частину становить випаровування разом з транспірацією водною рослинністю (до 74%), менше скиди води до р. Дунай (до 36 %, за виключенням 2002, 2007, 2008 і 2011 рр., коли скиди до р. Дунай були відсутні), забори води на зрошення, риборозведення, комунально-побутові потреби та ін.

Спираючись на рівняння водного балансу (1), можна записати рівняння сольового балансу у вигляді:

$$\begin{aligned}
& W_1 S_1 + V_P S_P + V_r S_r + V_b S_b + V_g S_g + V_{dr} S_{dr} + V_D S_D = \\
& = W_2 S_2 + V_f S_f + V_z S_z + V_{D'} S_{D'} + V_{oz} S_{oz},
\end{aligned}
\tag{2}$$

де S_1 і S_2 – середні по озеру мінералізація на початку та в кінці розрахункових місяців; W_1 і W_2 – об'єми води в озері на початку та у кінці розрахункових місяців; S_P , S_r , S_b , S_g , S_{dr} , S_D , S_f , S_z , $S_{D'}$, S_{oz} – мінералізація складових водного балансу.

Результати розрахунків за формулою (2) показали, що приходну частину сольових балансів озера Катлабух за багаторічний період складає надходження солей з поверхневим стоком річок (до 65 %) та надходження солей разом з дунайською водою (до 62 %). Приплив солей разом з іншими складовими незначний. Витратна частина у найбільшій мірі обумовлена скидами води разом із солями у р. Дунай (за виключенням 2002, 2007, 2008, 2011 рр.), величини яких змінюються від 9 % до 70 %. Деяко менше солі виводяться з водою на зрошення (15 – 73 %) та підтримку рівнів води в системі озер Лунг - Саф'ян (4 – 41 %). Витрата солей з фільтрацією становить від 12 до 42 %.

Література

1. Гушля А.В., Мезенцев В.С. Водно-балансовые исследования. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1982. – 229 с.
2. Гопченко Є.Д., Шакірзанова Ж.Р., Медведєва Ю.С., Бурукова М.М. Визначення складових водних балансів озера Катлабух // Вісник ОДЕКУ. - 2016. – Вип. 20. – С. 52-61.
3. Кулібабін О.Г., Шакірзанова Ж.Р., Романова Є.О. Еколого-економічні проблеми раціонального використання природних ресурсів Придунайських озер (на прикладі озера Катлабух) // Тези доповідей Першого Всеукраїнського гідрометеорологічного з'їзду з міжнародною участю / Одеса: ОДЕКУ, 2017. – С. 144-145.

Рудкіна А.Ю., магістр 1-го року навчання

Науковий керівник: Шакірзанова Ж. Р., проф., д.геогр.н.

Одеський державний екологічний університет

ПРОСТОРОВА ПРОГНОСТИЧНА ОЦІНКА ХАРАКТЕРИСТИК СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНАХ РІЧОК ТЕРИТОРІЇ НИЖНЬОГО ПОДНІПРОВ'Я

В умовах всебічного збільшення використання річкових вод з метою розвитку гідроенергетики, водного господарства і транспорту, іригації і водопостачання, створення автоматизованих систем управління водними та енергетичними ресурсами річок, у тому числі й малих, часто недостатньо вивчених у гідрометеорологічному відношенні, стає необхідним обґрунтування методів територіального прогнозування шарів і максимальних витрат води найбільш багатоводної фази більшості річок України – весняного водопілля.

Об'єкт дослідження. Нижнє Подніпров'я — долина Дніпра від острова Хортиця до Дніпровського лиману. Займає частину території Дніпропетровської, Херсонської та Запорізької областей. На заході межі району проходять по вододілам річок Південного Бугу, на півночі та північному сході – по кордонам річок Середнього Подніпров'я та Сіверського Дінця, на сході – по вододілам річок які впадають до Азовського моря [1].

Метод територіальних довгострокових прогнозів. Для довгострокового прогнозу шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля на рівнинних річках прийняті залежності їх модульних коефіцієнтів k_m від сумарних запасів води в сніговому покриві та весняних опадів періоду водопілля у вигляді залежностей [2,3]

$$k_m = f(k_X). \tag{1}$$

Загальні запаси вологи на басейні, які приймають участь у формуванні максимальної витрати води весняного водопілля у вигляді модульних коефіцієнтів k_X представляються як

$$k_X = (S_m + X_1 + X_2) / (S_0 + X_{1_0} + X_{2_0}), \tag{2}$$

де S_m – максимальний запас води в сніговому покриві перед початком весняного сніготанення та його середньобогаторічна величина, мм; X_1 та X_2 – дощові опади періоду весняного сніготанення та періоду спаду весняного водопілля та їх середньобогаторічні величини, мм.

Розподіл весен за характером їх водності здійснюється при використанні моделі дискримінантного аналізу, яка дозволяє віднести водопілля до високого, середнього чи низького за водністю за знаком дискримінантних рівнянь. При цьому до основних гідрометеорологічних чинників для території Нижнього Подніпров'я були віднесені (у вигляді модульних коефіцієнтів): сумарні запаси води в сніговому покриві та дощові опади періоду весняного водопілля, індекс зволоження ґрунтів (у вигляді середньомісячної витрати води перед початком водопілля або за осінньо-зимові місяці), максимальні глибини промерзання ґрунтів за зиму; θ_{02} – середньомісячна температура повітря в лютому, °С.

Забезпеченість прогнозних величин у багаторічному розрізі ($P\%$) встановлюється за прогнозними модульними коефіцієнтами шарів стоку або максимальних витрат води водопілля та їх статистичними характеристиками при використанні трипараметричного гама-розподілу С.Н. Крицького і М.Ф. Менкеля у вигляді інтервалу $P_1\% < P_{Y(Q)}\% < P_2\%$ (де $P_1\%$ та $P_2\%$ – верхня і нижня межа забезпеченостей при співвідношенні $C_s/C_v=2,5$).

Форма представлення прогнозу. Спрогнозовані характеристики весняного водопілля предствалються у картографічному вигляді у вигляді модульних коефіцієнтів шарів стоку та максимальних витрат води та їх забезпеченостей. Такі карто-схеми дозволяють здійснити просторову прогностичну оцінку водності та ймовірності виникнення у багаторічному розрізі весняного водопілля річок.

Для території Нижнього Подніпров'я у період весняного водопілля 2016-2017 р. карта-схеми показують, що прогностичні величини змінюються від 0,10 до 0,30 (для модульних коефіцієнтів шарів стоку та максимальних витрат води) при забезпеченості прогнозних стокових величин весняного водопілля 60-99 %. **Оцінка прогнозу.** Здійснена оцінка прогнозу характеристик весняного водопілля в басейнах річок Нижнього Подніпров'я (р. Самара – м. Кочережки, для шарів стоку вона склала $\delta/\delta_{дон}=0,22$ (де δ – абсолютна похибка прогнозу, $\delta_{дон}$ – допустима похибка прогнозу), а для максимальних витрат води $\delta/\delta_{дон}=0,19$), що вказує на те, що прогноз є справджуваним з оцінкою «відмінний».

При цьому Українським гідрометцентром (м.Київ) був складений прогноз шарів стоку, оцінка якого становила $\delta/\delta_{дон}=0,88$ та максимальних витрат води при $\delta/\delta_{дон}=0,83$. Прогноз УкрГМЦ показав дещо завищенні в порівнянні с спостереженими значення очікуваних шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля 2016-2017 р.

Література

1. Ресурсы поверхностных вод СССР Т.6 Украина и Молдова. Вип.2. Среднее и Нижнее Поднепровье / Под ред. М.С.Каганера. – Л.: Гидрометеиздат, 1971.- 656 с.
2. Гопченко Е. Д., Шакирзанова Ж. Р. Территориальное долгосрочное прогнозирование максимальных расходов воды весеннего половодья: Учебное пособие. – К.: КНТ, 2005. – 240 с.
3. Шакирзанова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України / Ж.Р. Шакирзанова – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. – 252 с.

Скороход Д.П., магістр 1-го року навчання

Науковий керівник: Шакирзанова Ж.Р., д.геогр.н., проф.

Одеський державний екологічний університет

МЕТОДИКА ПРОГНОЗУ МЕЖЕНОГО СТОКУ РІЧОК В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ

Прогноз об'єму стоку річки Південний Буг необхідний для планування робіт Первомайської та Вознесенської ГЕС. Тому короткостроковий прогноз витрат води з

завчасністю 5 діб, повинен забезпечити їм безперерійну роботу, що особливо важливо саме в період літньо-осінньої межени, коли річка живиться в основному лише підземними водами та іноді має приток від дощів.

Об'єкт дослідження. Басейн р. Південний Буг розташований на території Подільської височини та Причорноморської низовини. Річка бере початок з боліт Кам'янець-Подільської області. Її довжина складає 500 км, загальна площа басейну 63740 км², до створу Первомайської ГЕС (Підгір'я) – 27499 км². Басейн має різко виражену асиметричну форму в бік лівобережжя. Клімат території помірно-континентальний. Середньорічні суми опадів коливаються від 550 мм в верхів'ях басейну до 360 мм – в гирлі. В окремі роки спостерігаються засухи. Розподіл опадів по території залежить не лише від загально циркуляційних чинників, але й від підстиляючої поверхні. В меженний період кількість паводків в багатоводні роки досягає 5-8, інколи 10-12 і більше [1].

Методичні основи прогнозів. Складові річкового стоку меженого літньо-осіннього періоду [2,3]

$$Q\Delta t = Q_r\Delta t + Q_d\Delta t + W_t, \quad (1)$$

де $Q\Delta t$ – меженний стік за час Δt ; $Q_r\Delta t$ і $Q_d\Delta t$ – стік річок, обумовлений відповідно припливом підземних і дощових (поталих) вод; W_t – запас води в річковій мережі в початковий момент часу t

$$W_t = W_{1,t} + W_{2,t} + \dots + W_{n,t}, \quad (2)$$

де W_t – запас води в русловій мережі у момент часу t , м³;

$W_{i,t}$ – запас води на i -й ділянці розглядуваної річкової системи у момент часу t , м³; n – кількість ділянок.

Розрахунок руслових запасів на ділянці річки виконується по середньозваженій витраті води за рівнянням

$$W = \bar{\tau} \cdot Q_{сер}, \quad (3)$$

де $\bar{\tau}$ – середній час руслового добігання на розглядуваній ділянці русла, д; $Q_{сер}$ – середня витрата води на ділянці, м³/с.

Схема випуску прогнозу. Включає перелік дій при складанні оперативного прогнозу за розробленою методикою та випуск прогнозу на незалежному матеріалі. Порядок прогнозу такий:

1) виписуються з АРМ-гідро рівні води для трьох постів: Селище, Тростянич, Підгір'я;

2) по таблицях координат кривих $Q = f(H)$ рівні переводяться в витрати води

3) вибираються рівні та витрати води у корегуючі дати;

4) по розрахунковій формулі

$$W = 2,30Q_C + 1,85Q_T + 0,80Q_{П} \quad (4)$$

визначаються руслові запаси на дату випуску прогнозу та у корегуючі дати;

5) за координатами корегуючих точок будується поточна прогнозна залежність середньопентадних витрат води від запасів води в русловій системі, що описується рівнянням

$$\bar{Q}_{t+5} = 0,28W_i; \quad (5)$$

5) по розрахованим запасам води W_i отримуються середньопентадні витрати води на в/п Підгір'я;

6) проводиться оцінка справджуваності прогнозу за критерієм якості:

- абсолютна похибка прогнозу δ ;

- у долях допустимої похибки $\delta_{дон}$;

- оцінка прогнозу за відношенням $\delta / \delta_{\text{дон}}$.

Оцінка методики прогнозу. Відповідно до «Настановлення по службі прогнозів» практична здатність методики прогнозу вирішується при встановленні ступеня її точності й ефективності [2]. За критерій якості методики прогнозів приймається відношення середньої квадратичної похибки S до середнього квадратичного відхилення σ , що для розробленої методики становить $S/\sigma=0,40$ та забезпеченості $P=87\%$.

За розробленою методикою були складені прогнози середньо-пентадних витрат води у замикаючому створі (с. Підгір'я) за період межени, а також за пентади липня, серпня, вересня та жовтня 2015 р. Прогнози є справжуваними. Для покращення методики необхідно враховувати дощову складову.

Література

1. Ресурсы поверхностных вод СССР Т.6 Украина и Молдова. Вып.1. Западная Украина и Молдавия / Под ред. М.С.Каганера. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 883 с.
2. Бефани Н.Ф., Калинин Г.П. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам: Учебное пособие. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 390 с.
3. Руководство по гидрологическим прогнозам. Краткосрочный прогноз расхода и уровня воды на реках. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 2. – 1989. – 246 с.

Шимків А.Л., магістр 1-го року навчання

Науковий керівник: Овчарук В.А., к.геогр.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

РЕГІОНАЛЬНІ МЕТОДИКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК БАСЕЙНУ ЗАХІДНОГО БУГУ

Західний Буг - річка в Східній Європі, на території України, Білорусі та Польщі. Бере початок на північних схилах Подільської височини. Загальна довжина річки становить 772 км, в межах України знаходиться 401 км, площа її водозбірного басейну - 73 470 км².

Гідрологічну вивченість Західного Бугу в межах України можна охарактеризувати як задовільну - загальна кількість гідрологічних в басейні 14, з них 4 знаходяться на головній річці, 10 - на притоках.

Отже при відсутності спостережень на будь-якій ділянці річки перед проектувальниками виникає задача визначення характеристик стоку річок по регіональних формулах, зокрема стоку паводків й водопіль.

Водний режим Західного Бугу характеризується досить високим весняним водопіллям. Характер водопілля значною мірою визначає розподіл стоку протягом року. В холодний період року спостерігаються паводки дощового або змішаного походження.

Попередній аналіз величин максимального стоку паводків та водопіль, виконаний автором[1], показав необхідність врахування обох величин.

Для розрахунку максимального стоку весняного водопілля невивчених у гідрологічному відношенні річок у довіднику «Ресурси поверхневих вод СРСР»[2] рекомендуються дві методики:

- формула А.А. Соколова.

$$Q_p = q_p F = \frac{k_0 h_0 F}{(F+1)^n} \delta_1 \delta_2, \quad (1)$$

- формула граничної інтенсивності В.І. Мокляка

$$Q_p = 0,28 a_m \varphi F r \lambda \quad (2)$$

Порівняння результатів розрахунку максимальних витрат води весняного водопілля за формулою А.А. Соколова з максимальними витратами води отриманими по результатах статистичної обробки станом на 2010 р., показало їх доволі добру збіжність, але заниження на 19 %.

За формулою граничної інтенсивності В.І. Мокляка розраховані максимальні витрати води 1%-ої забезпеченості на 8 % перевищують витрати, які обчислені по р'ядках до 2010 р.

Таким чином, можна відмітити задовільну точність регіональних методик для визначення максимального стоку весняного водопілля в басейні р.Західний Буг.

Для розрахунку максимальних витрат води дощових паводків аналізувалися наступні регіональні методик:

- формула П.Ф.Вишневського, яка опублікована в 1964 р. в монографії «Зливи та зливовий стік на Україні»[3]:

$$Q_p = 1,67F k_m \varphi n r r_1 k_1 \lambda , \quad (3)$$

- редуційна модель (рекомендована нормативним документом СНіП 2.01.14-83[4]), яка для визначення максимальних витрат води гірських річок з площами водозборів 200 км² і більше має вид

$$Q_p = q_{200} \left(\frac{200}{F}\right)^n \delta \delta_2 \delta_3 \lambda_{p\%} F \quad (4)$$

В результаті розрахунків за формулою П.Ф. Вишневського отримані максимальні витрати води, які в 3,5 разів перевищують максимальні витрати отримані в результаті сучасної статистичної обробки. За методикою СНіП 2.01.14-83 максимальні витрати води за редуційною формулою на 14,5 % перевищують витрати, які розраховані за статистикою 2010 р. Якщо аналізувати окремо малі водозбори, то максимальні витрати за редуційною моделлю будуть вже перевищувати сучасні витрати на 63,7%

Проведений аналіз показав необхідність обґрунтування сучасної методики для визначення максимального стоку весняного водопілля та дощових паводків для річок досліджуваної території. В якості такої може бути запропонована операторна модель проф.Гопченка Є.Д., яка не має обмежень як з точки зору генезису максимального стоку, так й розмірів водозборів.

Література:

1. Шимків А.Л. «Максимальний стік річок Української частини басейну р. Західний Буг». - Шевченківська весна – 2017. Географія: Збірник наукових праць XV міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. – К.: Прінт Сервіс, 2017. Випуск XV. – С. 58.;
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6, Выпуск 1 «Западная Украина и Молдавия». - Л.: Гидрометеоздат, 1969 – 492 с.;
3. Вишневський П.Ф. «Зливи і зливовий стік на Україні».- К.: Наукова думка, 1964 – 292 с.;
4. «Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик». – Л.: Гидрометеоздат, 1984 – 448 с.

Секція «ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ»

Грабовик М. М., маг. гр. МЕЕБ-51

Науковий керівник: Полетаєва Л. М., к. геогр. н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТА КИЇВ

Однією з найважливіших екологічних проблем м. Києва є забруднення атмосферного повітря. Тому метою нашого дослідження є аналіз рівня забруднення повітряного басейну м. Києва за допомогою методик розрахунку індексу забруднення атмосфери (ІЗА) та показника забруднення атмосфери (ПЗ).

В якості вихідних даних дослідження використовувались матеріали «Екологічних паспортів міста Київ» за 2007 – 2012 рр. Аналізувався середньорічний вміст 14 основних забруднюючих речовин: завислі речовини (пил), SO₂, CO, NO₂, NO, фенол, фтористий водень, хлористий водень, аміак, формальдегід, бенз(а)пірен, кадмій, мідь, свинець.

На сьогоднішній день автомобільний транспорт в м. Києві є одним з основних забруднювачів атмосферного повітря. У 2005 - 2012 рр. зростали обсяги викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел в місті з 176,5 до 226,3 тис. т. Для вирішення проблеми зменшення надходжень викидів ЗР в атмосферне повітря від автотранспортних засобів необхідно здійснити модернізацію дорожньо-транспортної системи міста, забезпечити максимально можливе перевезення пасажирів на електротранспорті (метро, тролейбус, трамвай).

В м. Київ за період дослідження 2007 – 2011 років максимальні перевищення ГДК і, відповідно, максимальні значення ІЗА одиничного відзначаються для таких ЗР, як формальдегід і NO₂. За формальдегідом ІЗА був найвищим у 2009 і 2010 роках (3,6), але в 2011 він знизився до 3,0. За вмістом кадмію, свинцю, фтористого водню, міді якість повітря в Києві відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Найбільший комплексний ІЗА (КІЗА) був відзначений в 2007 р. (10,8), в цілому рівень ЗА в Києві за період дослідження незначно зменшився, та залишився на рівні 8,8, при цьому ІЗА для 5 пріоритетних забруднюючих речовин I₅ дорівнює 7,3.

На основі розрахунків ГДЗ (показника гранично допустимого забруднення) і ПЗ визначено ступінь небезпеки атмосферного повітря міста Київ за 2007 – 2011 роки, і в більшості випадків для окремих ЗР він характеризується як «безпечний». За вмістом формальдегіду та NO₂ ступінь небезпеки характеризується категорією «дуже небезпечний», а за вмістом фенолу – «небезпечний». За речовинами групи сумації навпаки: в 7 випадках з 10 - ПЗ перевищує ГДЗ в усі 5 розглянутих років, і їх ступінь небезпеки характеризується як «дуже небезпечний».

Лушак О.М., маг. гр. МЕ-VI

Науковий керівник: Сафранов Т.А., д.г.-м.н., проф.

Кафедра екології та охорони довкілля

ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (НА ПРИКЛАДІ НИЖНЬОДНІСТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ)

Екологізація рекреаційно-туристичної діяльності (РТД) спрямована на раціональне природокористування і має екологічне і соціально-економічне значення. В регіонах України слід створити такі умови, щоб використання технологій і методів мінімізації забруднення довкілля стало вкрай вигідним для організаторів РТД, природоохоронних органів, рекреантів та місцевого населення. Насамперед, екологізацію РТД в усіх рекреаційних регіонах України необхідно здійснювати з урахуванням досвіду, напрацьованого в ряді розвинених країн світу. Особливу привабливість для РТД мають незаймані природні ландшафти, куточки дикої природи. Ось чому важливе значення має розвиток РТД на особливо

охоронюваних природних територіях, у т. ч. у межах Нижньодністровського національного природного парку (НДНПП).

Одним з функцій НДНПП є організація і проведення РТД. Ефективне виконання НДНПП цих функцій забезпечує, з одної сторони, регулювання рекреаційної діяльності з метою збереження природних комплексів і об'єктів, що мають особливу екологічну, історичну та естетичну цінність, а з іншого боку, дозволяє інтегрувати національний парк у соціально-економічну структуру регіону. Для зменшення негативного впливу РТД на стан довкілля НДНПП доцільно проведення комплексів заходів щодо екологізації цієї діяльності, а саме:

- зменшити рівень антропогенного навантаження на всі складові навколишнього природного середовища НДНПП;
- контролювати потік рекреантів (туристів) з урахуванням рекреаційної місткості НДНПП;
- обмежувати використання катерів моторних човнів з метою зменшення шумового забруднення на території (акваторії) НДНПП;
- у місцях масового відпочинку і рекреації, а також місць тимчасового розміщення рекреантів необхідно старити умови для ефективного поведіння з твердими побутовими відходами;
- контролювати організації (фірми), які представляють рекреаційно-туристичні послуги на предмет екологічності їх діяльності;
- проводити роботу щодо підвищення рівня екологічної свідомості рекреантів і місцевого населення.

Сердега І.Л., маг. гр. МЕЕБ-51

Науковий керівник: Чугай А.В., к.геогр.н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ОДЕСА

За останні десятиліття клімат відчутно змінюється як на території України, так й в інших регіонах. Відповідно змінюються метеорологічні властивості атмосфери та її здатність до самоочищення й розсіювання домішок. Для запобігання високих рівнів забруднення повітря необхідно діагностувати і прогнозувати несприятливі метеорологічні умови.

Метою роботи був розрахунок метеорологічного потенціалу забруднення атмосферного повітря (МПЗА) та аналіз динаміки його зміни для м. Одеса за 2016 р.

Під МПЗА розуміють комплекс метеорологічних умов розсіювання або накопичення домішок, їх дифузії і осідання, вимивання опадами і хімічне перетворення.

Згідно методологічного підходу метеорологічні умови в атмосфері за їх впливом на розсіювання домішок ранжуються так:

- МПЗА < 0,8 – сприятливі умови;
- МПЗА $0,8 \leq \text{МПЗА} \leq 1,2$ – буферна зона;
- $1,2 < \text{МПЗА} \leq 2,4$ – несприятливі умови;
- МПЗА > 2,4 – дуже несприятливі умови.

На рис. 1 наведено результати розрахунків.

Так, несприятливі умови щодо розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері й відповідно підвищення рівня її забруднення спостерігалися у липні місяці. Це зумовлено такими факторами як відсутність опадів або їх невелика кількість та практична відсутність днів із вітрами понад 6 м/с.

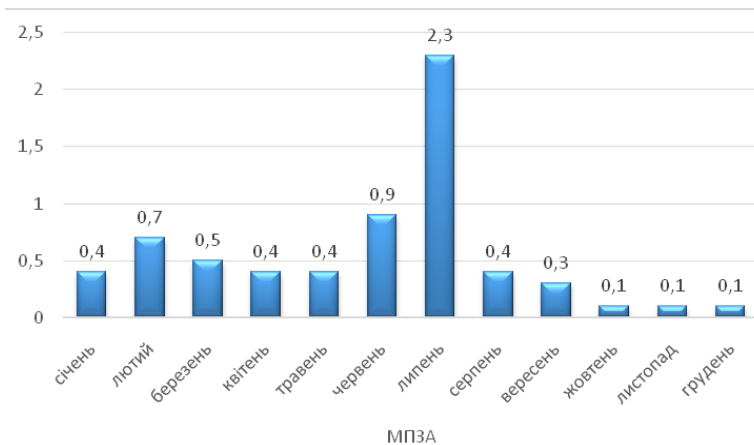


Рис. 1 - Динаміка зміни значень МПЗА для м. Одеса у 2016 р.

Бірко Г.М., маг. гр. МЕЕБ-51

Науковий керівник: Полетаєва Л. М., к. геогр. н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

СИНОПТИКО-СТАТИСТИЧНИЙ ПРОГНОЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА КИЇВ

Однією з найважливіших екологічних проблем м. Києва є забруднення атмосферного повітря. Тому метою нашого дослідження є прогноз метеорологічних умов забруднення атмосферного повітря міста Київ.

В якості вихідних даних дослідження використовувались дані моніторингу забруднення атмосфери (Центральна геофізична обсерваторія) за 2015-2016 р., а також були використані метеорологічні дані радіозондування, аерологічні діаграми з кривими температурної стратифікації атмосфери на метеорологічній станції Київ у строк 00 год., приземні карти погоди європейської частини за строк 00 год. за 2015-2016 роки. Вся метеорологічна та аерологічна інформація по м. Києву отримана з архіву сайту Вайомінзького університету. Для визначення циркуляційного чинника був використаний архів приземних синоптичних карт Deutscher Wetterdiest 2015-2016 років.

Для прогноза МУЗ оцінені три предиктора, що входять до прогностичної схеми: тип синоптичної ситуації, товщина шару перемішування, а також середня швидкість вітру в шарі перемішування.

Рівень забруднення атмосферного повітря загалом по місту Києву у серпні-вересні 2016 р. характеризувався як високий. Тому невідкладним є прогноз забруднення повітря або метеорологічних умов забруднення атмосфери. Нами складені та порівняні прогнози метеорологічних умов забруднення за вересень-грудень 2015 р., які співпадали з тривалим забруднення атмосфери міста, яке було пов'язано з горінням торф'яників навколо Києва, та за вересень-жовтень 2016 р. в період тривалого забруднення атмосферного повітря.

Прогноз забруднення атмосферного повітря свідчить про ефективність використання методу метеорологічних умов забруднення, доказом цього є справджуваність прогнозу, за вересень-грудень 2015 р., що складає 77%, та за вересень-жовтень 2016 р. - 84%.

Зубак В.І., маг. гр. МЕ-VI

Науковий керівник: Юрасов С.М., к.т.н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

РИБОГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ВОДОСХОВИЩА САСИК

Лиман Сасик розташований поблизу Кілійської дельти р. Дунай. Він має: гривовидну асиметричну форму; витягнутий з півночі на південь на 35 км; ширина складає 3-12 км; глибина – від 0.6 до 3 м; площа дзеркала – 200-210 км²; об'єм води – 0.5-0.7 км³. Від моря лиман відділяється 14 км піщаним пересипом шириною 50-250 м і висотою – 1,5-3 м над рівнем моря.

До 1978 р. Сасик існував як солоний лиман. Згідно з літературними даними (Бурнашев та ін., 1958; Замбриборщ, 1965; Харченко та ін., 1990) тут мешкали 52 види і

підвиди риб. з яких 27 - морських, 10 - прісноводних, 7 - різноводних, 6 - прохідних, 2 - солоноватоводних.

Після його відділення від моря і з'єднання каналом з Дунаєм сталося опріснення Сасику з перебувдовою його екосистеми – з морської солоноватоводної на прісноводну. Упродовж 80-х рр. було зареєстровано 49 видів риб. Морські види повністю зникли. Прісноводних риб налічується 30 видів, солоноватоводних - 7, різноводних - 7, прохідних - 5 (Харченко та ін., 1990). З промислових видів риб в водоймі найбільш численними є срібний карась, лящ, судак, плітка (тараня), окунь, короп, білий і строкатий товстолобики.

Зміна стану Сасику не призвела до очікуваного результату: не були досягнуті проектні показники іригаційної якості вод. Подача на поля солонуватої води призвела до засолення ґрунтів на значних ділянках.

Відсутність водообміну Сасику з морем призвело до накопичення в ньому забруднювальних речовин, що надходять з дунайською водою, зі стоками населених пунктів, розташованих на березі водойми, і з дренажними водами, що відводяться в річки Когильник і Сарата з зрошуваних масивів.

Вода в водосховищі з рибогосподарської точки зору є «дуже брудною»: забруднювальні речовини рибогосподарської групи (феноли і нафтопродукти), перевищують норматив в 100-900 разів; токсикологічної групи (амоній, нітрити, СПАР, залізо, мідь і цинк) – в 2,5-16 разів; вміст фосфатів – в 3-4 рази.

Наприкінці 80-х рр. в всіх вивчених видів риб волосховища Сасик було виявлено, що накопичення металів в більшості органів і тканин перевищує гранично допустимі рівні.

В даний час розглядається питання про роздамбування Сасику і повернення його в стан солоного лиману.

Ткаченко Н.А., аспірант 2-го р.н., з. ф.

Науковий керівник: Сербов М. Г., к.геогр.н., доцент

Кафедра екології та охорони довкілля

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД СУХОГО ЛИМАНУ

Інтенсивне випаровування в літні періоди, спричинене за рахунок високих температур, є причиною зменшення об'єму вод лиману, погіршення якості цих вод – засоленню, перегріву, зростанню концентрації забруднюючих речовин, евтрофікації, заростанню водоростями-макрофітами, порушенню флори та фауни.

Погіршення якості вод лиманів та їх обміління призводить до зменшення рекреаційного та бальнеологічного ресурсів, наприклад, до забруднення та виснаження лікувальних донних мулів [1].

Сухий лиман в ряді лиманів Північно-Західного Причорномор'я займає особливе місце. Сухий лиман - водойма, яка за всіма показниками може бути віднесена до 1-ї групи лиманів, штучно відритих під час створення відповідних гідротехнічних споруд Іллічівського торговельного порту з дуже невеликим впливом на гідрологічний режим таких характеристик як річковий приток та атмосферні опади [2].

Сухий лиман, є під великим впливом вітрових згінно-нагінних явищ. З цього випливає суттєва залежність якості вод Сухого лиману від якості морських вод північно-західної частини Чорного моря.

Згідно аналізу попередніх досліджень [3], можемо зробити висновок, що вода Сухого лиману була переважно чистою з перемінним індексом забрудненості води (ІЗВ) від 0,16 до 0,51.

В теперішній час, такими показниками якості вод Сухий лиман не може порадувати. Оскільки:

- проблему очистки стічних вод з смт. Таїрово так і не було вирішено;
- питання очистки берегових джерел забруднення вод Сухого лиману на рівні прилеглих сілрад так і не зрушилось.

Література:

1. Актуальные проблемы лиманов северо-западного Причерноморья: Коллективная монография / под ред. Ю.С. Тучковенко, Е.Д. Гопченко. ОГЭКУ, - Одесса: ТЭС, 2011. – с.224, (с.10-11).

2. Сучасні соціально-екологічні проблеми Сухого лиману та шляхи їх вирішення : збірник наук. статей за матеріалами Всеукраїнської наук.-практ. конф., смт. Таїрове, 17 жовт. 2015 р., / ОДЕКУ; за загальною редакцією М.Г. Сербова, О.М. Гриба. – Одеса : Бакаєв Вадим Вікторович, 2015. – 86 с.

3. Ю.П. Ильин, А.И. Рябинин, С.А. Шibaева и др. Результаты мониторинга гидрoхимического состояния и загрязнения Азовского и Черного морей в 2001-2005 г.г.

Михайленко В. І., маг. гр. МЕЕБ - 51

Науковий керівник: Шаніна Т.П. к. хім. н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

НЕНАВМИСНЕ УТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН (СОЗР) ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Згідно зі Стокгольмською конвенцією, одним з джерел нецільового утворення СОЗР є виробництво будівельних матеріалів, яке в Одеській області представлено виробництвом цементу, вапна, асфальту та цегли. Нами була порахована маса СОЗР, утворена при виробництві цих матеріалів, яка склала 2,77 г, з яких 2,75 г припадає на виробництво цементу [1]. Саме тому далі в роботі ми розглядаємо лише цей вид виробництва.

Нами була розрахована приведена маса всіх забруднюючих речовин (ЗР), які утворюються при роботі цементного заводу та долі приведеної маси СОЗР серед них. За результатами розрахунку, доля СОЗР у викидах цементного заводу складає 19,9%. Після цього, використовуючи [2], нами був проведений розрахунок коефіцієнта пріоритетності всіх ЗР, в результаті якого було встановлено найпріоритетнішу ЗР у викидах підприємства – 2,3,7,8-ТХДД. Далі розрахунки проводили лише для неї.

Наступний етап нашої роботи – побудова полів концентрації 2,3,7,8-ТХДД за допомогою програми ЕОЛ2000[h] [3]. В результаті роботи з програмою було встановлено, що максимальна концентрація 2,3,7,8-ТХДД, яка спостерігається на небезпечній відстані від джерела викиду (1548,48 м), не перевищує 0,05 ГДК. Тому поля розсіювання концентрацій програмою не будуються, так як внесок цих речовин у забруднення навколишнього середовища вважається незначним.

Заключним етапом нашої роботи став розрахунок індивідуального канцерогенного ризику для ПХДД, який склав $2,64 \cdot 10^{-7}$. Отримане значення попадає до першого діапазону ризику – дуже малого, що означає 1 випадок тяжкого захворювання на 1 млн експонованих осіб.

Перелік посилань:

1. Методическое указание по выявлению и количественной оценке диоксинов и фуранов [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://www.pops.int/documents/guidance/toolkit/ru/Toolkit_2005-ru.pdf
2. Чапарин А. Н. Ранжирование загрязняющих веществ по коэффициенту приоритетности их опасного воздействия на население [Текст] / Геодезия и картография., Вып. 11, – 2013. С. 54-55
3. Ю.А. Рахманин, С.М. Новиков и др. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М., 2004.-340с.

Бакала О. Д., маг. гр. МЕЕБ-51

Науковий керівник: Вовкодав Г. М., к.х.н., доц.

кафедра екології та охорони довкілля

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В МЕЖАХ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ТА ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

Кременчуцьке водосховище — одне з шести великих водосховищ у каскаді на річці Дніпро в Полтавській, Кіровоградській й та Черкаській областях України. Використовується для зрошення, водозабезпечення, рекреації.

Актуальність досліджуваної проблеми полягає в систематичному моніторингу якості води Кременчуцького водосховища з урахуванням екологічної складової.

Метою досліджень є оцінка сучасного стану вод Кременчуцького водосховища у 10 контрольних створах в межах Кіровоградської та Черкаської областей . Аналіз стану забруднення поверхневих вод у створах виконано на основі даних спостережень за вмістом гідрохімічних показників, наданих Кіровоградським та Черкаським регіональними управліннями водних ресурсів.

На підставі результатів спостережень за забрудненням поверхневих вод Кременчуцького водосховища можна стверджувати, що хімічний склад тісно пов'язаний з

природними умовами. Насамперед це стосується головних іонів та мінералізації води. В зв'язку з незначним коливанням середньорічної водності Кременчуцького водосховища протягом досліджуваного періоду мінералізація води практично не змінюється і коливається в межах 339-403 мг/дм³. Склад головних іонів стабільний, серед них домінують кальцій, гідрокарбонати, хлориди, сульфати. Стабільний стан гідрохімічних систем підтверджує середнє значення рН води, яке знаходиться в межах 7,84-8,15. Кисневий режим в басейні Кременчуцького водосховища стабільний, а коливання концентрацій кисню відповідає сезонним закономірностям і знаходиться в межах від 13,7мг/дм³ - взимку до 7,43 мг/дм³ влітку. У воді Кременчуцького водосховища максимальний вміст азоту в амонійній формі складає 0,53 мг/дм³, азоту нітритного - 0,022 мг/дм³. Кількість загального фосфору коливалася в межах 0,088-0,447 мг/дм³. Величини хімічного (ХСК) і біологічного (БСК) споживання кисню дозволяють судити про забруднення води речовинами, що окислюються. Хімічне споживання кисню (ХСК) впродовж року коливалося в межах 18- 54 мг/дм³, біологічне споживання кисню (БСК₅) - в межах 1- 5 мг/дм³.

Нафтопродукти потрапляють у поверхневі води внаслідок змивання з поверхні водозабору і їх кількість становить 0 - 0,02 мг/дм³. Забруднення фенолами вод Кременчуцького водосховища залишається стабільним і коливається в межах 0 - 0,006 мг/дм³. Вміст СПАР коливається в межах 0-0,01 мг/дм³, це відповідає середнім багаторічним значенням.

Михальчук К.В., маг.гр. МЕЕБ-51

Науковий керівник: Романчук М. Є., к.геогр.н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК БАСЕЙНУ ДНІСТРА ТА ПІВДЕННОГО БУГУ (В МЕЖАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Метою роботи являється розрахунок екологічної оцінки якості води малих, середніх та великих річок (в межах Одеської області), які відносяться до водозабірних басейнів р. Південний Буг та р.Дністер.

Актуальність роботи полягає в визначенні басейнового принципу розподілення річок, порівнянні екологічної оцінки якості води в межах обраних басейнів, визначені найбільш забруднених річок та речовин, які впливають на їх стан. Вихідна інформація надана Управлінням водного господарства в Одеській області за період 2011-2016 рр..

Аналіз екологічної оцінки якості води в басейні р.Дністер проводився по 7 створах: р.Дністер - м.Біляївка та с.Маяки, р.Турунчук - с.Троїцьке, р.Білочі - с.Шершенці, р.Окна - с.Лабушне, р.Ягорлик - с.Артирівка, р.Кучурган - с.Степанівка. За той же період спостереження проводився аналіз екологічної оцінки якості води р.Кодима - м.Балта, яка відноситься до водозбору р.Південний Буг. По кожному створу визначалися класи і категорії якості води за їх станом та за ступенем чистоти, по яких були розраховані блокові індекси та інтегральні показники. З отриманих результатів можна зробити висновок, що найбільше забруднення вод річок басейнів Дністра та Південного Бугу як по середніх так і максимальних значеннях відбувається за рахунок таких речовин: SO₄²⁻, Cl⁻, NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻, розчинений кисень, ХСК, PO₄³⁻, СПАР, нафтопродукти. По середніх значеннях за інтегральним індексом вода оцінюється від "достатньо чиста" (за період 2011-2016 роки по створах р.Дністер - м.Біляївка, р.Дністер - с.Маяки, р.Турунчук - с.Троїцьке; за 2011, 2013-2015 роки р. Білочі-с.Шершенці; 2012, 2014-2016 роки р.Окна-с.Лабушне; 2013, 2014, 2016 роки р.Ягорлик - с.Артирівка; 2011- 2013, 2016 роки р.Кодима-м.Балта) до "дуже брудна" по максимальних значеннях (2011р. р. Ягорлик -с. Артирівка; 2011, 2012, 2014-2016 роки р.Кучурган - с.Степанівка; 2014 рік р.Дністер- м.Біляївка; 2016 рік р. Білочі-с. Шершенці; 2015 рік р. Кодима - м.Балта).

Забруднення річок відбувається за рахунок стоків комунально-побутових, сільськогосподарських та промислових підприємств, рибальства. Якість води впливає на біотичне різноманіття у самих річках. Річка Дністер дуже багата на іхтіофауну. В її басейні (в межах Одеської області) відмічено 45 видів риб. Із складу зникло 9 видів риб (єлець, рибець, вирезуб), на грані зникнення - лінь. Рідко зустрічаються літофільні види (осетрові). Скорочення видового складу та численності риб пов'язано з посиленням антропогенного впливу.

Перелік посилань:

- 1.Каталог водного фонду Одеської області: Довідник – м. Одеса, 2007 р.

Бабаніна К.В., маг.гр. МЕЕБ-51

Науковий керівник: Ільїна В.Г., к.геогр.н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

МОДЕЛЮВАННЯ БАЛАНСУ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У АГРОСИСТЕМАХ ТА ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Запорізька область відноситься до однієї із основних по виробництву сільськогосподарських культур. Сприятливі кліматичні умови сприяють отриманню високих врожаїв, проте ґрунт цієї території характеризується низьким вмістом органічної речовини, тому для отримання високих та стабільних врожаїв необхідно застосування мінеральних та органічних добрив.

Основними елементами, що входять в склад добрив є азот, фосфор і калій. Азот і фосфор відносяться до основних біогенних елементів. Оцінка балансу біогенних елементів вагроекосистемах та водних об'єктах Запорізької області є достатньо актуальною.

Таблиця 1– Визначення виносу біогенних елементів з сільськогосподарських угідь Запорізької області

Показник	Вар-т	Сільськогосподарські культури				Сумарне значення показника
		Зернові і зернобобові	соняшник	картопля	овочі	
Початкова кількість внесених біогенів, $W_{исх}$, т/рік	1	27648	6754	791	2640	37833
	2	25276	2769	774	1885	30704
Кількість біогенів, винесена з врожаєм $W_{пл}$, т/рік	1	23036	459	556	5517	29568
	2	23026	449	516	4517	28508
Винос біогенів порушень технологій $W_{пот}$, т/рік	1	6451	161	72	190	6874
	2	5871	156	42	104	6173
Загальна величина виносу, $W_{об}$, т/рік	1	29477	867	788	4807	35939
	2	25896	536	578	4631	31641
Коефіцієнт витрат $\alpha_{пот}$, %	1	18,7	20,9	24,5	14,2	19,6
	2	14,9	19,5	19,9	13,1	16,9

Загальний винос біогенних елементів з даної території складає біля 20%. Таким чином отримані розрахунки можна використовувати для практичних рекомендацій по внесенню мінеральних та органічних добрив.

Філатова О.А., ст. гр. МЕЕБ - 51

Науковий керівник: Шаніна Т.П., к. х. н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

АЛЬТЕРНАТИВНА СИСТЕМА ПОВОДЖЕННЯ З МУНІЦИПАЛЬНИМИ ВІДХОДАМИ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХЕРСОН)

Однією з важливих проблем у зв'язку з її комплексним впливом на навколишнє середовище і екологічну безпеку у м. Херсоні є відсутність ефективної системи поводження з муніципальними відходами (МВ). Збільшення динаміки утворення кількості відходів призводить до збільшення вилучення цінних у господарському відношенні земель під полігони захоронення та втрати ресурсно-цінних компонентів.

З метою зменшення негативного впливу на стан навколишнього середовища та одержання цільової ліквідної продукції нами розроблено альтернативну систему поводження з МВ.

Для підвищення якісних показників вторинної сировини та стабілізації системи в цілому

необхідно відділяти органічну частину відходів, що легко розкладається, у момент її утворення. У подальшому відділена органічна фракція підлягає анаеробній ферментації та компостуванню одержуваних продуктів. Цей метод дає змогу об'єднати потоки органічної складової відходів від селітебної зони з відходами промисловості та залишковим мулом біологічної станції очистки стічних вод міста (за умови екологічної чистоти мулу). При цьому місто отримує прибуток від продажу одержаних ліквідних продуктів – біогазу та компосту, виникає можливість використовувати біогаз як альтернативний вид енергії та тепла на благо самого міста.

Для підвищення ефективності системи поводження з МВ у місті потрібно створити кластер, який зв'яже виробників МВ з організаціями, зайнятими у сфері поводження з відходами, та організаціями, що виконують адміністративні, інформаційні, кадрові, фінансові та інші функції. Учасниками кластера в сфері поводження з ТПВ в м.Херсон є:

- «ядро» - полігони або звалища відходів, оснащені сортувальними лініями, переробні підприємства (в тому числі, біохімічні, що виробляють біогаз і екологічно чистий компост з органічних відходів).

- «доповнюючі» - організації, що займаються збором і транспортуванням відходів (це ТОВ «Херсонавтокомунсервіс», КП «Таврійський», МКП «Гарантія», ПП «Корабел Комфорт»);

- «обслуговуючі» - місцеві адміністрації (з житлово-комунальними господарствами), навчальні заклади, які здійснюють підготовку / перепідготовку кадрів відповідної кваліфікації (ХГУ, ХГАУ), організації ПП («Южний альянс»).

- «допоміжні» - торгові підприємства зі збуту вироблених ВМР (ОАО "Херсонвтрормет").

Шершун О. М. ст. гр. МЕЕБ - 51

Науковий керівник: Колісник А.В. к.геогр.н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

ОЦІНКА ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ ТЕХНОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СТАН ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ ЛАДИЖИНСЬКОЇ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ)

Атмосферне повітря Вінницької області зазнає значного антропогенного впливу від функціонування промислових об'єктів регіону. Тому оцінка впливу стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря області є достатньо актуальним завданням для дослідження. На території області функціонує 338 ПНО. На основі даних Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів, які були надані Вінницькою обласною державною адміністрацією, побудована карта, на якій представлений Територіальний розподіл потенційно небезпечних об'єктів у Вінницькій області.

За результатами аналізу та систематизації даних Державного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки складений перелік об'єктів підвищеної небезпеки, які функціонують в області.

Основним об'єктом підвищеної небезпеки у Вінницькій області є відокремлений підрозділ „Ладизинська тепла електрична станція” ПАТ „ДТЕК Західенерго”. Це найкрупніше, найпотужніше енергетичне підприємство Вінницької області, основний вид діяльності якого – виробіток теплової та електричної енергії, яка в свою чергу надходить в єдину енергосистему країни.

В роботі репрезентовано динаміку викидів забруднювальних речовин на Ладизинській ТЕС на основі наданої підприємством інформації про сумарні річні обсяги викидів за період 2011 - 2015 роки.

На графіках були представлені: об'єми викидів оксиду та діоксиду вуглецю, сполук сірки та азоту, метану, металів та їх сполук. Аналізуючи динаміку ходу об'ємів викидів всіх згаданих ЗР, слід відмітити суттєве збільшення їх обсягів викидів протягом досліджуваного періоду.

Була представлена зведена інформація про сумарні викиди забруднювальних речовин та парникових газів за 2015 рік від стаціонарних джерел на основі Інформації, яка була надана ДТЕК Ладизинська ТЕС.

На основі Методики визначення категорії небезпеки підприємств для Ладизинської ТЕС розраховане значення коефіцієнта небезпеки підприємства, яке дорівнює $1,5 \cdot 10^6$, що дозволило визначити категорію небезпеки підприємства (II категорія), при цьому необхідний розмір санітарно захисної зони (СЗЗ) за методикою складає 500 м, а в дійсності офіційно встановлений розмір СЗЗ на Ладизинській ТЕС – 300 м.

Думанський І.П., ст.гр. МЕЕТ - 51

Науковий керівник: Нагаєва С. П., к. геогр. н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ ТА ОБ'ЄКТИ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ЕКОТУРИЗМУ В РЕСПУБЛІЦІ МОЛДОВА

Унікальні природні заповідники і культурно-історичні пам'ятники Молдови сьогодні привертають значну кількість туристів.

Основні ресурси екологічного туризму - це природно-заповідні території.

Метою роботи є дослідження і аналіз сучасного стану та розвитку природоохоронних територій та об'єктів Республіки Молдова.

Вихідні дані - основні показники і характеристики природоохоронних об'єктів на 2015 рік.

Відповідно до закону Республіки Молдови «Про фонд природних територій, що охороняються державою» [1] в їх склад входять природні об'єкти і комплекси, які мають першорядну цілісність для збереження біорізноманіття та природних середовищ існування, особливо, що мають міжнародне та транскордонне значення.

При загальній площі Молдови 33846 км² і площаді всіх природоохоронних територій та об'єктів 194971 га, показник заповідності становить 5,76%. На території 2682 га розташовані природні об'єкти площею менше 50 га, тобто 1,37%. Всього в Молдові знаходиться 311 природних об'єктів та комплексів.

Побудована цифрова карта розташування основних природних об'єктів на території Молдови, за допомогою програми Map info professional. Розподіл заповідних об'єктів відносно рівномірний та відповідає 2 баллам по шкалі Ю. Б. Грищенко [2].

В роботі виконано розрахунок індексу інсуляризованості за формулою, запропонованою Ю. Б. Грищенко [2]. В результаті встановлено, що індекс інсуляризованості становить 0,33. Таким чином, істотну роль в збереженні генофонду грають стійкі природні об'єкти і комплекси Молдови. Частка дрібних ділянок, які не мають екологічної стабільності незначна.

При досить значимій мережі природоохоронних територій та об'єктів, дуже слабо розвинена їх інфраструктура. Це є великим недоліком для розвитку екологічного туризму в Молдові, як внутрішнього так і зовнішнього.

Література:

1. Закон Республіки Молдова “О фондеприродных территорий, охраняемых государством” от 25 февраля 1998 года № 1538-ХІІІ (в редакции Законов Республіки Молдова от 03.12.2015г. №213).

2. Оцінка значущості мережі природно-заповідного фонду за методикою Ю.М.Грищенко-2001.-8с.

Бородкіна Т.А., маг. гр. МЕЕБ-51

Науковий керівник: Юрасов С.М., к.т.н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

ЧАСОВА ЗМІНЮВАНІСТЬ ЯКОСТІ ВОД НИЖНЬОГО ДНІСТРА

Аналіз мінливості якості вод нижнього Дністра виконаний за результатами спостережень СЕС біля водозабору станції Дністер м. Біляївка за 2005-2015 р.р. за 29 показниками мінерального складу, органічного забруднення, загально-санітарними та токсичного забруднення. Максимальна кількість спостережень 134.

В результаті аналізу встановлено.

Води нижнього Дністра відносяться до прісних гіпогалинних вод з мінералізацією 250-400 мг/дм³.

Головні іони (гідрокарбонати, сульфати, хлориди, кальцій, магній, натрій і калій) і загальна мінералізація мають яскраво виражену внутрішньорокову мінливість з максимумом, що припадає на березень-квітень, і мінімумом – в серпні-вересні.

Аналогічну картину мінливості мають показники біологічного забруднення (амоній, нітрити, нітрати, БПК, ХПК), розчинений кисень, каламутність, лужність, жорсткість і залізо.

Хронологічно значення цих показників не мають тренду в бік збільшення або зниження за винятком амонію. Зміст цього іону у водах Дністра за перших п'ять років аналізованого періоду різко знижувався від 0,3-0,4 мг/дм³ до 0,10-0,15 мг/дм³ і далі стабілізувався на рівні 0,1 мг/дм³. Схожу картину має хронологічний хід молібдену зі зниженням від 0,006 до 0,003 мг/дм³.

Показники токсичного забруднення (алюміній, фториди, мідь, марганець і нафтопродукти) не мають такого тісного зв'язку з внутрішньорічних розподілом стоку води в річці. В хронологічному час спостерігається слабкий тренд у бік зниження значень показників, що швидше за все пов'язано з падінням рівня виробництва.

Апроксимація тимчасового розподілу показників законами логарифмічно-нормальним і Вейбула показала, що логнормальний закон є більш зручним для практичного застосування, однак закон Вейбула дозволяє точніше оцінити розподіл крайніх членів рядів. Наприклад, за емпіричними даними ймовірність перевищення значень показників якості вод з забезпеченістю 10%, визначених за апроксимаційними залежностями, становила: для логнормального закону – 0,087≈0,09, для закону Вейбула – 0,104≈0,10.

Подальші дослідження будуть спрямовані на побудова прогнозної моделі якості вод нижнього Дністра.

Узнова Г.Д., маг. гр. МЕЕБ-51

Науковий керівник: Приходько В.Ю., к.геогр.н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ НА ПОВІТРЯНИЙ БАСЕЙН М. ОДЕСИ

Забруднення повітряного басейну міст є одним з найважливіших факторів негативного впливу на здоров'я населення. Тому питання оцінки антропогенного впливу на атмосферу та розробка заходів щодо його зменшення є актуальними питаннями. Порівняно з підприємствами інших галузей в промисловості будівельних матеріалів рівень уловлювання і знешкодження шкідливих речовин досить високий. Будівельну промисловість Одеси можна охарактеризувати на прикладі ТОВ «Цемент» і «HEIDELBERGCEMENT».

Охарактеризуємо викиди цих підприємств. HEIDELBERGCEMENT має 8 джерел викиду, з яких 4 – стаціонарні. Розрахувавши приведені маси ЗР, що містяться в викидах, ми можемо провести ранжування джерел. На 2-ге джерело припадає 45% від загальної приведені маси ЗР по підприємству. Що стосується загальної структури викидів підприємства, то найбільше надходять речовини у вигляді суспендованих твердих часток (46%), а найменше – оксид вуглецю (1%). ТОВ Цемент налічве 15 джерел викиду. Найбільшу питому вагу в викидах має 1-ше джерело (клінкерний цех) (64%). Найбільшу питому вагу у викидах мав клінкерний пил (63%), а найменше виділяється вапнякового пилу (0,12%). Розглядаючи динаміку валових викидів підприємства, можемо прослідкувати, що з 2010 р. відбулося зменшення викидів забруднюючих речовин, в основному, за рахунок відмови від власного виробництва клінкеру.

Для оцінки ступеню екологічної небезпеки підприємств нами застосована Методика комплексної оцінки впливу підприємств на навколишнє середовище, а саме – складений індекс небезпеки для атмосферного повітря. Проміжним показником при розрахунку є коефіцієнт небезпеки підприємства. За цим значенням ми також визначили категорію небезпеки підприємств (табл. 1).

Таблиця 1 – Результати визначення комплексних показників впливу на атмосферне повітря

Підприємство	$d_{\text{повітря}}$	КНП
HEIDELBERGCEMENT	0,49	94,4 (IV)
ТОВ «Цемент»	4,58	10880 (II)

Отже, перше підприємство, на відміну від ТОВ «Цемент» не становить значної екологічної небезпеки за умови безаварійного режиму роботи.

ХАРАКТЕРИСТИКА СИТУАЦІЇ ІЗ ЗАХОРОНЕННЯМ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Однією з актуальних екологічних проблем України є неефективне поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ), внаслідок чого відбувається забруднення довкілля. Не є винятком і Вінницька область, для якої характерний валовий збір ТПВ з елементами утилізації окремих складових у незначному обсязі. За даними статистичного щорічника «Довкілля України» охарактеризуємо ситуацію з утворенням та видаленням побутових та подібних до них відходів у області. Так, у 2014 р. у Вінницькій області було зібрано 209784,7 т таких відходів, що складає майже 2 % від загальної кількості по Україні. Видалено у спеціально відведених місця та об'єкти – 137942 т, що складає 2,3 % від загальної маси видалених відходів в Україні або 66 % від кількості утворених відходів. Весь обсяг утворених у м. Вінниця ТПВ захоронюється на полігоні, який розташований за межами с. Стадниця Вінницького району та функціонує з 1984 року.

Нами був виконаний еколого-географічний аналіз ситуації із захороненням ТПВ в межах Вінницької області. Для цього були використанні абсолютні та відносні показники (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристика використання земель Вінницької області під захоронення ТПВ за окремими показниками

Показник	Значення		
	максимальне	мінімальне	середнє
Площа звалищ, га	46,57 (Бершадський)	1,5 (Піщанський)	25,07
Кількість звалищ	63 (Немирівський)	2 (Піщанський)	26,3
Частка площі, зайнята звалищами, %	0,0519 (Тростянецький)	0,0025 (Піщанський)	0,0258
Кількість звалищ на 1 тис. мешканців	1,82 (Немирівський)	0,04 (Піщанський)	0,706
Динаміка зміни кількості звалищ за 2010-2014 рр.	12 (Піщанський)	- 1 (Погребищенський, Хмельницький)	2,3
Середня площа 1 звалища, га	2,338 (Тростянецький)	0,582 (Погребищенський)	0,990
Щільність, од./ км ²	0,049 (Немирівський)	0,003 (Піщанський)	0,0265

Визначені показники розраховані для 27 адміністративних районів і дозволяють провести аналіз їх просторового розподілу. Для цього оберемо метод кластерного аналізу, реалізація якого виконана за допомогою пакету прикладних програм Statistica 7.0. Метод кластеризації – *k*-середніх. При обробці масиву даних була використана заміна відсутніх даних середніми значеннями. Задана кількість кластерів – 5. При такій заданій кількості кластерів спостерігаються найкращі результати об'єднання у групи зі значущою різницею між отриманими кластерами за показниками, що розглядаються. Проведене районування території Вінницької області за використанням земель під захоронення ТПВ є основою для прийняття рішень щодо створення нових місць захоронення та виявлення територій з критичною ситуацією.

Існує багато методик для розрахунку емісії біогазу та його компонентів, найчастіше метану. В основу цих методик покладена модель процесу анаеробної деструкції анаеробних речовин. В Україні користуються Національною багатокомпонентною моделлю на основі методу загасання першого порядку третього рівня деталізації (далі - Національна модель), яка розроблена в Інституті технічної теплофізики НАН України. Дана модель використовується в розрахунках викидів метану при складанні Національного кадастру. Модель побудована на залежності утворення метану від характеристик відходів і умов поховання, які визначають проміжний розрахунковий показник - кількість органічного вуглецю, здатного біологічно розкладатися і, відповідно, переходити в метан. Одним з

параметрів, який використовується у багатьох моделях, є MCF , значення якого залежить від типу звалища або від співвідношення між різними типами звалищ, якщо розрахунки проводяться для території. У Національному кадастрі для 2013 р. пропонується середнє значення $MCF = 0,726$. На основі розподілу потоків ТПВ між різними типами звалищ, отримали узагальнене значення даного параметру для Вінницької області, що становить 0,550.

Виділення метану при похованні річного обсягу ТПВ призведе до утворення 3981,32 м³ метану на протязі 80 років.

Отже, проблема полігонів та звалищ є однією з найгостріших екологічних проблем області. Хоча відходів утворюється відносно небагато, а видалається на полігони та сміттєзвалища 62 % від всього обсягу утворених ТПВ, тим не менш, місця їх захоронення займають значні площі, а їх кількість є найвищою у регіоні. В сучасних умовах валового збору ТПВ без відокремлення та утилізації окремих компонентів актуальною є проблема створення нових місць видалення відходів. Основою для обґрунтування вибору нових місць для захоронення ТПВ може стати диференціація районів області за використанням земель для захоронення відходів.

Секція «ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ І ПРАВА»

Дмитрук О.М., ст. гр. МЕК-55

Науковий керівник: к.геогр.н., доц. Сапко О.Ю.

Одеський державний екологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ДНІПРА В ГОСПОДАРСЬКІЙ СФЕРІ

Дніпро – практично єдине джерело водопостачання великих промислових центрів Південної і Південно-Східної України. Унаслідок антропогенної діяльності в річку потрапляє й акумулюється значна кількість різноманітних речовин, що призводить до погіршення якості води практично за всіма гідрофізичними, гідрохімічними, гідробіологічними і санітарно-гігієнічними показниками.

Великі потреби у воді господарського комплексу, що розташований у басейні Дніпра, зумовило те, що ріку в межах України поступово перетворили на каскад із шести водосховищ. Така ситуація вплинула на гідрологічний режим річки. Велику кількість штучних водойм створено і на притоках ріки. Дніпровський каскад став найважливішою складовою водогосподарського комплексу країни. На нього припадає основна частина електроенергії, яку виробляють усі ГЕС країни.

Дніпро є основним джерелом водопостачання України. Вода з ріки забирається для задоволення питних і господарсько-промислових потреб, сільського господарства. У свою чергу водозабір і водовідведення істотно впливають на стан річки, її водність та якість води. Загалом у басейні Дніпра в межах України розташовано близько 150 тис. водокористувачів, переважна більшість з яких є водоспоживачами. В останні два десятиріччя спостерігається зменшення об'єму водозабору приблизно у два з половиною рази.

Значне антропогенне навантаження на стан Дніпра здійснюють АЕС і ТЕС, що пов'язано з його тепловим і хімічним забрудненням. На території України у басейні Дніпра розташовано три АЕС (Рівненська, Хмельницька і Запорізька), Київська ТЕЦ-5, Трипільська, Придніпровська, Запорізька, Криворізька ТЕС. Біля Дніпра працює ще досить велика кількість ТЕЦ, які живляться водою з ріки (ТЕЦ-6 та ТЕЦ-4 м. Київ, ТЕЦ м. Черкаси, Дніпродзержинськ, Херсон).

Видобування корисних копалин в басейні Дніпра здійснюється в межах Сумської, Чернігівської, Полтавської, Дніпропетровської та Донецької областей. Така діяльність супроводжується відкачуванням у Дніпро та його притоки великої кількості шахтних та кар'єрних вод, що призводить до значного антропогенного навантаження на водне середовище.

На якість вод Дніпра значно впливає поверхневий дощовий стік від сільськогосподарських угідь, тваринницьких комплексів, з території населених пунктів тощо.

Петрик В.В., ст. гр. МЕК-55

Науковий керівник: к.геогр.н., доц. Сапко О.Ю.
Одеський державний екологічний університет

НОРМАТИВНО-ПРАВОВА ПІДСТАВА ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В УКРАЇНІ

Основною задачею водного господарства є забезпечення водою населення та всіх галузей економіки. На сьогодні водогосподарський комплекс України має суттєві організаційні недоліки. Управляють, фінансують і технічно оснащують його різні міністерства, агентства і служби, та комунальні підприємства місцевих органів влади. Розгалужена сіть управлінських структур вносить певну неузгодженість в питаннях раціонального використання і охорони водних ресурсів та не забезпечує належного порядку у водокористуванні.

Водною Рамковою Директивою ЄС від 23.10.2000 р. передбачено, що основною одиницею управління є басейн водного об'єкта. Водний кодекс України (ст. 13) також декларує, що державне управління в галузі використання і охорони вод здійснюється за басейновим принципом. В сучасних умовах управління водогосподарським комплексом в басейнах річок характеризується наявністю складної системи галузевих, відомчих і місцевих функцій та структур державного управління, що мають переважно галузеву і адміністративно-територіальну орієнтацію, неефективний і незбалансований механізм регулювання водних відносин, що зумовлено недосконалістю законодавчої і нормативно-правової бази.

Закон України “Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року” від 21.12.2010 р. № 2818-VI передбачає, що одним з основних завдань є реформування системи державного управління в галузі охорони та раціонального використання водних ресурсів шляхом впровадження інтегрованого управління за басейновим принципом.

Важливим кроком переходу до інтегрованого управління водними ресурсами стало прийняття Закону України “Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну р. Дніпра на період до 2021 року” від 24.05.2012 р. № 4836-VI. Програмою передбачається впровадження системи інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом, розроблення та виконання планів управління басейнами річок, утворення басейнових рад, а також підвищення ролі існуючих та утворення нових басейнових управлінь водними ресурсами в структурі Держводагентства України.

Полянський В.В., ст.. гр. МЕК - 55

Науковий керівник: д.геогр.н., проф. Лоєва І.Д.
Одеський державний екологічний університет

ПОЛІТИЧНІ ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК СКЛАДОВОЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Національна безпека - захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства.

Головними інтересами держави в сфері екологічної безпеки мають бути вироблення і дотримання концептуальних основ загальної стратегії в галузі охорони навколишнього середовища і раціонального природокористування.

Система забезпечення екологічної безпеки створюється і розвивається відповідно до Конституції України, Законів України, Указів Президента України, Постанов Уряду, Державних програм у цій сфері.

Основа цієї системи складають органи всіх гілок влади, що вживають заходи політичного, правового, економічного, силового чи іншого характеру, спрямовані на забезпечення національної безпеки в екологічній сфері.

Кабінет Міністрів України забезпечує здійснення державної екологічної політики, розробляє державні та міждержавні екологічні програми.

До повноважень органів місцевого самоврядування та місцевих державних адміністрацій належить контроль за дотриманням земельного і природоохоронного законодавства, використанням і охороною земель, природних ресурсів, відтворенням лісів тощо.

Громадського екологічного управління. здійснюється громадськими об'єднаннями та організаціями.

Головним екологічним законом України є Закон «Про охорону навколишнього природного середовища». Більш конкретними законами з питань забезпечення екологічної безпеки є закони України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», «Про зону надзвичайної екологічної ситуації», «Про основи національної безпеки України» та «Про засади внутрішньої і зовнішньої політики».

Більш повним і довгостроковим документом, в якому описується стратегія екологічної політики є закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року».

Важливим документом, який регламентує національну безпеку є Указ Президента України про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 травня 2015 року «Про Стратегію національної безпеки України» в якому екологічна безпека посідає відповідне місце.

Марченко С.П., ст. гр. МЕК-55

Науковий керівник: к.геогр.н., доц. Бургаз О.А.
Одеський державний екологічний університет

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ПОЛІВ ЗАГАЛЬНОГО ВМІСТУ ОЗОНУ НАД ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ

Дослідження мінливості параметрів озоносфери різних часових масштабів і пошуки фізичних причин цієї мінливості до теперішнього часу залишаються актуальною проблемою. Актуальність ця визначається тією істотною роллю, яку відіграє озон в термодинамічному балансі атмосфери, у формуванні клімату, в розвитку глобальних змін навколишнього середовища. За допомогою багаторічних однорідних рядів спостережень на світовій мережі озонметричних обсерваторій і завдяки спеціальним спектрометрам на борту штучних супутників Землі найбільше інформації накопичено про такий параметр як загальний вміст озону в атмосфері.

Було досліджено особливості динаміки загального вмісту озону в атмосфері над територією України, на основі супутникової інформації за період з січня 2003 по квітень 2009 р.

В якості вихідної інформації були взяті дані міжнародного проекту GEMS. Використовувалась строкова інформація про загальний вміст озону в атмосфері за 12 годин (за Гринвічем) у регулярній сітці точок з просторовим дозволом $1,125^\circ$ широти \times $1,125^\circ$ довготи. Інформація про загальний вміст озону надається у одиницях Добсона. Інформація була відібрана за період з 1 січня 2003 р. по 30 квітня 2009 р. На основі вихідних даних, методом осереднення, були отримані середньомісячні значення загального вмісту озону в атмосфері. В якості території дослідження був взятий сектор північної півкулі між $52,875$ та $43,875^\circ$ півн. ш. та $21,345$ і $40,5^\circ$ сх. д.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Поля середньомісячних значень загального вмісту озону у різні пори року мають визначні особливості. Можна помітити їх трансформацію на протязі року. Звертає на себе увагу формування замкнутої області підвищених значень ЗВО над південно-західною частиною України у вересні. Вміст озону у вказаній зоні підвищених значень досягає $300 - 302$ о.Д./ 1° .

2. Поля середньосезонних значень вмісту озону свідчать про значну схожість процесів формування у зимовий, весняний та літній періоди. Восени, відбувається значна трансформація полів ЗВО, що може бути пов'язано зі швидкою зміною характеристик циркуляції у стратосфері, при переході до зимового періоду, і зменшення надходження сонячного випромінювання.

3. Середньосезонні значення ЗВО свідчать про максимум його концентрації в атмосфері у весняний період і мінімум – восени.

Радько О.Ю., ст. гр. МЕК-55

Науковий керівник: к.геогр.н., доц. Бургаз О.А.

Одеський державний екологічний університет

ВІДХОДИ ЕЛЕКТРОННОГО ТА ЕЛЕКТРИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ЯК НАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА СУЧАСНОСТІ

Забезпечення потреб сучасної людини вимагає від технічного прогресу створення все більшої кількості електронних пристроїв, які дозволяють людині економити час та почувати себе більш комфортно. Нажаль, невеликий термін експлуатації деяких пристроїв, а що важливіше, потужний тиск маркетингових акцій на свідомість людей призводять до швидкої заміни електронних пристроїв.

Вже зараз швидкість накопичення електронних відходів у три рази вища, ніж зростання обсягів усіх ТПВ разом узятих.

В Україні проблема накопичення електронних відходів стоїть дуже гостро через зростання ринку електронної та електричної техніки та відсутність налагодженої системи її утилізації.

Згідно з даними статистики (за 2012 р.) на території України знаходяться у користуванні 53,6 млн мобільних засобів зв'язку; щороку імпортується 300 тис. комп'ютерів, 277 млн елементів живлення (батареєнок). У перерахунку на вагу це становить 4,5 тис. т батареєнок та акумуляторів на рік, які після відпрацювання є потенційно небезпечними відходами або (за умов переробки) – джерелом цінних ресурсів, кольорових металів і хімічних речовин.

Процес переробки електронних відходів складається з трьох етапів:

1. Збір;
2. Сортування та попередня обробка;
3. Кінцева обробка (очищення та утилізація).

Основною причиною, через яку в Україні накопичуються на звалищах електронні відходи, є відсутність законодавчого поля, яке б регулювало всі 3 етапи.

Отже, для вирішення проблеми накопичення та видалення електронних відходів в Україні необхідно провести комплекс заходів, спрямованих на:

- створення відповідної інфраструктури щодо їх збирання та зберігання;
- формування екологічної свідомості українців для запобігання потрапляння електронних відходів до загального потоку побутових відходів;
- створення організаційно-виробничих систем збирання електронних відходів;
- створення виробничих потужностей для їх утилізації;
- врегулювання діяльності, пов'язаної з використанням вторинних ресурсів.

Зубков О., ст. гр. МЕК - 55

Науковий керівник: д. геогр. н., проф. Лоева І.Д.

Одеський державний екологічний університет

ВЛАСТИВОСТІ І ТОКСИЧНА ДІЯ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ

Оксид вуглецю-це безбарвний, без запаху газ, горючий, погано розчиняється у воді, важко скраплюється (при нормальному тиску і температурі $-191,5^{\circ}\text{C}$), небагато легше повітря. Зазвичай в атмосфері вміст СО не перевищує 10-5%. .. Так званий «запах чадного газу» насправді являє собою запах органічних домішок. Основними типами хімічних реакцій, в яких бере участь оксид вуглецю (II), є реакції приєднання і окислювально-відновні реакції, в яких він проявляє відновні властивості.

Оксид вуглецю утворюється при неповному згорянні палива в процесі виплавлення та переробки чорних і кольорових металів.. Металургійні підприємства, ливарні виробництва, крекінгу, підприємства з переробки нафти, виробництва карбіду і метанолу та багато інших випускають в атмосферу пари з отруйним газом. Монооксид вуглецю (II), що містяться у вихлопних газах двигунів внутрішнього згорання, сформована підричних вогонь. Надходження СО від природних і антропогенних джерел приблизно однаково. Оксид вуглецю (II) поза атмосферою Землі вперше був виявлений бельгійським вченим М. Міжотом (М. Migeotte) в 1949 році за наявності основної колабательно-обертальної смуги в ІЧ-спектрі Сонця. Оксид вуглецю(II) в міжзоряному середовищі був виявлений в 1970 р.

Отруєння «чадним газом» відбувається після вдихання занадто багато окису вуглецю (СО). Симптоми легкого гострого отруєння включають легковажність, плутанина, головний

більш. Великі ризики можуть призвести до токсичності центральної нервової системи і серця і, навіть, летальному ісходу. Окис вуглецю може також мати негативний вплив на дитину під час вагітності. Хронічний вплив низьких рівнів окису вуглецю може призвести до депресії, сплутаності свідомості тощо. Кров інтенсивно поглинає чадний газ через високу спорідненість для гемоглобіну. Виявилося, що монооксиду вуглецю в близько 250 разів більш активно зв'язується з гемоглобіном, ніж з киснем. Іншими словами, конкуренція за монооксиду вуглецю гемоглобіну має виражену перевагу над киснем. Існує багато експериментальних даних у яких показали, що гостре значне отруєння «чадним газом» супроводжуються порушенням процесів споживання кисню клітинами.

Тарковский М. ст. гр. МЕК - 55

Науковий керівник: д. геогр. н., проф. Лоева І.Д.
Одеський державний екологічний університет

ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ КОНЦЕНТРАЦІЇ ДІОКСИДУ АЗОТУ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Діоксид азоту (NO_2) – газ червоно-бурого кольору, що має характерний запах. В атмосфері його кількість не велика, проте він здійснює значний негативний вплив на навколишнє природне середовище.

Аналіз просторового розподілу концентрації інгредієнту здійснений за наведеними в літературі даними, щодо перевищення середньорічних концентрацій діоксиду азоту значень $\text{ГДК}_{\text{сд}}$, які визначені за даними спостережень за рівнем забруднення атмосферного повітря мережі контрольно-вимірювальних постів низки міст України.

В західного регіону України найбільше перевищення концентрацій діоксид азоту відбувається в північній частині (м.Рівне), а найменше – у Закарпатті (м.Ужгород). Загалом забруднення західного регіону діоксидом азоту збільшується з півдня до півночі.

У центральному регіоні найбільше перевищення концентрацій NO_2 відбувається в східній частині (м.Дніпро), а найменше – м.Дніпродзержинськ, що знаходиться в південній частині центрального регіону. Загалом, забруднення центрального регіону діоксидом азоту збільшується з заходу до півдня.

Найбільше перевищення концентрацій діоксид азоту відбувається в північній частині північного регіону (м.Чернігів), а найменше – м.Бровари, що знаходиться в південній частині північного регіону країни. Тобто спостерігається збільшення забруднення північного регіону цією шкідливою домішкою з півдня до півночі.

Що стосується південного регіону країни, то найбільше перевищення концентрацій NO_2 спостерігається в північній його частині, а саме у м.Херсон, а найменше – м.Миколаїв, що знаходиться в південно- східній частині південного регіону. Таким чином, відповідно наведених у літературі даних забруднення південного регіону діоксидом азоту збільшується з південного сходу до півночі цього регіону.

Найбільш небезпечним з точки зору забруднення атмосфери інгредієнтом, що розглядається, є східний район України. Найбільше забруднення спостерігається у м. Донецьк, а найменше – м. Горлівка. Загалом спостерігається збільшення концентрації шкідливої домішки з південного сходу до сходу, що пояснюється розташуванням виробничого потенціалу цього регіону.

Демченко О.О., ст. гр. МЕНП - 51

Науковий керівник: к.ю.н., доц. Швидченко І.Г.
Одеський державний екологічний університет

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МАСОВОЇ ВИРУБКИ КАРПАТСЬКИХ ЛІСІВ

Протягом останніх чотирьох років найбільш активно відбувається вирубка лісів в Карпатському регіоні. Рахунок йде на десятки тисяч гектарів. Збитки держави обчислюються вже мільярдами гривень.

Влітку 2015 вступив в силу закон, яким вводиться 10-річний мораторій на експорт лісо - та пиломатеріалів в необробленому вигляді. Однак це не зупинило знищення карпатських лісів. Вся торгівля деревиною фактично перейшла в «тінь». Закон стосувався саме заборони експорту, про кількість вирубки в ньому взагалі не йдеться. Більш того, ефект «заликування», навпаки, призвів до збільшення проблеми. Серйозних покарань за вирубку лісів немає, часто правопорушники відбуваються мізерними штрафами.

Щоб зупинити масову незаконну вирубку лісів пропоную наступне:

1. Ввести ПОВНИЙ мораторій на продаж необробленої деревини.
2. Посилити нагляд за поїздами, які вивозять лісоматеріали за кордон. Налагодити роботу всіх митниць країни, щоб уникнути корупції.
3. Перевірити відповідність обсягу і торгівлі вирубаного лісу з виданим дозволом на проведення вирубки.
5. Створити патрулі громадського екологічного контролю, які б діяли разом з нарядами патрульної поліції, щоб виявляти порушення в сфері лісоторгівлі і лісозаготівель.
6. Збільшити відповідальність за контрабанду лісу і незаконну вирубку, до кримінальної.
7. Налагодити роботу повного відкритого електронного обліку всіх державних лісових ресурсів, з огляду на всі операції, що мають відношення до посадки і вирубки. Сюди входить санітарна вирубка, рух лісоматеріалів всередині країни, а також їх експорт.
6. Розширити дію мораторію і привести його у відповідність з міжнародними угодами, підписаними Україною - щоб в ЄС не було формальної можливості вимагати його скасування.
7. Підвищити держмита на вивезення деревини за кордон, щоб зробити його не вигідним.

Навіть прогнози експертів про те, що через десять років лісів в Карпатах не буде, виглядають досить оптимістично, якщо не сказати наївно. Стрімкі темпи, з якими йде вирубка Карпатського лісу, перетворюють мальовничі місця в пустирі буквально за кілька років.

Валович О.Д., ст. гр. МЕПП-51

Науковий керівник: к.ю.н., доц. Швидченко І.Г.

Одеський державний екологічний факультет

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТАТАРБУНАРСЬКОГО РАЙОНУ

Людина досягла висот сучасної цивілізації завдяки тому, що постійно змінювала природу у відповідності зі своїми цілями. Люди досягали цілей, на які розраховували, але одержували наслідки, яких не чекали.

На сьогодні у Татарбунарському районі, як і в цілому в Одеській області, склалася ситуація соціально-економічної та екологічної кризи, що виявляється у скороченні темпів росту сільськогосподарського і промислового виробництва, в стагнації транспортної, соціальної сфери, а також екологічних, природоохоронних інфраструктур. Татарбунарський район має величезний рекреаційний, сільськогосподарський і бальнеологічний потенціал. Незважаючи на це, район має також певні невирішені питання. Перелічимо основні найбільш складні проблеми: погана якість і дефіцит питної води; масове забруднення підземних вод; перевищення допустимих концентрацій отрутохімікатів у сільськогосподарських продуктах; забруднення прибережної зони Чорного моря, малих річок, озер, лиманів; ерозія ґрунтів і різке зниження родючості земель; підтоплення територій у селі Білолісся, Струмок, м. Татарбунари; деградація унікальних рекреаційних ресурсів.

У червні 1978 р. у рамках будівництва водогосподарського комплексу «Дунай-Дністер-Дніпро», лиман Сасик відокремили від моря 14-кілометровою дамбою з метою опріснення та використання води для зрошення полів - після цього Сасик перетворився на скалічену водойму зі штучним водообміном, яка втратила більшість представників іхтіофауни та здатність до самоочищення. За період, який минув від початку будівництва, чисельність сільського населення регіону скоротилося більш ніж на 20%.

Ще однією проблемою, яка постала на сьогодні, можна назвати, все, що відбувається навколо НПП «Тузовські лимани». З'ясувалося, що обов'язкова стометрова захисна зона узбережжя як така відсутня. За 20 метрів від урізу води земля засаджена сільгоспкультурами, які обробляються хімікатами, і все це потім стікає воду. Ці місця дуже приваблюють місцевих чиновників і бізнесменів, які не проти того, щоб звести собі особняк на березі лиману або нажитися на землі, роздаючи її в оренду і суборенду. Другим лихом національного природного парку стали бракон'єри.

Таким чином, екологічна ситуація в регіоні може бути оцінена як вибухонебезпечна. Влада не визнала помилок аграрної політики, яка спрямована на руйнацію крупного землекористування. Уряд і Верховна Рада України мають припинити невдалий експеримент. Але роздамбування ніхто поки проводити не поспішає. Чи стане нарешті

морський лиман солоним, залежить лише від того, чи зможуть громадяни, відстоювати свої права на чисте навколишнє середовище, всупереч будь-чийм матеріальним інтересам.

Дробишева Я.С., ст. гр. ММЭП-51

Науковий керівник: к.геогр.н., доц. Владимирова О.Г.

Одеський державний екологічний факультет

РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Розвиток органічного виробництва є досить актуальним на сьогодні через низку явних екологічних, економічних та соціальних переваг, що притаманні цій сфері діяльності. Інтенсифікація сільського господарства, яка останнім часом відбувається в усьому світі, має негативний вплив не лише на навколишнє середовище, але і виснажує природні ресурси, без яких ведення агровиробництва неможливе. Тому органічне сільське господарство має екологічні переваги, які проявляються у тому, що воно має великий потенціал, щоб виправити попередньо перелічені негативні тенденції, а також скоротити викиди вуглекислого газу, закису азоту й метану, які сприяють глобальному потеплінню.

Актуальність проблеми розвитку органічного виробництва в Україні виходить на перше місце серед інших важливих проблем. Вітчизняні споживачі прагнуть до підвищення якості споживання та здорового способу життя. Органічна ж продукція забезпечує реальну вигоду для навколишнього середовища та здоров'я споживачів, які надають перевагу використанню органічних методів виробництва. Тому ринок органічної продукції постійно зростає.

Метою даної роботи є дослідження стану органічного виробництва в світі, його розвиток в Україні, визначення основних проблем, що стимулюють розвиток органічного ринку та шляхів їх подолання.

Серед основних переваг органічних продуктів можна виділити переваги для здоров'я, соціальні та економічні переваги.

Україна, маючи значний потенціал для виробництва органічної сільськогосподарської продукції, її експорту, споживання на внутрішньому ринку, досягла певних результатів щодо розвитку власного органічного виробництва. Але існує низка проблем, що спричиняє повільний розвиток органічного виробництва в нашій країні. Насамперед це відсутність державної підтримки, слабка обізнаність виробників, переважання експорту органічної сировини і т.д. Однак розвиток органічного сільського господарства буде сприяти покращенню економічного, соціального та екологічного стану в Україні, комплексному розвитку сільської місцевості та поліпшенню здоров'я населення.

Кравець В.В., ст. гр. МЕРП-51

Науковий керівник: ст. викл. Немцова О.А.

Одеський державний екологічний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРІОРИТЕТНОГО ВЕКТОРА МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ.

З огляду на стан довкілля в Україні. Закон «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року», мав стати підґрунтям для запровадження більш ефективної та сучасної моделі екологічної політики.

Проте провал державних зусиль на цьому напрямі, офіційно засвідчує результати України в міжнародному екологічному рейтингу, який раз на два роки репрезентують фахівці Світового економічного форуму. Так, у 2012 р. Україна посіла 102-ге місце серед 132 держав світу.

Україна за «індексом глобальної конкурентоспроможності, скоригованим на сталість», розрахованим для 126 країн світу, в 2012 – 2013 рр. посідає 73 місце з чітко окресленою прогнозовою перспективою до погіршення екологічного чинника формування конкурентоспроможності національної економіки.

Порівняльний аналіз відповідності основних цілей реалізації стратегії екологічної політики України до 2020 р. та екологоорієнтованої частини проекту Угоди про асоціацію між Україною і Європейським Союзом та його державами-членами засвідчує не лише їх адекватність, а й сконцентроване фокусування на раціональному використанні природних ресурсів відповідно до цілей екологобалансованого сталого розвитку.

При оприлюдненні у 2013 р. міжнародного екологічного рейтингу фахівці систематизували країни світу в п'ять груп відповідно до позиції, яку посіла та чи інша країна. У 2006 – 2012 рр. кількість країн ЄС (7 країн), котрі є «найсильнішими виконавцями екологічних вимог», не змінилася, за минулі роки зросла кількість країн-членів ЄС (із 13 до 15), котрі є «сильними виконавцями екологічних вимог».

За результатами аналізу зміни позицій країн-членів ЄврАзЕС за «індексом екологічних досягнень» у цей період виявлено таке: значне падіння позиції Росії, так, у 2012 р. посіла 106-те місце серед 132 держав світу, неухильне падіння позицій усіх країн-членів ЄврАзЕС, ерманентне сповзання країн-членів ЄврАзЕС з групи «виконавців екологічних вимог» у дві останні групи — «слабких виконавців» та «найслабших виконавців».

Підсумовуючи наведені аргументи і факти на ниві досягнень, провалів, перспектив екологічно збалансованого розвитку національних економік країн-членів ЄС і країн-учасниць ЄврАзЕС, логічно дійти висновку стосовно пріоритетності євроінтеграційного вектору України з позиції підвищення дієвості й результативності державної екологічної політики, поліпшення стану довкілля як природо-ресурсної бази функціонування національного господарства й відтворення робочої сили, забезпечення екологічної та економічної безпеки країни, її конкурентоспроможності.

Савченко Г.С., ст. гр. МЕПІ-51

Науковий керівник: ст. викл. Немцова О.А.

Одеський державний екологічний університет

СВІТОГЛЯДНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ У СВІТІ

Наростання глобальних екологічних проблем, виникнення локальних криз та катастроф антропогенного походження, загрози для виживання людства призвели до необхідності перегляду взаємозв'язків системи «природа - людство», пошуку шляхів їх гармонізації.

У результаті виник конфлікт взаємозв'язків у системі «людство - природа». У процесі цілеспрямованої діяльності людини проявилася її подвійна природа: з одного боку, як елемент біосфери вона є її частиною, з іншого - як біосоціальна істота перебуває в конфлікті з нею. Людство протягом історії свого розвитку використовувало біосферу як джерело ресурсів для задоволення зростаючих потреб.

Результатом такого способу господарювання з'явилися виснаження ресурсного потенціалу і деградація навколишнього природного середовища.

Однією зі світових проблем є «Північ - Південь». Суть її полягає в специфіці взаємин між розвиненими і країнами, що розвиваються. Відносно низький рівень цін на сировину, на вартість робочої сили в країнах, що розвиваються, з одного боку, та високий технологічний і промисловий потенціал розвинених держав з іншого призвели до виникнення конфлікту. Від вирішення конфлікту у взаєминах країн багато в чому залежить перехід світової системи на шлях стійкого розвитку.

Поняття сталого розвитку було сформульовано в доповіді Комісії Брундтланд у 1987 р.: це розвиток, який забезпечує збалансоване вирішення соціально-економічних завдань, а також проблем сприятливого навколишнього середовища та природно-ресурсного потенціалу з метою задоволення потреб сучасного та наступних поколінь людства.

Автором економічної теорії сталого розвитку є провідний дослідник економічних аспектів забруднення довкілля Дейлі Герман, який тлумачить термін «сталий розвиток» як гармонійний, збалансований, безконфліктний прогрес всієї земної цивілізації.

В 70-і роки ХХ ст перед економічною наукою постало завдання осмислити тенденції соціально-економічного розвитку.

Незважаючи на зроблені кроки в напрямку до сталого розвитку, стан глобального економічного середовища продовжує погіршуватися, і серйозні екологічні проблеми як і раніше безпосередньо пов'язані з соціально-економічними умовами в країнах всіх регіонів.

Був досягнутий певний прогрес в таких галузях, як інституційний розвиток, досягнення міжнародного консенсусу, внаслідок чого багато країн досягли успіху в скороченні масштабів забруднення навколишнього середовища.

В цілому курс на світовий сталий розвиток – це запорука виживання нашої цивілізації.

Соловей М.О. ст. гр.МЕПП-51

Науковий керівник: к.ю.н..Фролова Н.В.

Одеський державний екологічний університет

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ

Земельне законодавство України є одним з основних елементів національної правової системи й механізму правового регулювання земельних відносин в Україні, а також юридичною формою вираження правових норм, в яких визначається правовий режим землі й земельних ділянок, закріплюються юридичні підстави, умови, способи, порядок набуття, реалізації та припинення суб'єктивних прав на земельні ділянки, забезпечуються гарантування та юрисдикційний і не юрисдикційний захист здійснення прав на землю, передбачаються організаційно-правові форми й методи охорони землі як основного національного багатства України. Удосконалення земельного законодавства в сучасних умовах слід зосередити на розробку законодавчих актів на таких напрямках регулювання земельних відносин.

1. Встановлення порядку використання земель окремих категорій земельного фонду, зокрема:

а) наповнення конкретними правовими нормами статусу щодо пріоритетності земель сільськогосподарського призначення; про землі сільськогосподарських підприємств, установ і організацій; про землі садівницьких товариств та для індивідуального садівництва;

б) про порядок використання земель житлової та громадської забудови;

в) порядок використання земель оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного призначення; земель промисловості, енергетики, зв'язку.

2. Визначення правових засад щодо обмежень прав на землю, зокрема правового режиму земель в охоронних зонах, в зонах санітарної охорони, в санітарно-захисних зонах, в зонах особливого режиму використання земель.

3. Набуття права на землю, зокрема продаж земельних ділянок на конкурентних засадах, а саме:

а) удосконалення порядку продажу земельних ділянок державної та комунальної власності громадянам, юридичним особам, іноземним державам, іноземним юридичним особам;

б) особливості обороту земель сільськогосподарського призначення.

Підсумовуючи проведені дослідження слід зазначити, що законодавче регулювання земельних відносин є найважливішим (але не єдиним) важелем вирішення земельних проблем і одночасно одним з найважливіших чинників правової дійсності України, вирішальним моментом її правового поля. Забезпечення цілісності й узгодженості земельного законодавства може бути досягнуто удосконаленням чинних законів, виявленням і заповненням прогалин в чинному земельному законодавстві, розробкою рекомендацій з подальшого розвитку земельного законодавства, пошуком шляхів оптимізації земельного законодавства і приведення його у відповідність до Конституції України.

Секція «ЕКОНОМІКИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»

Єрмаков Д.О. гр. МЕД-51.

Науковий керівник – Арестов С.В. доцент.

Одеський державний екологічний університет

АВАРІЯ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС: ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ

Особливий інтерес становлять дані про біологічний ефект постійного сполучення внутрішнього і зовнішнього впливу радіації на живі організми.

У результаті аварії на Чорнобильській АЕС у 30-кілометровій зоні склалася унікальна екологічна обстановка: в докільля потрапляв широкий спектр радіонуклідів. З водою, їжею та повітрям вони постійно потрапляли в організм людей. На час аварії (1986 рік) українська система охорони здоров'я не мала універсальних засобів, здатних упередити накопичення та прискорити виведення радіоізотопів різної хімічної природи з організму людини та докільля. Групою вчених було досліджено і розроблено нові механізми дії еферентних методів лікування променевих захворювань.

Згадування чорнобильської катастрофи, як правило, викликає думки про смерть, руйнування, рак, значні економічні втрати та інші негативні уяви. Без сумніву, економічні наслідки аварії були величезні для України, а такі наслідки, як:

- підвищення рівня ракових захворювань у людей;
- загибель сосни на ділянці "Рудого лісу" – реальні факти.

Прошло майже 20 років з того часу, як вибухнув 4-й енергоблок Чорнобильської АЕС, випустивши смертоносні радіоактивні хмари, які розповсюдилися над Європою, та викликавши шквал протестів серед світової громадськості проти використання атома як джерела електроенергії. Вибух призвів до викиду близько 300 млн. Сі радіонуклідів в оточуюче середовище з активної зони станції, та спричинив радіоактивне зараження 53.4 тис. кв. м території України. 189 тис. га орних земель та 157 тис. га лісів стали непридатними для обробки через високий рівень радіоактивного забруднення. Лише прямі втрати, в тому числі вартість основних виробничих активів та оперативних фондів, а також інфраструктури та природних ресурсів, вилучених з використання, складають 10 млрд. \$. Характер та масштаби аварії змусили Україну розв'язувати нові, дуже складні проблеми. Серед них аналіз природи та рівнів радіоактивного забруднення навколишнього середовища та його вплив на екосистеми та здоров'я людини; евакуація населення з найбільш заражених районів та забезпечення його новими місцями проживання; надання постраждалим медичної допомоги; забезпечення стабільності стану "саркофага" (частини зруйнованого реактора, що залишилася), вживання заходів, спрямованих на підтримку його у безпечному стані та на перетворення його на екологічно безпечну систему; знезараження забруднених територій та водних джерел; забезпечення населення чистими продуктами харчування.

Згідно зі ступенем забруднення радіонуклідами, територію України поділено на 4 зони: заборонена зона; зона обов'язкової евакуації; зона з правом евакуації; зона підвищеного радіаційного контролю.

Заборонена зона містить 20 млн. Сі аварійних радіоактивних викидів. Таке накопичення радіонуклідів у зоні спричиняє можливість їхнього проникнення за межі зони. Підчас повеней вода, потрапляючи на сильно забруднені території, змиває з верхніх шарів ґрунту значну кількість радіонуклідів і несе їх у Дніпро. Дніпро, разом з водосховищами, є джерелом води приблизно для 30-ти млн. мешканців України; отже він стає для них і джерелом радіоактивного зараження. За майже 20 років, що минули з часу Чорнобильської катастрофи, було докладено грандіозних зусиль для подолання її наслідків, як з боку держави, так і з боку міжнародної громадськості. Проблема зменшення впливу Чорнобильської аварії на стан здоров'я громадян залишається важливою проблемою державного масштабу. Спостерігаються значні зміни у соціальному та психологічному стані людей, а також погіршення здоров'я населення (особливо дітей), яке проживає на забруднених територіях. Зсув державних пріоритетів, необхідність позитивних зрушень щодо дотримання прав людини в Україні, в тому числі і прав нових поколінь, спричиняє потребу у розробці нової Концепції захисту населення у зв'язку з чорнобильською аварією. У даний момент саме іде розробка нової концепції. Вона базується: на нових наукових даних про вплив іонізуючої радіації на людський організм, висвітлених у джерелах Міжнародної Комісії з Радіаційної Безпеки, Наукового Комітету ООН з впливу атомної радіації; на основних стандартах Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я з радіаційної безпеки, укладених Міжнародним Агентством з Атомної Енергії; на принципах протирадіаційного захисту; на досвіді та знаннях українських та закордонних експертів, накопичених протягом років вивчення та ліквідації впливу Чорнобильської катастрофи на Україні, Росії, Білорусі та в інших країнах.

Ще протягом багатьох років подолання наслідків Чорнобильської аварії лишатиметься одним з найбільш пріоритетних питань в політиці українського уряду, як вимагає ст. 16 Конституції України. У звіті Генерального Секретаря ООН на 54-ій сесії Генеральної Асамблеї ООН у листопаді 1999 р. було іще раз підкреслено необхідність залучення та підвищення ролі світової громадськості у захисті людей, які постраждали від катастрофи. Чорнобиль не є ядерною пустелею, проте питання, що були підняті вище, щодо схованого і тривалого впливу, мають бути розв'язані раніше, ніж ми зрозуміємо загальне значення цієї катастрофи для дикої природи та людей.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ЄВРОПЕЙСЬКИХ МОДЕЛЕЙ ЗБОРУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ

Актуальність теми. Накопичення відходів побутових джерел живлення стало найбільш гострою еколого-економічною проблемою сьогодення. На вирішення цієї проблеми у багатьох країнах було спрямовано величезні ресурси, вжито організаційні заходи на державному рівні, створена економічна, нормативно-правова і технологічна база.

Метою дослідження є аналіз основних моделей збору відпрацьованих джерел живлення (ВДЖ) в країнах Європейського Союзу.

Методи дослідження. Ретроспективний та порівняльний аналізи.

Результати. Основною парадигмою Директиви 2013/56/ЄС, що сьогодні регулює всі питання життєвого циклу побутових джерел живлення, є принцип розширеної відповідальності виробника, в тому числі і в питанні збору та утилізації ВДЖ. Таким чином досвід ЄС дозволяє виділити чотири основні моделі збору ВДЖ [1] (табл.1).

Таблиця 1- Основні моделі збору ВДЖ в країнах-членах ЄС

<i>Характеристика моделі</i>	<i>Плюси та мінуси моделі</i>
Модель державного фінансування	
Виробники несуть тільки фінансову відповідальність за витрати по збору і утилізації ВДЖ, а організаційна відповідальність покладена на державні контролюючі органи. Дана модель надає кошти через "ЕКО-податок", який сплачують виробники або імпортери у державний фонд	плюс - досить висока юридична відповідальність виробників; мінус - податкове законодавство знижує точність показників збору і існує ризик нецільового використання коштів
Модель єдиної організації	
Управління ВДЖ відбувається за допомогою єдиної організації.	плюс – ефективний централізований збір ВДЖ і висока обізнаність споживачів; мінус – монополія.
Модель конкуруючих організацій (найпоширеніша варіація – модель конкуруючих організацій на основі еко-платежів)	
Уряд дозволяє декільком організаціям взяти на себе зобов'язання щодо збору ВДЖ. Організації, як правило, конкурують на рівні грошових зборів з виробників, і відповідно, на рівні витрат на управління ВДЖ для досягнення цілей збору.	плюс - можливість підвищення інформованості споживачів та забезпечення достатнього кількості пунктів збору; мінус – збільшується ризик некоректних звітних даних, складний вибір обслуговуючої організації.
Модель без організацій	
Кожен виробник фінансує уповноважені компанії з утилізації відходів ВДЖ безпосередньо для досягнення цілей збору, що накладаються на нього.	Не була застосована

Імплементація Директив по батареях в національне законодавство країн ЄС призвела до необхідності переходу до інших моделей збору. На рис.1 представлені основні моделі збору ВДЖ, що діяли в 2006 та 2012 рр.

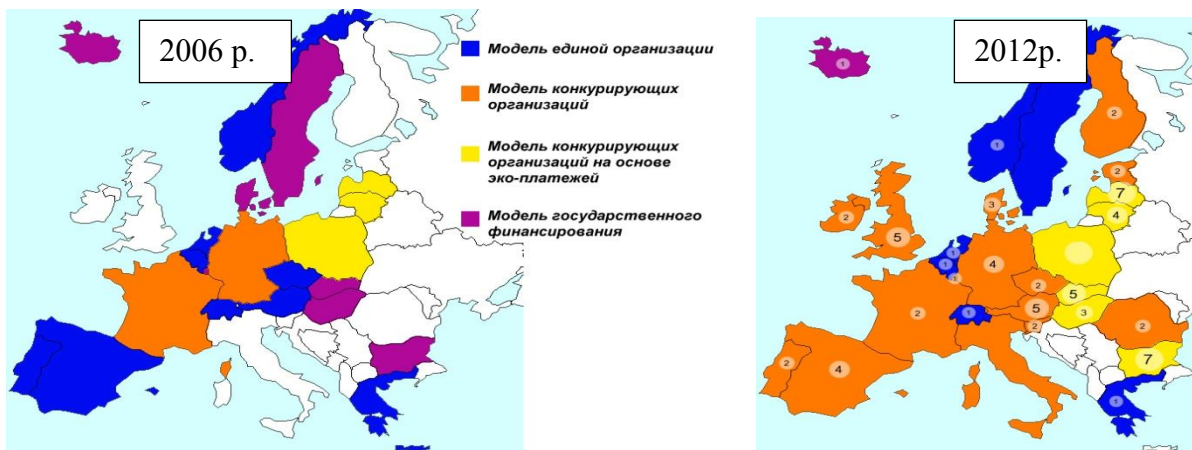


Рис.1. Домінуючі моделі збору ВДЖ в ЕС в 2006 р. та 2012 р.

Висновки. Ефективність існуючих моделей збору підтверджена рівнем збору ВДЖ. (рис.2)

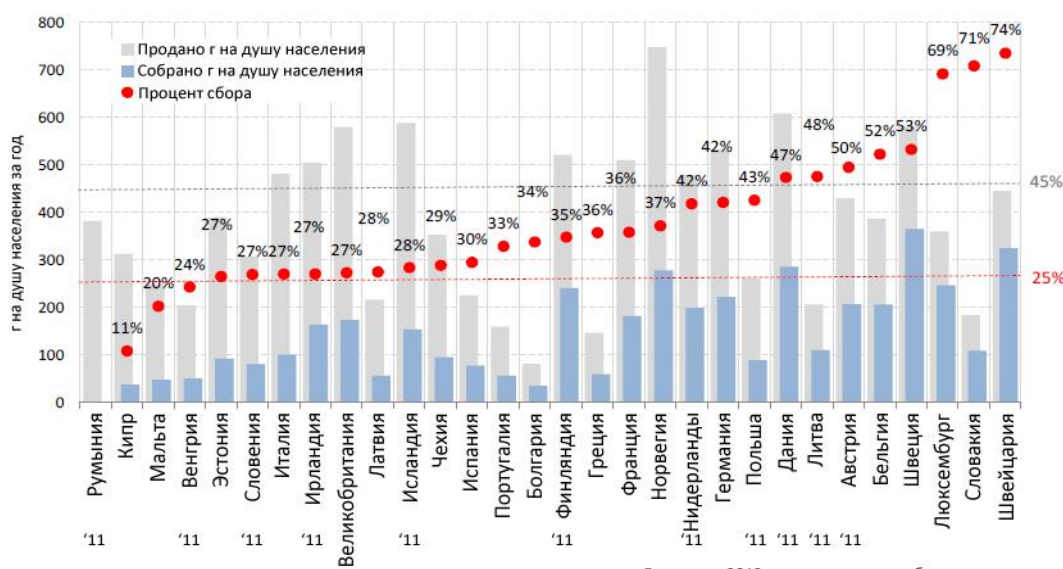


Рис.2. Графік рівня збору ВДЖ в ЕС

За даними 2011 року на ринок Європейської економічної зони було поставлено близько 230 000 тонн побутових джерел живлення, з яких зібрано на утилізацію 72 000 тонн, що становить 32% (при мінімальному рівні, що ставить за мету Директива на 2012 рік - 25%)

Література:

1. European Portable Battery Association (EPBA) (2014) The collection of waste portable batteries in Europe in view of the achievability of the collection targets set by Batteries Directive 2006/66/EC. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.epbaeurope.net/documents/Reportontheportablebatterycollectionrates-UpdateDec-14-fullversion.pdf>

Серницька К.В., аспірант

Науковий керівник: Губанова О.Р., д.е.н., професор
Одеський державний екологічний університет

ІНСТРУМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Екологічна безпека є одним з фундаментальних атрибутів якості продуктів харчування. Коли харчова продукція має неприйнятний рівень вмісту хімічних забруднювачів, патогенних мікроорганізмів, або інших небезпечних властивостей, вона несе істотні ризики

для здоров'я споживачів і створює значні економічні труднощі для суспільства. Безпека харчової продукції може бути визначена як сукупність необхідних умов і заходів під час її виробництва, зберігання, розподілу та реалізації, щоб гарантувати, що така продукція не становить небезпеки для здоров'я споживача, та є відсутнім токсичний, канцерогенний, тератогенний, мутагенний чи інший несприятливий вплив продукції на організм людини при вживанні її в загальноприйнятих кількостях. До основних груп забруднювачів продуктів харчування відносять важкі метали, радіонукліди, пестициди, нітрати, бензапірен, афлатоксини, гормональні препарати, антибіотики, харчові добавки тощо.

Протягом багатьох років, розроблялися різні інструменти, щоб забезпечити розміщення на ринку продуктів з оптимальним рівнем екологічної безпеки: контроль сировини та процесу виробництва харчової продукції, аудити постачальників, відповідність міжнародним стандартам якості, екологічна сертифікація, інформування та просвіта споживачів тощо. НАССР (від англ.-Аналіз Ризиків і Критичні Контрольні Точки) - це документована система, яка передбачає визначення небезпечних факторів та попереджувальних заходів з метою забезпечення безпеки харчової продукції. НАССР визнана у всьому світі як найбільш ефективний інструмент забезпечення безпеки харчової продукції.

В Україні застосування систем НАССР є обов'язковим для всіх підприємств, які займаються виробництвом або введенням в обіг харчових продуктів. Цього вимагають Закони України «Про безпечність та якість харчових продуктів» та «Про дитяче харчування». У той же час, розробляються і продовжують розвиватися багато стандартів в області безпеки харчової продукції. Це як загальні стандарти, такі як ISO 22000 - «системи управління безпечністю харчових продуктів», так і більш технічні стандарти, наприклад, процедури мікробіологічного аналізу якості. В Україні 1 серпня 2007 р вступив в дію національний стандарт ДСТУ ISO 22000: 2007 (ідентичний стандарту ISO 22000: 2005). Органічне сільське господарство є кращим вибором з інструментів забезпечення екологічної якості харчової продукції та охорони навколишнього середовища. Органічні сільськогосподарські системи здатні виробляти продукти харчування з високими стандартами якості та поживної цінності.

Швидченко А.В., ст. гр. МЕД-51.

Науковий керівник – Губанова О. Р., д.е.н., професор
Кафедра економіки природокористування

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СТАЛОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНСЬКОМУ ПРИДУНАВ'І

Одним з пріоритетних напрямків розвитку України як держави з дуже низькими показниками валового внутрішнього продукту на душу населення (менше 750 доларів США в рік за останні п'ять років) є стимулювання зростання туристичного господарства. Воно вимагає відносно невисоких питомих інвестицій і дозволяє зайняти безробітні населення, що вивільняється в даний час в результаті аграрних перетворень і трансформацій в інших секторах економіки. Українське Придунав'я є територію, привабливу за своїм потенціалом для декількох напрямків туризму.

Центром туристичної діяльності в Дунайській дельті в Одеській області ми розглядаємо м. Вілкове, так як воно знаходиться в зоні Дунайського біосферного заповідника і поблизу численних охоронюваних водно-болотних угідь українського Придунав'я. Туристський потенціал м. Вілкове почав використовуватися в 1920-і рр. коли поселення обзавелося першими елементами туристської інфраструктури - готелем і електростанцією, проте в даний час рівень туристського сервісу вимагає виходу на сучасний рівень вимог: тут перспективним є розвиток сталих форм туризму з максимальним збільшенням числа робочих місць при мінімальних обсягах інвестиційного забезпечення.

Негативним фактором розвитку туризму в українському Придунав'ї є слабкий розвиток сучасної інфраструктури. Транспортна мережа характеризується наявністю трьох аеродромів, умови навігації, на яких специфічні, та не відповідають міжнародним стандартам, є також значна мережа автомобільних і залізних доріг, а головне - дунайський водний шлях.

Всі елементи туристської інфраструктури вимагають радикальної модернізації і, відповідно, реалізації масштабних інвестиційних проектів, які в туристично-рекреаційному господарстві можуть бути швидкоокупними і екологічно безпечними.

Сьогодні урядом України підтримуються програми розвитку державно-приватного партнерства в портах України. Інвестиції в інфраструктури портів - це створення робочих місць і впровадження нових технологій.

Адміністрацією Морського торговельного порту Усть-Дунайськ розроблений ряд інвестиційних пропозицій щодо розвитку інфраструктури порту. Найбільш актуальним на сьогоднішній день є створення туристичного комплексу на території порту, в який входять яхт-клуб і готельний комплекс.

Морський торговельний порт Усть-Дунайськ розташований в м. Вілкове південній частині Жебриянської бухти Чорного моря і стикається з Очаківським гирлом річки Дунай. Морський підхідний канал до морського порту Усть-Дунайськ має протяжність 7 км і веде до 3-х якірних стоянок для великотоннажних суден. Кількість суднопроходів через глибоководний судновий хід р. Дунай - Чорне море: у 2007 році (з квітня) - 847, у 2008 році - 1249, у 2009 - 1414, у 2010 році - 1522, у 2011 році - 1339, у 2012 році - 1072, у 2013 році - 1068, у 2014 році - 805 суден. На 1 січня 2015 року через ГСХ р. Дунай - Чорне море пройшло 9316 суден.

Основною метою на сьогоднішній день для ДП «Морський порт «Усть-Дунайськ» є створення туристичного комплексу є соціально-економічний розвиток районів Одеської області, прилеглих до територій Морського торгового порту Усть-Дунайськ. Основна мета проекту реалізується шляхом досягнення стандартів сталого туризму.

Населення м. Вілкове та прилеглих до нього селищ здатне отримувати реальні доходи у сфері сталого туризму від таких видів діяльності, як: облаштування туристичних маршрутів; облаштування та експлуатація стоянок для туристів; роботи гідями або екскурсводами; транспортне обслуговування туристів; егерська діяльність (полювання, аматорське і спортивне рибальство); послуги з прокату туристичного спорядження; послуги з прийому туристів і їх ночівлі; кулінарні послуги для туристів; підготовка культурних програм.

Сталий туризм виступає дієвим інструментом створення нових робочих місць і розвитку інфраструктури. Але розвиток такого виду діяльності вимагає вдосконалення організаційно-управлінський механізм розвитку суб'єктів сталого туризму, в першу чергу, визначення характеру взаємодії суб'єктів господарювання на ринку сталого туризму.

Стратегічним напрямком подальшого розвитку сталого туризму в регіоні має стати створення конкурентоспроможного на внутрішньому і міжнародному ринку регіонального туристичного продукту за рахунок ефективного використання природного та культурно-історичного потенціалу, модернізації та реконструкції існуючої матеріально-технічної бази рекреаційно-туристичної інфраструктури, забезпечення на цій основі реалізації соціально економічних інтересів галузі при збереженні екологічної рівноваги та комплексного розвитку курортних територій приморських районів області, українського Придунав'я.

Найважливішим аспектом у формуванні сприятливого для сталого туризму середовища є стимулювання підприємницької активності. Це вимагає об'єднання зусиль і ресурсів підприємницьких структур, громадськості та влади. Організаційно-економічний механізм управління повинен відображати інтереси основних агентів регіонального туризму.

Шумська К.С., студ. гр. МЕД-51

Науковий керівник - д.е.н., проф. каф. Андреева Н.М.

Одеський державний екологічний університет

ТЕОРІТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СОЦІО – ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНИХ ЗАГРОЗ У СИСТЕМІ РИЗИК – МЕНЕДЖМЕНТУ РЕГІОНУ

Актуальність проблеми. Наявність систематичної політичної нестабільності, економічна криза ринкових реформ, зобов'язань і відповідальності між підприємницькими структурами різних форм власності, наявність корупційних схем у державі підтверджують актуальність дослідження питань щодо визначення політики ризик-менеджменту, яка реалізується не тільки на державному, а й регіональному рівнях управління. У процесі своєї діяльності підприємці та регіональні органи влади стикаються із сукупністю ризиків, які різняться за місцем і часом виникнення, зовнішніми і внутрішніми чинниками, що впливають на їхній рівень, і, отже, за способом їх аналізу та характеристикою.

Метою роботи є розгляд теоретичних положень щодо визначення сутності та особливостей забезпечення ризик - менеджменту в системі антикризового управління регіоном. Методологічною основою дослідження є систематизація наявної інформації щодо

визначення сутності ризик-менеджменту у системі антикризового управління регіону, що ґрунтується на існуючих наукових доробках.

Результати. Антикризове управління включає в себе три основних напрямки: стратегічне управління, кризовий менеджмент, ризик-менеджмент. У наведеному дослідженні мова піде про третій напрямок – ризик-менеджмент, його сучасне розуміння, як об'єднання процесу, стратегії та видів ризиків ризик - менеджменту регіону.

Стратегічне управління – це різновид антикризового управління, яке спрямоване на формування та впровадження стратегії розвитку регіону у відповідності зі змінами зовнішнього середовища.

Кризовий - менеджмент - це різновид антикризового управління, що ґрунтується на управлінні соціо-еколого-економічною неспроможністю та процесом соціо-економіко-екологічне оздоровлення (санації) регіону

Ризик-менеджмент – це різновид антикризового управління, що ґрунтується на комплексному запобіганні економічних, соціальних, екологічних ризиків. Аналіз теоретичних досліджень свідчать, що ризик - це досить широке поняття.

Економічний ризик - це категорія, яка відображає характерні особливості сприйняття зацікавлених суб'єктів економічні відносин об'єктивно існуючих невизначеність і конфліктність, властиві процеси цілепокладання, управління, прийняття рішень, оцінки, обтяжений можливі загрози і невикористані можливості. Особливістю економічного ризику в сучасних умовах є його тотальність (загальність). Проведені дослідження дозволяють констатувати, що найпоширенішим видами економічного ризику регіону в Україні у сьогоднішні, на наш погляд, є зміна кон'юнктури ринку, незбалансована ліквідність (неможливість своєчасно виконувати платіжні зобов'язання), зміна рівня управління з державного на регіональний тощо.

Соціальний ризик - це ймовірна подія, настання якого призводить до матеріальної незабезпеченості в зв'язку з втратою доходу від трудової діяльності або внутрішньо сімейного змісту, а також виникненням додаткових витрат на дітей та інших непрацездатних членів сім'ї, потреби в медичних або соціальних послугах.

Екологічний ризик - ймовірність виникнення негативних змін у навколишньому природному середовищі, або віддалених несприятливих наслідків цих змін, що виникають внаслідок негативного впливу на навколишнє середовище. Екологічний ризик може бути викликаний надзвичайними ситуаціями природного, антропогенного і техногенного характеру. Зазначимо, що усі види ризиків взаємопов'язані і впливають на діяльність впливу регіональних органів влади на соціо-еколого-економічний розвиток регіону, перешкоджаючи прийняттю збалансованих рішень і оптимізації ризику.

Механізм ризик-менеджменту підрозділяється на два види: реактивний – механізм усунення наслідків; превентивний - механізм попередження кризи.

Реактивний механізм характеризується чіткою і конкретне визначення мети, планування та впровадження, який базується на незначній кількості заходів, метою яких, як правила, є відновлення до рівня до кризового стану.

Превентивний механізм має справу з загальними цілями, які формуються на більш високому рівні планування, ніж завдання розробки конкретних заходів. Виступає як інструмент реалізації довгострокових завдань менеджменту, які охоплюють всі сфери господарювання.

Висновки. У роботі доведено, що усі види ризиків взаємопов'язані і впливають на господарську діяльність підприємницьких структур та державних органів влади, перешкоджаючи прийняттю рішень і оптимізації ризику; визначено основні напрямки антикризового управління; проаналізовано сутність та види ризиків (загроз) у системі ризик-менеджменту регіону, систематизовано види механізмів ризик – менеджменту, а саме: реактивний та превентивний. Антикризове управління включає в себе три основних напрямки : стратегічне управління, кризовий менеджмент, ризик менеджмент. У дослідженні мова йде про третій напрямок.

Агаєв А.Н., аспірант

Науковий керівник: к.е.н. Дем'яненко С.Г.

Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНИЙ ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ТОВАРУ

В даний час споживач ставить завдання перед виробником виробництва товарів, які відповідають не тільки функціональні, техніко-економічні, а й екологічні потреби. Екологічна якість стає важливим фактором конкурентоспроможності товару. Для виробника,

метою якого є підвищення конкурентоспроможності, важливим фактором є вивчення та аналіз екологічних показників протягом усього життєвого циклу товару. Конкурентоспроможність товару по екологічними показниками є важливим фактором впливу на загальну конкурентоспроможність. Споживач готовий платити більше за товар, який має високі екологічні стандарти.

Концепція екологічного життєвого циклу товару полягає у впливі товару на стан природного середовища і людини починаючи від видобутку сировини на виробництво і закінчуючи похованням і розпадом відходів після споживання товару, захороненням відпрацьованого товару. Екологічний життєвий цикл товару ширше, ніж життєвий цикл товару, так як вплив на стан природних ресурсів відбувається з моменту видобутку сировини на виробництво товару до утилізації та захоронення відпрацьованого товару, який протягом тривалого часу екологічно впливає на природні об'єкти і людини.

Екологічний життєвий цикл товару триває навіть тоді, коли закінчено його життєвий цикл і товар знято з виробництва. Екологічний життєвий цикл товару складається з наступних етапів [1].

1. Добича сировини для виробництва товару і його вплив на стан природних ресурсів.
2. Транспортування сировини до товаровиробника і його вплив на стан природних ресурсів.
3. Виробництво товару і його вплив на стан природних ресурсів.
4. Транспортування сировини до споживача і його вплив на стан природних ресурсів.
5. Споживання товару і його вплив на стан природних ресурсів.
6. Сервісне обслуговування, ремонт і модернізація обладнання з урахуванням екологічних факторів впливу на стан природних ресурсів при проведенні даних робіт і подальшого функціонування товару.
7. Утилізація, розміщення в природному середовищі товару після закінчення терміну служби.

На всіх стадіях екологічного життєвого циклу товару в процесі його виробництва і споживання відбуваються викиди забруднюючих речовин в атмосферу, скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти та захоронення відходів виробництва та споживання товару в земельних і водних об'єктах.

Особливості екологічного життєвого циклу товару:

- екологічний життєвий цикл товару є невід'ємною частиною його життєвого циклу.
- дані два циклу товару взаємовпливають один на одного і можуть продовжити або скоротити тривалість елементів кожного з циклів.
- в екологічному життєвому циклі товару відображається ступінь його впливу на стан природних об'єктів і людини в життєвому циклі продукту.
- закінчений життєвий цикл товару може бути продовжений в певній стадії (поховання, складування, утилізація відходів товару, життєвий цикл якого завершено) екологічного життєвого циклу товару.
- деякі товари можуть починати новий цикл протягом стадії насичення за рахунок підвищення екологічної конкурентоспроможності товару.

Стадії екологічного життєвого циклу тісно пов'язані з життєвим циклом товару. На кожному етапі життєвого циклу товару необхідно враховувати його екологічні показники. В процесі техніко-економічного планування впровадження нового товару необхідно враховувати екологічний вплив виробництва товару на стан природних об'єктів і людини. також необхідно враховувати вплив товару на людину і природні ресурси в процесі його використання, сервісного обслуговування та ремонту. Коли товар фізично і морально зношений, але продовжує використовуватися споживачем, необхідно звернути особливу увагу на його ремонт і модернізацію з урахуванням екологічних факторів. Слід звернути особливу увагу на те, що коли життєвий цикл товару закінчений для споживача, товар продовжує впливати на природні ресурси. Коли товар знято з виробництва виробником, він також продовжує чинити негативний екологічний вплив на людину і природні ресурси. У процесі утилізації та переробки відпрацьованого товару відбуваються викиди забруднюючих речовин в атмосферу, скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти, випаровування, різні випромінювання, шумове забруднення. захоронення відпрацьованого товару або відходів його утилізації забруднює водні та земельні ресурси.

Література:

1. Аверихина А.В. Концепция экологического жизненного цикла товара как инструмент стратегического планирования экологической конкурентоспособности // Экономічні інновації: зб. наук. Праць / ІПРЕЕД НАН України. – Одеса, 2011. – Вип. 44. – С.16-27.

Кантаржи М.І., магістр

Науковий керівник: к.е.н. Дем'яненко С.Г.

Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ МОРСЬКИХ ПОРТІВ

Проблема екологічно чистого виробництва робіт на портових перевантажувальних комплексах зараз, коли ринкові відносини диктують жорсткі вимоги до конкурентоспроможності портів, дуже актуальна. Вирішення екологічних проблем пов'язано зі збереженням і створенням сприятливих умов для життя людей, гармонійним розвитком виробництва і природи. Стан природного середовища сьогодні стає важливим фактором суспільного розвитку.

За світовими оцінками, у виробничій діяльності портів найбільші (77%) антропогенні навантаження на навколишнє середовище роблять берегові об'єкти портів і тільки 12% - рух морського транспорту. Тому для залучення клієнтури порту необхідно постійно вдосконалювати охорону природного середовища, що й обумовлює актуальність проблеми екологізації морських портів [1].

Ефективна охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів в порту неможливі без системного підходу. Ось основні напрямки екологічної політики порту: створення здорової, стійкої навколишнього середовища за рахунок ослаблення впливу на неї результатів виробничої діяльності, пошук для цього нових технологій, процесів і матеріалів, залучення постачальників і підрядників, які дотримуються таких же принципів; профілактика забруднення середовища; раціональне використання сировини і матеріалів, транспорту, водоспоживання і енергоспоживання, скорочення обсягів викидів в атмосферу, стічних вод, освіти і переробки відходів; дотримання законодавчих вимог; навчання співробітників.

Важливим питанням з точки зору екологізації є заходи портів щодо запобігання розливів нафтопродуктів. Аварійні викиди нафтопродуктів, забруднених баластних вод, тільки за останні п'ять років спостерігалися в Чорноморських портах понад 500 разів [2].

Перше в українських портах спеціалізований підрозділ по ліквідації розливів створено при службі флоту ДП «ОМТП» в 2007 році. Також була проведена реконструкція нафтогавані, впорядкована система збирання нафтовмісних баластних і лляльних вод з суден, а також промислових зливових стоків з території. введена в експлуатацію станція очищення баластних вод За мікробіологічними показників очищена тут вода відноситься до категорії «вода чиста». Для збору нафтопродуктів і сміття з водної поверхні при штатному режимі роботи, ліквідації наслідків аварійних розливів нафти є комплекти технічних засобів. [1].

Українські порти на сьогоднішній день потребують інвестування коштів для побудови нових очисних споруд, які б відповідали міжнародним нормам і стандартам, і забезпечували підвищення ефективності екологізації виробництва. У Маріупольському порту завершено будівництво блоку очисних споруд стічних вод 2-го вантажного району. нові очисні споруди повністю запобігають забрудненню акваторії порту зливними і стічними водами. Інвестиції в проект з 2008 року склали понад 14,6 млн. гривень.

Але ці заходи не можна назвати ефективними в повній мірі, так як для істотного поліпшення екологічної ситуації необхідні кардинальні зміни при великих вкладеннях. Запобігання забрудненню моря неможливо забезпечити тільки за рахунок впровадження на судах різних природоохоронних технологій і техніки. Для зниження антропогенного навантаження на навколишнє морське середовище, необхідно постійно проводити роботи по впровадженню екологічно безпечних перевантажувальних процесів, очищення стоків, знешкодження рідких, твердих відходів, здійснювати моніторинг за станом акваторії, атмосферного повітря в районах берегових об'єктів.

У порту Південний діють очисні споруди промислово; зливових стоків, а також установка отримання прісної води з морської. Очисні споруди Іллічівського морського торгового порту приймають і очищають стоки не тільки порту, а й усього міста до нормативних вимог.

В даний час в Одеському порту розроблений комплекс по переробці твердих відходів, встановлена піч зі спалювання суднових харчових, побутових відходів, промасленого ганчір'я, нафтовмісних залишків і ін. При її роботі викиди забруднюючих речовин будуть зведені до мінімуму. У порту Південний проводяться роботи по установці аналогічного комплексу з поводження з твердими відходами.

Виконана робота є дуже важливою, але ситуація вимагає посилити захист морського середовища. Серед необхідних термінових заходів можна виділити наступні: максимально виключити тривалий вплив забруднень в малих дозах, що призводить до поступового нагромадження в середовищі забруднюючих речовин і, в результаті, до деградації екосистеми; вирішити проблему суднових баластних вод, актуальність якої підсилюється в зв'язку з глобальним розвитком морських перевезень; уніфікувати комплекс заходів із захисту морської екосистеми в басейні Чорного моря.

Література:

1. Экологический имидж порта Южный [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portsukraine.com/node/2664>.
2. Деньга Ю.М. Нефтяное загрязнение в экосистемах Черного моря / Ю.М. Деньга, Р.И. Лисовский, В.И. Михайлов // *Екологічні проблеми Чорного моря*. – Одеса: ЦНТПІОНЮА, 2003. – С. 123-134.

Овчар К.Є., магістр

Науковий керівник: к.е.н. Дем'яненко С.Г.

Одеський державний екологічний університет

РОЗВИТОК ТУРИСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ

Сфера туризму є однією із галузей економіки, яка постійно потребує реформації та розвитку всіх її елементів. У зв'язку з цим перед туристичними підприємствами постійно постають нові проблеми, наприклад, покращення рівня обслуговування, оновлення ринка збуту туристичних послуг, розширення асортименту та інші. Вказані чинники потребують швидкого реагування.

Одним із напрямів вирішення таких питань є розширення сфери діяльності й організації більш привабливої туристичної інфраструктури, а це неможливо без виявлення та реалізації її ресурсів, що потребують використання державних та приватних інвестицій. Інфраструктура у туризмі є важливою складовою. Завдяки їй відбувається освоєння туристичних ресурсів, підвищуються їх привабливість, доступність для туристів, збільшується туристська ємність території (без шкоди для навколишнього середовища), компенсується несприятливий вплив природно-кліматичних умов регіону.

Термін “інфраструктура” походить від латинського *infra* – нижче, під; *structura* – розміщення, устрій. Існують різні трактовки інфраструктури. Розглянемо деякі з них.

1. Термін “інфраструктура” з'явився в економічній літературі в кінці 40-х рр. ХХ ст. для позначення комплексу галузей господарства, що обслуговують промислове і сільсько-господарче виробництво (будівництво шосейних доріг, каналів, портів, мостів, аеродромів, складів, енергетичне господарство, залізничний транспорт, зв'язок, водопостачання та каналізація, загальна і професійна освіта, витрати на науку, охорону здоров'я і т.ін.) [1].

2. Дане поняття – це сукупність галузей і видів діяльності, що обслуговують виробництво та господарство в цілому, створюють для них “фундамент”, “опору” [2].

3. Інфраструктура – сукупність галузей, підприємств і організацій, що входять до них з спрямованою діяльністю, покликаних створювати умови для нормального функціонування виробництва й обігу товарів, а також життєдіяльності людей [3].

Нині виокремлюють виробничу та соціальну інфраструктури.

До виробничої інфраструктури підприємства належать підрозділи, що не беруть безпосередньої участі у створенні профільної продукції, але завдяки власній діяльності створюють умови, необхідні для роботи основних виробничих цехів. Соціальна інфраструктура забезпечує задоволення соціально-побутових і культурних потреб працівників підприємства. Таким чином, туристична галузь має виробничу та соціальну інфраструктури.

Ресурси туристичної інфраструктури можна розділити на три групи: рекреаційні (природні) – унікальні явища природи, печери, водоспади, скелі, заповідники, гори, річки, моря, лікувальні води, кліматичні та бальнеологічні можливості; об'єкти, що представляють історичне та культурне минуле країни (музеї, пам'ятники та пам'ятні місця, пов'язані з історичними подіями, життям і діяльністю видатних представників науки, техніки, культури, а також унікальні архітектурні та етнографічні об'єкти); об'єкти, що демонструють сучасні досягнення країни в промисловості, будівництві, сільському господарстві, науці, культурі, медицині та спорті.

До ресурсів туристичної інфраструктури відносять сукупність природних та штучно створених людиною об'єктів, що мають комфортні властивості та придатні для створення

туристичного продукту. Як правило, їх наявність визначає формування туристичного бізнесу в тому чи іншому регіоні.

Саме туристичні ресурси туристичної інфраструктури займають особливе місце у розвитку всієї туристичної галузі.

Ефективне використання рекреаційних ресурсів туристичної інфраструктури є засадою для її постійного розвитку. Це будівництво та реконструкція готелів, мотелів, будинків відпочинку, пансіонатів, санаторіїв, закладів харчування, транспортних засобів, розважальних закладів та інше.

Для сучасного стану інфраструктури, призначеної для туризму, нині недостатньо. Її необхідно розглядати у широкому сенсі: основні елементи інфраструктури повинні виконувати не тільки виключно рекреаційну функцію, а й бути провідним чинником поліпшення всього соціально-економічного життя країни. Це повинна бути інфраструктура загального користування, що відповідає світовим стандартам і орієнтована на жителів України і її гостей.

Література

1. Иванова В.М. Туризм: основы, направления, структура / В.М. Иванова. – М.: ИД «Феникс», 2008. – 265 с.

2. Афанасьев О.С. Промисловий туризм на Дніпропетровщині: напрями, перспективи та досвід використання: матеріали обласної відкритої туристсько-краєзнавчої конференції / О.С. Афанасьев // Минуле, сучасне та майбутнє туризму Дніпропетровщини. – Дніпропетровськ: ДДЮЦМС, 2006. – С. 88-90.

3. Чередниченко О.Ю. Можливості та перспективи розвитку індустріального (промислового) туризму у східному регіоні України [Електронний ресурс] / О.Ю. Чередниченко. – Режим доступу до ресурсу: http://www.nbu.gov.ua/portal/Natural/Vetp/2009_28/09cousmp.pdf.

Астафуров Ю.О., аспірант

Науковий керівник: Шекк П.В., д. с-г. н., професор
Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСНОВИ ВИРОШУВАННЯ СХІДНОЇ ПРІСНОВОДНОЇ КРЕВЕТКИ *MACROBRACHIUM nipponense* (DE HAAN 1849) У ВОДОЙМАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Східна прісноводна креветка *Macrobrachium nipponense* поширена в Тихоокеанському регіоні. Зустрічається в прісноводних і солонуватоводних водоймах Японії, Китаю, Кореї, Тайваню, В'єтнаму. Завдяки дивовижній екологічній пластичності в 60-х роках японська креветка широко використовувалася для акліматизації в водоймах-охолоджувачах електростанцій Росії, Білорусії, Молдови. У 1986 р. *M. nipponense* була інтродюкована з водосховища-охолоджувача Березовської ГРЕС (Білорусь) в Кучурганське водосховище (Молдова). До кінця минулого століття східна прісноводна креветка не тільки акліматизувалась в Кучурганському водосховищі та сформувала тут стійку популяцію, а й вийшла в ріки Тирнчук і Дністер поширившись по всій акваторії від м. Тирасполь до Дністровського лиману. *M. nipponense* важливий об'єкт рибальства та аквакультури в Китаї, Кореї, Японії та інших країнах південно-східної Азії. Обсяг виробництва японської прісноводної креветки в Китаї досягає сьогодні 100 000 т (близько 50% загального обсягу виробництва креветки в аквакультурі) і продовжує зростати.

Специфічні негативні наслідки акліматизації *M. nipponense* для навколишнього середовища водойм півдні України не встановлені. Натомість, вид органічно інтегрувався в екосистему Дністровського лиманно-гірлового комплексу, зайняв вільну трофічну нішу і сам став важливою складовою екоценозу. Кодекс ведення відповідального рибальства ФАО передбачає забезпечення сталого розвитку рибного господарства в регіоні. Для успішного впровадження *M. nipponense* в рибне господарство півдня України необхідно розробити сучасні методи формування та утримання стада плідників, штучного відтворення, масового культивування личинок і товарного вирощування креветок в моно- та полікультурі, екстенсивними та інтенсивними методами. Товарне вирощування нових об'єктів аквакультури, в тому числі ракоподібних, оптимізація штучних екосистем і розробка методів управління їх функціонуванням, новий перспективний напрям розвитку агропромислового комплексу Півдня України. Такий системний підхід дозволить підвищити продуктивність господарств аквакультури, а також зробити певний внесок у вирішення актуального завдання сучасності – імпортозаміщення.

Андрущенко О.С., аспірант

Науковий керівник: Губанова О.Р., д.е.н., проф.
Одеський державний екологічний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ РЕАЛЬНИХ ОПЦІОНІВ (ROV) ПРИ УПРАВЛІННІ ЕНЕРГЕТИЧНИМ РИНКОМ УКРАЇНИ

Сьогодні, враховуючи брак державних коштів, пріоритетом енергетичної політики є формування механізмів залучення інвестицій, які поєднують державне та приватне фінансування, мобілізацію ресурсів міжнародних фінансових організацій, можливості міжнародних угод та програм розвитку [1]. Проте певні перспективи формування інвестиційного капіталу, вкрай потрібного для вирішення актуальних завдань з енергозбереження, вбачаються у використанні деривативів.

У традиційному розумінні, опціон – це строкова угода, за якою одна із сторін набуває право прийняття або передачі активу за фіксованою ціною протягом певного терміну, а інша сторона зобов'язується на вимогу контрагента за грошову премію забезпечити здійснення цього права, покладаючи на себе обов'язок передати або прийняти предмет угоди за фіксованою ціною. Особливість опціону полягає в тому, що згідно угоди купівлі-продажу покупець здобуває не титул власності, а право на його придбання, тобто опціон – це право, а не обов'язок виконання дії в майбутньому [2].

Термін «реальні опціони» був вперше введений професором Стюартом Майерсом у 1977 році. Дотепер методи, розроблені для визначення вартості фінансових опціонів, використовуються і для оцінки реальних опціонів. У зв'язку з чим, поняття реального опціону часто пов'язують з біржовою та позабіржовою торгівлею фінансовими опціонами.

Реальний опціон – це право, але не зобов'язання на здійснення певної бізнес ініціативи. Методичний підхід до оцінки вартості з використанням реальних опціонів, є продовженням методу дисконтованих грошових потоків. Застосування методу реальних опціонів дозволяє компанії не тільки максимально ефективно управляти компанією в умовах невизначеності, а і найбільш повно та достовірно оцінити і врахувати вартість нематеріальних активів.

Реальні опціони є важливим інструментом управління інноваційним проектом на всіх його стадіях.

Література.

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 року. – Режим доступу: http://www.niss.gov.ua/public/File/2014_nauk_an_rozrobku/Energy%20Strategy%202035.pdf
2. Рынок ценных бумаг : учебник для бакалавров / под общей ред. Н. И. Берзона. — М. : Издательство Юрайт, 2011. — 531 с.

Секція «ЗАГАЛЬНОЇ ТА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ»

Чижик М.С., аспірант 1 року навчання

Науковий керівник: Герасимов О.І., д.ф.-м.н., проф.
Одеський державний екологічний університет

ПРОБЛЕМА АТМОСФЕРНОГО МЕТАНУ В КОНТЕКСТІ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Метан важливий представник органічних сполук атмосфери та парниковий газ. Метан займає друге місце після вуглекислого газу по ефективності поглинання теплового випромінювання Землі [1]. З ростом вкладу метану змінюються хімічні процеси в атмосфері, що може негативно вплинути на екологічну ситуацію на Землі. Природно виникає питання про можливість управління хімічними та фізичними процесами, в яких приймає участь метан.

Розгляд поведінки метану в атмосфері треба розпочати з процесів виведення метану. Справа в тому, що в процесі виведення метану з атмосфери відомі в кількісному відношенні більш детально, чим процеси надходження метану в атмосферу. Інтенсивність процесів виведення метану повинні бути приблизно рівні інтенсивності джерел надходження метану,

що дозволяє уявляти потужність джерел метану в атмосфері. Основним шляхом виведення метану з атмосфери являються хімічні реакції з радикалом ОН. В результаті реакцій на виході маємо по одній молекулі формальдегіду та води і дві молекули озону. Беручи до уваги хімічні перетворення метану в атмосфері, можна зробити висновок про збільшення концентрації озону та зменшення радикалу ОН. Зменшення концентрації останнього призведе до зменшення функції самоочищення атмосфери. Для того щоб простежити змінну концентрації метану протягом тривалого періоду запропоновано взяти проби материкового льоду Антарктиди чи Гренландії [1]. Склад повітря в пустотах льоду на різній глибині містить різну концентрацію метану.

Приблизно дві третіх загальної кількості атмосферного метану припадає на результат людської діяльності. Так як управління процесами безпосередньо в атмосфері в глобальному масштабі практично не можливо, тому до цього часу вплив на атмосферні процеси можливий лише шляхом контролю антропогенних джерел.

Як висновок слід відмітити, що метан впливає на підвищення середньої температури Землі, але це підвищення не призведе до глобального вивільнення метану. Також важливо відмітити, що хімічна емісія атмосферного метану призводить до утворення озону, захисного шару від шкідливого космічного випромінювання.

Література:

1. Бажин Н.М. Метан в окружающей среде. Аналитический обзор. – Новосибирск: Изд-во ГПНТБ СО РАН, – (Сер. Экология Вып. 93), 2010. - 56 с.

Кравчук В.В., аспірант першого року навчання

Наукові керівники: Герасимов О.І., д.ф.-м.н., проф.

Худинцев М.М., к.ф.-м.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ЕЛЕМЕНТІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ФІЗИЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ, ЯКІ СТВОРЮЮТЬСЯ КОМУНІКАЦІЙНИМИ МЕРЕЖАМИ

Неминучість дії електромагнітного випромінювання (ЕМІ) на населення і навколишню живу природу стало даниною сучасному технічному прогресу і усе більш широкому застосуванню телебачення і радіомовлення, радіозв'язку і радіолокації, використання НВЧ - випромінюючих приладів і технологій і тому подібне. І хоча можлива певна каналізація випромінювання, що зменшує небажане опромінення населення, і регламентація під час робіт випромінюючих пристроїв, подальший технічний прогрес все ж підвищує вірогідність дії ЕМІ на людину.

Найбільший вклад в електромагнітну обстановку житлових приміщень в діапазоні промислової частоти 50 Гц вносить електротехнічне устаткування будівлі, а саме кабельні лінії, що підводять електрику до усіх квартир і інших споживачів системи життєзабезпечення будівлі, а також розподільні шити і трансформатори. У приміщеннях, суміжних з цими джерелами, зазвичай підвищений рівень магнітного поля промислової частоти, що викликається протікаючим електрострумом. Нині багато фахівців вважають гранично допустимими величину магнітної індукції рівної 0,2 - 0,3 мкТл. При цьому вважається, що розвиток захворювань, передусім лейкемія, дуже ймовірно при тривалому опроміненні людини полями вищих рівнів (декілька годин в день, особливо вночі, протягом періоду більше року). Таким чином, основною мірою захисту від опромінення є запобігливість.

Не менш серйозним джерелом електромагнітного випромінювання є мобільні пристрої, зокрема мобільні телефони, планшетні комп'ютери. Мобільна радіотелефонія являється сьогодні однієї з телекомунікаційних систем, що найінтенсивніше розвиваються. Зараз у всьому світі налічується близько 6 мільярдів передплатників мобільного зв'язку, тобто 86 абонентів на 100 жителів планети користуються послугами мобільного зв'язку.

За результатами досліджень можуть бути зроблені наступні найбільш загальні рекомендації: по-перше, небажано користуватися мобільним телефоном без необхідності і розмовляти безперервно більше 3-4 хвилин. По-друге, при купівлі бажано вибирати мобільний телефон з меншою максимальною потужністю випромінювання.

Білецька О.Ю., маг. гр.МТЗ-54

Науковий керівник: Курятников В.В., к.ф.-м.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

ДІЯ МАЛИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

У результаті дії іонізуючого випромінювання на організм людини в тканинах можуть виникати складні фізичні, хімічні та біологічні процеси. При цьому порушується нормальне протікання біохімічних реакцій та обмін речовини в організмі

В залежності від поглинутої дози випромінювання та індивідуальних особливостей організму викликані зміни можуть носити зворотний або незворотний характер. При незначних дозах опромінення уражені тканини відновлюються. Тривалий вплив доз, які перевищують гранично допустимі межі, може викликати незворотні зміни в окремих органах або у всьому організмі й виразитися в хронічній формі променевої хвороби. [1]

При вивченні дії на організм людини іонізуючого випромінювання були виявлені такі особливості: висока руйнівна ефективність поглинутої енергії іонізуючого випромінювання, навіть дуже мала його кількість може спричинити глибокі біологічні зміни в організмі; присутність прихованого періоду негативних змін в організмі, він може бути досить довгим при опроміненнях у малих дозах; малі дози можуть підсумовуватися чи накопичуватися; випромінювання може впливати не тільки на даний живий організм, а й на його нащадків (генетичний ефект); різні органи живого організму мають певну чутливість до опромінення; різні організми мають істотні відмінні особливості реакції на дози опромінення; ефект опромінення залежить від частоти впливу іонізуючого випромінювання. [2]

Проблема біологічної дії малих доз іонізуючого випромінювання залишається надзвичайно важливою з огляду на необхідність достовірної оцінки ступеня небезпеки малих доз для здоров'я людини й унормування дозових навантажень.

Література:

1. В.О. Кіцно, С.В. Поліщук, І.М. Гудков. Основи радіобіології та радіоекології: Навч. посіб. - 3-тє вид-ня випр. та доповн. - К.: «Хай-Тек Прес», 2010. – 320 с.
2. Герасимов О.І., Кільян А.М. Елементи фізики довкілля: Радіоекологія (конспект лекцій) – Одеса: ОДЕКУ, 2003.-134с.

Гориславець А.В., маг. гр. МТЗ-54

Науковий керівник: Герасимов О.І., д.ф.-м.н., проф.

Одеський державний екологічний університет

ФІЗИЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ З БОКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

В умовах різноманітності телекомунікаційних технологій, їх швидкого прогресу, зростаючого попиту користувачів на нові послуги виникають нові задачі. Концепція комунікаційної мережі (ТКМ) полягає у системі фізичних каналів зв'язку і комунікаційного обладнання, що реалізує протокол передачі даних. Існують: провідні, бездротові (використовують радіохвилі), волоконно-оптичні канали зв'язку.

Функцією комунікаційних мереж є передача даних з мінімальною кількістю помилок і спотворень.

Будь-який пристрій, який виробляє або використовує електричну енергію, є джерелом електромагнітного випромінювання, яке впливає на середовище та організм людини в цілому. [1].

Мобільний телефон, регулярно опромінює наші голови, несе шкідливіший вплив, порівняно з антенами телекомунікацій, побутовими пристроями, тощо. Для характеристики впливу радіовипромінювання, що надає мобільний телефон на людину, введено спеціальне поняття - SAR (Specific Absorption Rate). Визначається як питома поглинена потужність, виражена на одиницю маси тіла, є середнім значенням поглиненої потужності всім тілом або його частиною за певною проміжок часу або за 1 імпульс, одиницями виміру є ват на 1 кг (Вт / кг).

У мобільних телефонах в даний час використовується великий діапазон частот: від 450 - 1800 МГц до 2 Гц.- низькочастотні хвилі, радіохвилі, хвилі з ультрависокою і надвисокою частотою. Хвилі з різною частотою здатні надавати специфічні впливи на

організм. Найбільш ефективнішими технічними засобами від негативного впливу є використання спеціальних пристроїв, які дозволяють нейтралізувати дане випромінювання та максимально мінімізувати негативний вплив на організм людини. На мобільних апаратах останніх поколінь виробники обов'язково попереджають користувачів про можливий негативний вплив їх продукції і вказують величину SAR [2].

Література

1. Капустин Д. А., Дементьев В. Е. Информационно-вычислительные сети: учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 141 с.
2. Электромагнитное поле мобильного телефона. Научна бібліотека: http://www.libma.ru/zdorove/mobilnik_ubiica/index.php

Калмикова О.О., маг. гр. МТЗ-54

Науковий керівник: Герасимов О. І., д.ф.-м.н., проф.
Одеський державний екологічний університет

МОНІТОРИНГ ШКІДЛИВИХ ДОМІЩОК ТА УБЕЗПЕЧЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЛІНІЙНОЇ ХВИЛЬОВОЇ ДИНАМІКИ

Завдання моніторингу екологічно шкідливих компонентів у навколишньому середовищі є, з одного боку, виключно складною (з огляду на різноманітність систем, методів і чинників, а також їх мультипараметричність), а з іншого боку, скажімо для вибору адекватних методів захисту, вона вкрай актуальна, як у своїй концептуальній, так і інженерно-технологічній складових. Вибір раціональних підходів до захисту елементів навколишнього середовища потребує теоретичних моделей, що оперують контрольованими параметрами систем, що характеризують їх стан і динаміку.

Вивчення параметрів, що характеризують поширення електромагнітних хвиль крізь шарово-періодичні середовища - традиційно вивчаєма задача електродинаміки і її додатків (фотоніки). Самостійний інтерес представляє дослідження коефіцієнтів проходження і відображення в шарово-періодичному середовищі, з плавно (безперервно) змінними (флуктуючими) характеристиками (товщина, показник заломлення, щільність і ін.).

В багатьох роботах (див. наприклад [1]) отримано вирази для коефіцієнтів пропускання і відбивання при поширенні плоскої хвилі через шарувате середовище з урахуванням впливу постійного зовнішнього магнітного поля. Використане матричне формулювання, що дозволяє перейти до границі середовища з безперервно змінними параметрами, а також послідовні мультипольні розкладання.

Адекватним прототипом моделі є, скажімо, стратифікована плоска іоносфера. Причому така модель оперує довільним числом однорідних шарів.

В межах нескінченно тонких шарів може бути використано наближення безперервного середовища. Коефіцієнти пропускання і відбивання представлені у вигляді нескінченних рядів, фізична інтерпретація членів яких полягає в урахуванні багаторазових відбиттів в середовищі з флуктуючим параметром.

Література

1. Price G.H. Propagation of electromagnetic waves through a continuously varying stratified anisotropic medium. //Radio Science. – 1964. – Vol. 68D, No.4. – P.407-418.

Наумко В.І., маг. гр. МТЗ-54

Наукові керівники: Герасимов О. І., д. ф.-м. н., проф. ;
Кудашкина Л. С., к. ф.-м. н., доц.
Одеський державний екологічний університет

ВПЛИВ СТРУКТУРОВАНИХ КОНГЛОМЕРАЦІЙ НА ВЗАЄМОДІЮ ОЗОНОВОГО ШАРУ З ГАММА-ВИПРОМІНЮВАННЯМ

Озоновий шар (озоносфера) - частина стратосфери на висоті від 12 до 50 км в якій під впливом ультрафіолетового випромінювання Сонця молекулярний кисень (O_2) розщеплюється на атоми, які потім з'єднуються з іншими молекулами (O_2), утворюючи озон (O_3) [1]. Колосальні викиди гамма-випромінювань відбуваються в результаті зіткнень зірок, а також, при вибухах наднових. γ -випромінювання потенційно здібне знищити озоновий шар в стратосфері. Існує окремий різновид γ - випромінювань - це коротко-часові γ -спалахи, які

несуть більш глобальні наслідки, ніж довго-часові γ -спалахи, що пов'язано не з тривалістю випромінювання, а з кількістю виробленої радіації.

Якщо параметри озонового шару будуть змінюватися, то це безумовно впливає на його захисну функцію. Зменшення концентрації озону на 1% викликає збільшення інтенсивності жорсткого ультрафіолету у поверхні Землі в середньому на 2%. Жорсткий ультрафіолет володіє достатньою енергією для руйнування ДНК. Зміни у розподілі озону із висотою істотно впливають на клімат, внаслідок зміни характеру поглинання УФ-випромінювання озоном.

Негативним наслідком є руйнування озонового шару під впливом викидів фреонів і оксидів азоту. Спалювання вугілля може приводити до підвищення вмісту CO_2 і посилення парникового ефекту, що веде до знищення всього живого на Землі. Тому на часі є актуальним орієнтація промислових підприємств на зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу і переходу на безпечні для озонового шару в цілому технології.

Наявність мезо- та макромасштабних домішок у екологічній матриці може вести до їхнього структуроутворення, які суттєво змінюють локальні властивості середовища. Так встановлено [2], що багатократне розсіяння на гранульованих комплексах, чи багаточарових неоднорідностях веде до появи специфічних рефлексів у спектрах розсіяння. Останнє дає перспективу розробки моніторингу шкідливих для озонового шару домішок у структурованих станах.

Література

1. Jeannie Allen. "Tango in the Atmosphere: Ozone & Climate Change" //Int. Conf. "NASA Earth Observatory" (10 Feb. 2004).
2. Герасимов О. І. Фізика гранульованих матеріалів. – Одеса: ТЕС, 2015. – 264 с.

Попкова О.В., маг. гр. МТЗ-54

Науковий керівник: Герасимов О. І., д. ф.-м. н., проф.
Одеський державний екологічний університет

РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ВИПРОМІНЮВАНЬ У НЕОДНОРІДНИХ ТА ГІПЕРНЕОДНОРІДНИХ СИСТЕМАХ

В роботі розглядається проходження випромінювання (зокрема, електромагнітного та звукового) через неоднорідні (гіпернеоднорідні) середовища. Добре відомо що в сильнолегованих областях скажімо діелектриків постійно змінюється зокрема в залежності від щільності домішок і їх конфігурації, а діелектрична проникність є ізотропною. Так наприклад у ліпідному біошарі діелектрична проникність матриці змінюється в значному інтервалі абсолютних величин.[1] Центральною задачею в дослідженнях проходження випромінювань через неоднорідне середовище є розробка аналітичної моделі опису середовища у зовнішньому скажімо електричному полі. Розповсюджено підхід в якому застосовується модель Пуассона-Больцмана, в якій диференціальне рівняння, що описує електростатичні ефекти може тут записати в наступному виді:

$$\nabla \cdot [\epsilon(r)\nabla\psi(r)] = -\rho_f(r) - \sum_i c_i^\infty z_i q \lambda(r) \exp\left[\frac{-z_i q \psi(r)}{k_B T}\right] \quad (1)$$

В цьому рівнянні $\epsilon(r)$ – діелектрична проникність, $\psi(r)$ - електростатичний потенціал, ρ_f – густина заряду, z_i та c_i^∞ - заряд та концентрація іонів, T – абсолютна температура, k_b – стала Больцмана, $\lambda(r)$ – феноменологічний фактор (який залежить від концентрації іонів). Дослідження об'ємного поширення електромагнітних хвиль усередині неоднорідних матеріалів з діелектричною проникністю $\epsilon(r)$ і магнітною проникністю $\mu(r)$ для деяких ізотропних і безперервних просторових систем, без зовнішніх джерел, може бути проведена за допомогою хвильового рівняння для електричної складової електромагнітної хвилі [1]

$$\nabla^2 E - \epsilon\mu \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = -(\nabla_\epsilon \nabla) E - (E \cdot \nabla) \nabla_\epsilon - \nabla(\epsilon + \tilde{\mu}) \times (\nabla \times E) \quad (2)$$

Загальна схема розв'язання рівняння (2) складний досить громіздкий, через складну форми правої частини рівняння, але за допомогою деяких модельних спрощень може бути знайдено аналітичні розв'язки. Аналіз отриманих розв'язків дозволяє застосувати у задачах моніторингу (екологічно шкідливих компонентів) в навколишньому середовищі скажімо у

біомедичної оптиці та у задачах для детерміновано-неоднорідних систем навколишнього середовища.

Література:

1. S. Habib Mazharimousavi, Ashkan Roozbeh, & M. Halilsoy. Electromagnetic wave propagation through inhomogeneous material layers. Airhiv: 1303.3264v2 [physics.gen-ph] 30 Jul. 2013.

Поляков О.П., маг. гр. МТЗ-54

Науковий керівник: Андріанова І.С., к.ф.-м. н., доц.

Одеський державний екологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ З МЕТОЮ ОЧИСТКИ МІКРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Оскільки деякі мікромеханічні системи, починаючи від гірських порід до звичайного побутового сміття, можна розглядати як суміш різних за розмірами гранул неправильної форми, виникає питання про методи сегрегації, тобто відділення фракцій одного розміру від фракцій іншого в такій суміші.

Особливість гранульованих матеріалів – в здатності поводити себе при відповідних умовах як тверде тіло, рідина або газ, причому кожна "фаза" має унікальні властивості, що відрізняють гранульовані матеріали від усіх інших речовин [1]. Зокрема, так званий, ефект «бразильського горіха», суть якого полягає в тому, що при подачі коливань, або при вібрації, на ємкість з гранульованим матеріалом, гранули великого розміру будуть підніматися в гору, а маленького відповідно опускатися на дно, по суті є основою одного з методів сегрегації [2]. Отже, вплив на ефект частоти, амплітуди збуджуючих коливань, залежність ефекту від розміру, маси та густини матеріалу гранул є актуальною задачею досліджень, проведення яких здійснюється на установці, створеній на кафедрі загальної та теоретичної фізики ОДЕКУ, принципова схема якої представлена на рис.1. Тут ГЗ-109 – генератор звукової частоти, сигнал з якого подається на звуковий динамік Д. На сам динамік ставиться ємкість з гранульованим матеріалом, сегрегація якого досліджується. Зміна стану гранульованої системи фіксується за допомогою відеокамери, зображення з якої передається на комп'ютер і виводиться на екран.

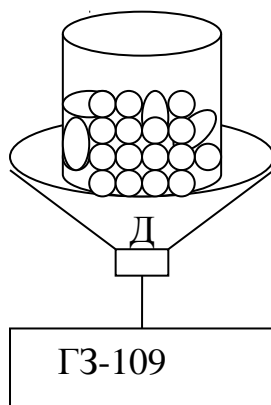


Рис.1

Установка дозволяє в перспективі також досліджувати такі гідродинамічні ефекти в гранульованих матеріалах, як виникнення гідродинамічної нестійкості, конвекції, утворення вихорів та інші.

Література:

1. J. Duran. *Sands, Powders, and Grains* (Springer-Verlag, New York, 2000), 154 p.
2. J.B. Knight, H.M. Jaeger, and S.R. Nagel. (1993). Vibration-induced size separation in granular media: The convection connection. *Phys. Rev. Lett.* Vol.70, No. 24, pp.3728-3731.

Романенко М.О., маг. гр. МТЗ-54

Науковий керівник: Курятников В.В., к.ф.-м.н., доц.
Одеський державний екологічний університет

ДЕЗАКТИВАЦІЯ СЕРЕДОВИЩ ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФЕНУ

Графен — одна з алотропних форм вуглецю, моноатомний шар атомів вуглецю із гексагональною структурою. Графен був відкритий в 2004 Андрієм Геймом та Костянтином Новосьоловим із Манчестерського університету. За це відкриття Гейм та Новосьолов були нагороджені Нобелівською премією з фізики У 2010 р. Основною особливістю чистого графена — двовимірної модифікації вуглецю — є відсутність у ньому забороненої зони, ширина якої дорівнює нулю.

За своїми електронними властивостями графен відрізняється від тривимірного графіту. Його можна охарактеризувати як напівметал, або ж як надпровідник із нульовою шириною забороненої зони.

Попри те, що графен моноатомний шар, він не зовсім прозорий. Здатність графену поглинати світло в оптичному діапазоні не залежить від довжини хвилі й дорівнює $\pi\alpha \approx 2,3\%$, де α — стала тонкої структури, фундаментальна константа, що має важливе значення в квантовій електродинаміці

Область застосування графена надзвичайно велика. Потрібно зазначити і те, що перешкоджають так званій графеновій революції. Основна складність полягає в тому, щоб отримувати графен великої площі з заданими високо-хімічними характеристиками в промислових масштабах. Поки за допомогою промислових методів виробництва вдається отримати невеликі за своїми розмірами листи графена. До того ж, промисловий графен часто програє за своїми властивостями того, що дослідники отримують в своїх наукових лабораторіях. Адже в лабораторіях зразки графена добувають практично ручними способами. Досягти аналогічних характеристик при використанні промислових засобів поки не вдається, незважаючи на постійне вдосконалення технологій.

Література:

1. Учебный пособие «Українське коріння графену», «Ноосфера», 21 червня 2012
2. Фомін А.Д. «Організація охорони праці на підприємстві в сучасних умовах» . Харків , вид-во «Модус» , 1997 р
3. Перспективи наноелектроніки на основі графену [Електронний ресурс] - Режим доступу: # "justify"> Сорокін П.Б., Чернозатонській Л.А. Напівпровідникові наноструктури на основі графену, 2012.

Швець М.М., маг. гр. МТЗ-54

Науковий керівник: Андріанова І.С., к.ф.-м.н., доц.
Одеський державний екологічний університет

ФРАКЦІЙНО-КІНЕТИЧНИЙ СЦЕНАРІЙ ЕВОЛЮЦІЇ СИСТЕМ ЗІ СКЛАДНОЮ МОРФОЛОГІЄЮ

Комплексна оцінка стану різноманітних природних структур та процесів, що в них відбуваються потребує нового інструментарію. Суть проблеми полягає у тому, що статистичні методи, які розглядають як нормально розподілені незалежні випадкові величини, є неадекватними, у більшості випадків, при дослідженні складних систем (СС). Розподіли, які описують стан СС, хоча й візуально схожі з нормальним або логарифмічно-нормальним розподілом, насправді мають інший характер. Складні системи не можливо описати простими диференційними рівняннями, тому виникла потреба у нових, відмінних від стандартного статистичного аналізу, методах. Одним з таких інструментів, метою застосування якого є підвищення вірогідності прогнозування поведінки СС, є застосування дробових або фрактальних обчислень. Взагалі кажучи, існує кілька нееквівалентних підходів до визначенню дробових інтегральних та диференціальних операторів; найбільшого поширення серед них, однак, отримав підхід, розвинутий Ріманом - Ліувіллем [1].

Ця теорія, яка дозволяє вирішувати, аналітично або чисельно фракційні диференціальні рівняння та фракційні диференціальні рівняння у частинних похідних, зокрема, використовується при опису аномальних дифузійних процесів, у таких системах, як пористі матеріали та ін. [2]. На наш погляд, використання фракційно-кінетичного підходу, могло б бути також корисним для прогнозування міграції радіонуклідів у модулях зберігання радіоактивних відходів, заповнення яких гранульованими або порошковими наповнювачами запропоновано в роботі [3], а також дослідженню хвильового транспорту у неоднорідних середовищах [4].

Література:

1. Зенюк Д.А., Орлов Ю.Н. О применении дробного исчисления Римана — Лиувилля для описания распределений вероятностей // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2014. № 18. 21 с.
2. Andrianova I.S. Fractional dynamics in porous media: application to some environmental processes.//Proc. Int. Conf. “PhysIST-2016”, 2-5 May; OSENU.-Odesa: TES, 2016.-P.16-20.
3. Герасимов О.І., Худинцев М.М., Андрианова І.С., Співак А.Я. Гранульовані матеріали в технологіях утилізації радіаційно-шкідливих речовин.//Національний форум «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології», 22-23 листопада 2016, Київ. - С.40-42.
4. Герасимов О.І., Вандалле Н. Щодо двох точних розв'язків задачі про перенесення імпульсу у неоднорідному гранульованому ланцюжку. //Доповіді НАН України. – 2012.- № 8.-С.67-72

Секція «ІНОЗЕМНОЇ МОВИ»

Астафуров Ю.О., аспірант

Наукові керівники: Ляшенко Г.В. д.геогр.н., професор

П'янова І.Ю., к.ф.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

EVALUATION OF RADIATION – THERMAL RESOURCES DURING A GRAPES GROWING PERIOD

Grapes is a warm climate plant, so its commercial cultivation is concentrated mainly in the southern region of Ukraine. Among other fruit crops grapes occupies a special position because of its potential undemanding to soils, its drought resistance, which leads to a possibility of its growing on the little available lands and obtaining high yields, subject to necessary farming practices. However, it is determined that light and thermal resources are defined as the conditions for grapes growing in general, a crop value formation and a grapes products quality. Therefore the studies dedicated the evaluation of light and thermal resources are notably relevant.

Since ancient times, the dependence of a quantity and a quality of viticulture and wine-production from weather-climatic conditions is found out. Since the middle of last century agrometeorologists have been conducting researches aimed at determining the agro-climatic indexes that adequately reflect the relationship between a light, heat and moisture regime and product quality indexes, especially a sugar content in grapes and a titrated acidity. Such indexes as a sunshine duration, the amount of active air temperatures for a warm period (with average air temperatures above 10°C), precipitation, Selyaninov hydrothermal coefficient [1] were extracted according to the results of numerous studies. Further, according to the results of more detailed studies during a growing season the given light, thermal and moisture resources indexes were examined in the context of the specific interphase periods, especially during the periods of grapes generative organs formation.

More recent researches conducted Z.A.Mischenko H.V.Lyashenko found out that a formation of a grape crop quality is defined in terms of light and thermal resources separately for day and night hours. Therefore, the research that includes a spatial and temporal variability of radiation-thermal resources on the indexes that reflect their daily rhythm is actual.

Given studies have shown a significant variability of the light and thermal resource indexes for the period from 1986 to 2010 in the central and southern Odessa region. The limits of the absolute values of the amounts of average twenty-four hours, average daily and average night air temperatures, the differences between the amounts of average daily and average night air temperature as an index of a daily rhythm of the air temperature and a sunshine duration for May-September and July-September, as an index of the thermal resources are determined.

Астафуров Ю.О., аспірант

Наукові керівники: Шекк П.В., д. с.-г. н., професор

П'янова І.Ю., к.ф.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

HISTORY OF THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF FRESHWATER SHRIMPS *MACROBRACHIUM ROSENBERGII* ABROAD

Species of the freshwater prawn genus *Macrobrachium* are distributed throughout the tropical and subtropical zones of the world. Holthuis (1980) provides useful information on the distribution, local names, habitats and maximum sizes of commercial (fished and farmed) species of *Macrobrachium*. They are found in most inland freshwater areas including lakes, rivers, swamps, irrigation ditches, canals and ponds, as well as in estuarine areas. Most species require brackishwater in the initial stages of their life cycle although some complete their cycle in inland saline and freshwater lakes. Some species prefer rivers containing clear water, while others are found in extremely turbid conditions. Giant river prawns have been farmed using traditional methods in Southeast Asia for a long time. First experiments with artificial breeding cultures of *M. rosenbergii* were done in the early 1960s in Malaysia, where it was discovered that the larvae needed brackish water for survival. Industrial-scale rearing processes were perfected in the early 1970s in Hawaii, and spread first to Taiwan and Thailand, and then to other countries.

The technologies used in freshwater prawn farming are basically the same as in marine shrimp farming. Hatcheries produce postlarvae, which then are grown and acclimated in nurseries before being transferred into growout ponds, where the prawns are then fed and grown until they reach marketable size. Harvesting is done by either draining the pond and collecting the animals ("batch" harvesting) or by fishing the prawns out of the pond using nets (continuous operation). Due to the aggressive nature of *M. rosenbergii* and the hierarchy between males, stocking densities are much lower than in penaeid shrimp farms. Some farms fish off the largest prawns from the pond using seines to ensure a healthy composition of the pond's population, designed to optimize the yield. Specific negative effects of *M. rosenbergii* culture on the environment have yet to be documented. Adherence to the FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries would ensure that it remains sustainable and responsible. For the successful introduction of *M. rosenbergii* into the aquaculture of the south of Ukraine, it is necessary to develop modern methods for the formation and maintenance of a herd of producers, artificial reproduction, larval growth and commercial cultivation of shrimp in mono- and polyculture. This is the most important aspect of the biotechnology of industrial shrimp cultivation. Based on the results of the studies, a set of measures was proposed, including optimization of feeding conditions, the use of shelters and the creation of a directional flow of water of a certain intensity in the growth basins of recirculation systems.

Бучинська І.В., аспірант

Наукові керівники: Мещеряков В.І., д.техн.н., проф.,

П'янова І.Ю., к.ф.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

GYPSUM DRESSING IS ALREADY IN THE PAST

Almost every person experienced a fracture of bones. And they all know life in a plaster bandage. When the skin under the bandage itches, the bandage itself is heavy and uncomfortable, but to take a shower, without wetting the bandage is achievement. There are also complications, such as infections and ulcers.

But in our time, when computer technology develops very rapidly in different industries, and even in medicine, there are opportunities to alleviate these suffering. These are cognitive computers that diagnose a fracture by examining the model of the arm in space and, as a result, receive a printed cast of the product.

Parameters for the printed model.

Each product must be printed according to the patient's anatomy (adapting three-dimensional printing specifically for each patient individually). The product should consist of a strong, light casting, which has latches and, if necessary, it can be removed-put on in seconds. The creation of this product should not take more than an hour.

For 3D printing, you need a scanner with high resolution accuracy. At the moment, available scanners are either expensive, or at a low resolution. A low resolution may lead to an inaccurate or incorrect connection of the fracture.

The 3D scanner must accurately simulate the patient's limb, and generate an individual tire, which is then printed on a 3D printer.

The product should not be printed for more than a minute. Also, the system should include a muscle stimulation module with an electromagnetic signal, for the fastest recovery and prevention of muscle atrophy.

At the moment, the model is in the design stage, but the idea deserves its existence, as recently 3D printing increasingly covers the medical field of its use.

Ель Хадрі Юссеф, асп., Сліже М.О., асп.

Наукові керівники: Хохлов В.М., д.геогр.н., проф.,

Семенова І.Г., д.геогр.н., проф.,

П'янова І.Ю., к.ф.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

CLIMATE CHANGE IN MOROCCO AT THE END OF XX AND EARLY XXI CENTURY

Morocco is located in north-east Africa, on the Atlantic and Mediterranean coast. The Atlas mountain range runs through the center of the country, forming a dividing line between the two main climatic zones, the Mediterranean northern coastal regions, and the southern, interior regions which lie on the edge of the hot Sahara desert.

Temperatures in the coastal regions range between 22-25° C in the summer and 10-12° C in the winter. Temperatures throughout the year are considerably lower than this range at the higher altitudes of the Atlas Mountains. The wet season lasts between November and March, affecting only the north of Morocco, with an average of 50 to 100 mm per month.

The interior border of Morocco experiences string seasonal temperature variations, with average temperatures of 25 to 30°C in the summer dropping considerably in winter to less than 15°C in the winter. This region is very dry throughout the year.

Recent climate trends of temperature is demonstrate that mean annual temperature has increased by 0.9° C since 1960, an average rate of 0.20° C.

Mean annual rainfall over Morocco has not changed with any consistent trend. Drought and precipitation scarcity in Morocco are expected to reduce surface and subterranean water resources availability by 10-15 % in 2020. Likewise, floods were recurrent in the last two decades with more intensity in North Morocco. Moreover, it is acknowledged that the average increase of temperature during the past decades was higher than 1° C even though this increase seems to be slower in the northern part of the country. Equally, the trend of decrease in precipitation is general.

Compared to other areas of the south and east of Mediterranean region, the climate of NW Morocco is influenced by the Atlantic Ocean and dominated by humid and sub-humid Mediterranean bioclimatic conditions. Spatial variability of such climatic conditions is also evident due to the physiographic heterogeneity of this mountainous area, in comparison with the monotonous arid landscapes dominating the South and East of the Mediterranean. However, statistical results indicate a trend of annual temperature increase of 1.5°C by 2050. At the opposite, with an optimistic scenario, annual precipitation shows a trend to diminution by 70 mm in 2050.

Гурська М.Ю., аспірант

Науковий керівник: Свинаренко А.А., д.ф.-м.н., проф.

П'янова І.Ю., к.ф.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

NUMERICAL MODELS IN SPECTROSCOPY OF ATOMIC SYSTEMS IN ELECTROMAGNETIC FIELDS

The Stark effect is one of the best known problems in quantum mechanics, but at the same time one of the most difficult. A new interest on this effect has been simulated in last two decades. A range of this phenomena to be studied includes: quasi-discrete state mixing; autoionization in non-hydrogenic (non-H) atoms; the effect of potential barriers (shape resonances); new kinds of resonances above threshold etc.

It was presented a consistent uniform quantum approach to the solution of non-stationary state problems including the DC strong field Stark effect and also scattering problem. It is based on the operator form of the perturbation theory for the Schrodinger equation. The method includes the physically reasonable distorted-waves approximation in the frame of the formally exact quantum-mechanical procedure. The zero-order Hamiltonian possessing only stationary states is determined only by its spectrum without specifying its explicit form. The method allows calculating the resonance complex energies and widths plus a complete orthogonal complementary of the scattering state functions.

The calculation results were presented for the Stark resonances energies and widths of the ground state hydrogen atom in the DC electric field with the strength $E = 0.04, 0.08, 0.10, 0.80$ a.u.. The comparison with earlier similar results, obtained within the generalized WKB approximation, summation of divergent PT series, the numerical solution of the differential equations following from expansion of the wave function over finite basis, a complex scaling plus B-spline calculation shows quite acceptable agreement. It is important to compare the theoretical values of the resonance energy and width for the H atom in the field $E = 16.8$ kV/cm with experimental data. Already the first PT order provides the physically reasonable results. Naturally its accuracy can be increased by an account of the next PT order.

Серницька К.В., аспірант

Наукові керівники: Губанова О.Р., д.е.н., професор

П'янова І.Ю., к.ф.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

FOOD SAFETY: THE GREAT GLOBAL CHALLENGE

According to figures from the World Health Organization, at least 2 million people on the planet, mostly children, die annually due to the lack of food safety. This becomes a strong public health problem worldwide.

Food safety can be defined as the set of necessary conditions and measures during the production, storage, distribution and preparation of food to ensure that food does not pose a health risk to the consumer. Safety is one of fundamental attribute of food quality. When food is contaminated to unacceptable levels of pathogens and chemical contaminants, or other dangerous characteristics, it carries substantial risks to the health of consumers and represents great economic burdens for the various communities and nations. If a food does not meet the necessary conditions of safety, it can lead to food poisoning or infections.

About 200 diseases, ranging from diarrhea, which kill about 1.8 million every year in the world, to cancer, are the result of food pollution. The cause for two million people in the world to die of unhealthy food is due to the socio-economic condition of poverty and a low level of education which makes them difficult to acquire knowledge about nutrition, handling and food hygiene. Proper food preparation can prevent most of the diseases. Food can be contaminated with dangerous chemicals such as acrylamide, a carcinogen, which is formed from natural ingredients during high temperature cooking. Up to now, industrialized production methods have clearly shown

severe limitations such as a worldwide contamination of the food chain and water by persistent pesticide residues, and reduced nutrient and flavor contents through low-cost intensive food production and processing. Undoubtedly, organic farming is the best option if we talk about protecting the environment. Organic agricultural systems able to produce food with high quality standards.

Despite the different controls and regulations that exist around the world to ensure the safety of food, it has become a major public health challenge in the world. Producers are responsible for implementing and complying with the directives given by government and control agencies, as well as for the implementation of quality assurance systems to ensure food safety.

World Health Organization (WHO) and its Member States promote the benefits of food safety, healthy diets and physical activity.

Food security, nutritional quality and safety vary widely around the world. Reaching these three goals is one of the major challenges for the near future.

Демяненко О.В., аспірант

Наукові керівники: Чугай А.В., к.геогр.н., доц.

П'янова І.Ю., к.ф.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

ANALYSIS OF THE LEVEL OF ANTHROPOGENIC PRESSURE ON THE WATER RESOURCES OF THE ODESSA REGION

Odessa region is the largest region in Ukraine, with a population of 2,600,000. The water resources of the region consist of reserves of underground and surface waters.

It has considerable water resources of such large rivers as the Danube, the Dniester and the Southern Bug, the total length of which within the region is 330 km, as well as 1,143 small and medium rivers and their tributaries, 325 local water bodies (306 ponds, 13 reservoirs, 5 Lakes and 1 estuary) and 784 reservoirs of national importance.

As of 2016, according to the information of district state administrations, in the territory of the Odessa region the total length of water supply networks is 9130.01 km. Including in the emergency and dilapidated state 3583.58 km. The total length of sewerage networks is 1,434.56 km, including 522.78 km of sewerage networks in emergency and dilapidated condition. The limit for abstraction and use of water from surface and underground sources and the limit for discharging pollutants into water bodies is established in permits for special water use. In 2015, 201 permits for special water use were issued.

In 2016, the water intake was less than in 2015. The volume of water abstraction from surface and underground sources has decreased. The intake of water from the Black Sea has increased.

The water supply from the total amount of fresh water used is distributed as follows: drinking and sanitation needs (83560000 m³); production needs - (43230000 m³), agriculture - (5234000 m³); Irrigation - (110900000 m³); Other industries - (2238000 m³).

The discharge of contaminated sewage into water bodies amounts to 176400000 m³, including 19.30 million m³, of which there are insufficiently purified ones, and 24.39 million m³ without treatment.

On the territory of the Odessa region there are 132 enterprises that discharge sewage into surface water bodies, including 24 farms that discharge into canals of irrigation systems. The main polluters of surface waters are enterprises of housing and communal services. There are 155 sewage treatment facilities in the region.

Pollution of underground waters with pesticides, nitrates and nitrites is observed, which requires additional funds for the post-treatment of water.

The Black Sea estuaries valuable for medicinal purposes are degrading. The most polluted is the sea water within the city of Odessa, where the greatest anthropogenic load is concentrated, and the hydrological properties of the Odessa Gulf do not provide sufficient self-purification of sea water.

Афанасьєва О.В. – ст.гр. МК-51

Науковий керівник – Худенко Н.П., к.т.н., доцент

Кафедра інформатики

ПРОГНОЗ ТЕМПЕРАТУРИ В ПРИЗЕМНОМУ ШАРІ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Передбачення погоди з наукової точки зору – одне з найскладніших завдань фізики атмосфери. Існують різні методи для прогнозування метеорологічних явищ і їх величин, але в повному обсязі жоден метод не забезпечує поки точного прогнозу. Є пряма залежність між завчасністю прогнозів і зростанням їх помилок.

Синоптичний метод складання прогнозів погоди заснований на аналізі карт погоди. Сутність цього методу полягає в одночасному огляді стану атмосфери на великій території, що дозволяє визначити характер розвитку атмосферних процесів і подальшу найбільш ймовірну зміну погодних умов в районі, який досліджується. Здійснюється такий огляд за допомогою карт погоди, на які наносяться дані метеорологічних спостережень на різних висотах, а також у поверхні землі, вироблених одночасно по одній програмі в різних точках земної кулі. На основі детального аналізу цих карт синоптик визначає подальші умови розвитку атмосферних процесів в певний період часу і розраховує характеристики метеоелементів – температуру, вітер, хмарність, опади і т.д.

Статистичні методи прогнозу дозволяють по минулому і сучасному стану атмосфери спрогнозувати на певний майбутній період часу стан погоди, тобто передбачити зміни різних метеоелементів в майбутньому. В оперативній практиці синоптики використовують кілька методів, які іноді не співпадають по ряду параметрів. Тому останнє слово завжди залишається за прогнозистом, який вибирає кращий з його точки зору метод прогнозування. Часто вибирається комплексний підхід – використання відразу декількох частинних методів прогнозу однієї і тієї ж характеристики стану атмосфери з метою вибору остаточного формулювання прогнозу.

Чисельні (гідродинамічні) методи прогнозу погоди засновані на математичному розв'язуванні системи повних рівнянь гідродинаміки і отримання прогностичних полів тиску, температури на певні проміжки часу.

Існує два основні підходи до вирішення завдання чисельного прогнозу погоди – детермінований і ансамблевий. У першому випадку проводиться одноразове інтегрування моделі атмосфери з використанням даних про початковий стан атмосфери, отриманих за допомогою спеціальних процедур засвоєння даних спостережень і розглядуваних як найкраще наближення до істинного стану атмосфери. У другому – виконується багаторазове інтегрування однієї або декількох моделей атмосфери з використанням декількох наборів «збурених» в межах помилки спостережень даних про початковий стан атмосфери. Ансамблевий прогноз вимагає в десятки разів більших комп'ютерних ресурсів, проте саме цей підхід вважається в даний час найбільш перспективним і фізично обґрунтованим. Пояснюється це тим, що вихідні дані, описуючі початковий стан атмосфери, є неповними і неточними, що може призводити до суттєвих помилок. Використання декількох моделей в ансамблевих прогнозах і порівняння їх результатів дозволяє дати оцінку достовірності прогнозу.

Прогнози приземної температури повітря в якості продукту гідродинамічних моделей атмосфери є найбільш затребуваними в практиці сучасного прогнозування погоди. Зазвичай чинники діють разом: повітряна маса переноситься в пункт прогнозу з будь-якого району і, в той же час, трансформується під впливом термічних і вологісних властивостей підстильної поверхні, оточуючих повітряних мас та інших впливаючих факторів.

У деяких випадках дія адвективного або трансформаційного фактора може стати переважаючою. Вплив адвекції тим більше, чим більше горизонтальний градієнт температури повітря, чим більше швидкість вітру і чим більше збігаються за напрямком обидва ці вектори.

Поправка на добовий хід температури повітря вводиться в припущенні її нормального ходу, але з урахуванням хмарності, оскільки хмарність згладжує обумовлені радіацією

відмінності в нагріванні, сприяючи зниженню максимуму і підвищенню ранкового мінімуму і позначаючись на середніх добових температурах повітря.

Трансформаційні зміни температури повітря залежать від адвективної поправки, різниці між очікуваною кількістю хмарності в пункті прогнозу і фактичною кількістю в початку траєкторії в вихідний термін, для якого складається прогноз і в районі, звідки прийде повітряна частка.

В роботі планується знаходити короткостроковий прогноз температури повітря в приземному шарі з використанням багатозарової нейронної мережі прямого поширення. Нейронна мережа буде навчатися за алгоритмом зворотного поширення помилки.

В якості вхідних даних буде використовуватися інформація про синоптичну ситуації в точці прогнозу (швидкість і напрям вітру, хмарність, наявність опадів, стан підстильної поверхні (наявність сніжного покриву), початкова температура повітря), а також буде враховуватися сезонні зміни тривалості світлового дня).

Полещук А.Я. – ст. гр. МК-51

Науковий керівник – к.т.н., доцент Худенко Н.П.

Кафедра інформатики

ВЕБ-СИСТЕМА «ДОПОМОГА АБІТУРІЄНТУ У ВИБОРІ ПРОФЕСІЇ І ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ»

Проблема вибору при прийнятті рішень присутня абсолютно у всіх сферах діяльності сучасної людини. Люди повинні приймати рішення в будь-якому місці і в будь-який час. Прийняте рішення, очевидно, має бути найкращим з представлених альтернатив, однак розглянути всі аспекти і деталі, які можуть впливати на вибір в ухваленні рішення неможливо без сторонньої допомоги.

Перед випускниками середніх шкіл постає проблема вибору професії для подальшого вступу і навчання у вищому навчальному закладі. Цій групі людей важко самостійно визначити найбільш придатний вид професії, хоча вони і спроможні сформулювати свої вимоги до очікуваних результатів.

Однією з особливостей проблеми обрання спеціальності є велика кількість альтернатив, що значно ускладнює орієнтацію у світі професій, тобто робить практично неможливим кожній особі, яка приймає рішення, оцінити ці альтернативні професії за множиною критеріїв, які для неї є важливими. Саме тому дуже важливо допомогти їй у своєму виборі, визначити, в якому напрямку краще працювати, де абітурієнт зможе краще розкрити свої здібності, досягти успіху.

Професійна орієнтація повинна сприяти формуванню шляху професійного становлення особистості відповідно до індивідуальних інтересів і вмій, а також з урахуванням потреб ринку праці. Існує не мало систем, які реалізують виконання рішення даного питання.

Взагалі, як сказано у [1], веб-система – це допоміжний програмний засіб, призначений для автоматизованого виконання будь-яких дій на Web-серверах. При цьому вона використовує в якості призначених для користувача інтерфейсів Web-браузери.

Зазвичай, системи підтримки прийняття рішень використовують такі основні технології:

- сховища даних (DataWarehouse);
- інструменти оперативної (в реальному часі) аналітичної обробки інформації (On-LineAnalyticalProcessing);
- інструменти вилучення даних – (DataMining), текстів (TextMining) і візуальних образів (ImageMining).

Веб-системи підтримки прийняття рішень згідно з [2] є системами підтримки прийняття рішень, які доступні віддалено через мережу Інтернет.

Основними відмінностями веб-версії систем підтримки прийняття рішень від настільних аналогів є кілька дуже вагомих ознак. В першу чергу – доступність глобальної аудиторії.

Іншою важливою ознакою є простота використання. Такі системи спрямовані на зниження навантаження на людину, яка приймає рішення, і не вимагають додаткового навчання роботи з системою.

Вагомим фактором також є безпека. Проблеми безпеки можуть обмежити застосування веб-систем. У таких випадках веб-система вимагає додаткових компонентів для запобігання загрозам безпеки і помилки в різних точках обміну інформацією.

Розробка веб-СППР вибору спеціальності і вищого навчального закладу актуальна, і призвела до створення ряду спеціальних систем, що дозволяють допомогти абітурієнтам зробити усвідомлений вибір щодо майбутньої професії, форми та напряму професійного навчання, а також вибору навчального закладу.

Метою створення моєї системи є автоматизація процесів професійного консультування абітурієнта по заданих їм параметрам і підбір майбутньої професії відповідно до його індивідуальних особливостей.

Для реалізації процесу прийняття рішення у цій веб-системі абітурієнт повинен знати свої результати проходження зовнішнього незалежного оцінювання і передбачувани міста України, в яких він би хотів отримувати вищу освіту. В результаті буде представлений список можливих університетів, в які абітурієнту є можливість вступити.

Всі необхідні дані для вступу у вищий навчальний заклад поточного року беруться з офіційних сайтів України. Такою інформацією є – кількість можливих варіантів навчальних закладів для подачі документів, терміни подачі, необхідний пакет документів, рейтинг університетів та інше.

Перелік посилань:

1 Науковий журнал «Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво» Жигаревич О.К., Мельник В.М., Свиридчук К.А., Трояк Д.В. – Луцьк, 2015. Випуск №19. Луцький національний технічний університет

2 Выпускная квалификационная работа «Влияние информационных технологий на развитие систем поддержки принятия решений» Высоцкий В.А. – Москва, 2013. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

3 Системи підтримки прийняття рішень : Навч. посіб. / В. Ф. Ситник; Київ. нац. екон. ун-т. - К., 2004. - 614 с.

Макарова О.О. провідний інженер ОЦ ОДЕКУ

Науковий керівник - доц., к.т.н. Онищенко С.М.

Кафедра інформаційних технологій

WIKI-САЙТ ВНЗ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ВЕБОМЕТРИЧНОГО РЕЙТИНГУ

В умовах сучасності, глобальні рейтинги ВНЗ набувають все більше значення. Найавторитетнішим рейтингом є рейтинг Webometrics. Цей рейтинг складає Лабораторія кіберметрики («Cybermetrics Lab») Національної дослідницької ради Іспанії.

Офіційний сайт ВНЗ впливає на наступні пункти Вебометричного рейтингу:

- Presence – присутність університету у Web-просторі. Оцінюється за загальним обсягом веб-сторінок опублікованих на Web-доменах і проіндексованих пошуковою системою Google.

- Visibility (Видимість) представлена показником Impact – кількість зовнішніх посилань на сайт ВНЗ від третіх осіб.

Зовнішні посилання, в свою чергу, враховуються з авторитетних джерел, наприклад посилання з вебсайтів інших ВНЗ, сайтів тематичних каталогів, державних установ та ін. При цьому популярні вебресурси не обов'язково входять до переліку авторитетних посилань з точки зору Вебометричного рейтингування. Наприклад посилання з досить популярних соціальних ресурсів, таких як facebook, Вконтакте не враховуються. Гарним прикладом водночас популярного та авторитетного для Webometrics сайту є Wikipedia, який по суті являє собою приклад електронної енциклопедії з різноманітних областей знань. Нажаль, аналіз показує, що на практиці політика Віки не дозволяє створення електронної енциклопедії ВНЗ у повному обсязі, так як не можливо створення окремих сторінок інститутів, факультетів, кафедр чи будь-яких структурних підрозділів. Можливо створення лише однієї сторінки ВНЗ, що не дає можливість створити електронну енциклопедію. (навіть

якщо і можна було б створити їх у необмеженій кількості, все одно не ввійшли б до пункту Presence Вебометричного рейтингу).

Іншою можливістю покращити рейтинг сайту ВНЗ є створення Wiki-сайту Університету. Для створення Wiki-сайту передбачено декілька програмних пакетів, такі як MediaWiki, TikiWiki, UserPress, DokuWiki. Для створення Wiki-сайту Одеського державного екологічного університету було обрано пакет MediaWiki – вільне програмне забезпечення. На MediaWiki створено й саму Wikipedia

Wikipedia дозволяє розмістити сайт на своїх платних та безкоштовних Вікіхостінгах, та слід зазначити, що до цих питань потрібно підходити в кожному випадку окремо, т.к. при виникненні переносу Вікісайту на інший хостінг може бути непростю справою.

Таким чином Wiki-сайт, дає можливість створити Електронну енциклопедію ВНЗ, що в свою чергу призводить до зростання популяризації вишу, за рахунок більш широкого представлення у інформаційному прості Інтернет, та дозволяє збільшити кількість веб-сторінок, за обов'язкової умови використання субдомену.

Першою і головною сторінкою Wiki-сайту є історія Одеського державного екологічного університету. Використовуючи зручні шаблони Wiki-сайту, ми маємо можливість структуровано розмістити достовірну та актуальну інформацію. З'являється можливість додати цікаві історичні факти, фотографії, документи. Слід зазначити, що Wikipedia має інтуїтивно зрозумілий і знайомий усім інтерфейс.

Особлива розмітка Wiki-сайту надає нам можливість додавати пункти в основний текст, виділити ключові віхи. Якщо в текст включено більш ніж 4 пункти, то автоматично з'являється панель «Зміст» безпосередньо перед першим заголовком, який суттєво спрощує навігацію на сторінці.

Перевагою Wiki-сайту є можливість вибірково при необхідності відкривати можливість редагування окремих сторінок іншим користувачам.

Перелік використаної літератури:

1. Ranking Web of Universities. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.webometrics.info>
2. Рейтинги ВНЗ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/vnz/rating>

Літовенко Ю.І., ст.гр.МК-51

Науковий керівник: В.П. Козловська, доцент кафедри ІТ
Кафедра інформаційних технологій

РОЗРОБКА ПРОГРАМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ З РОЗПОДІЛОМ НАВЧАЛЬНИХ ТИЖНІВ НА ПАРНІ ТА НЕПАРНІ

Автоматизоване складання розкладу занять є актуальною задачею, незважаючи на зменшення у останні роки аудиторного навантаження у навчальних планах всіх рівнів підготовки студентів. Зменшення аудиторного навантаження студентів та викладачів вимагає від тих та інших часу та зусиль на виконання інших видів робіт: самостійної роботи для студентів, а також наукової і методичної роботи для викладачів.

Для якісного виконання вказаних видів робіт необхідна грамотна їх організація зі зручним графіком роботи, якій неможливий при погано розробленому розкладі занять академічних груп та викладачів.

Програма автоматизованого складання розкладу занять більш бажана для використання, ніж програма виду «АРМ диспетчеру навчального відділу», оскільки дозволяє завчасно алгоритмізувати критерії складання розкладу, який буде зручним як для групи, так і для викладача, тоді як диспетчер приблизно оцінює зручність навчальної пари з запропонованого програмою набору допустимих навчальних пар.

Програма виду «АРМ диспетчеру навчального відділу» повинна використовуватись, в основному, для коригування розкладу, наприклад, на початку навчального семестру у зв'язку з невідповідністю запланованого та реального контингенту студентів, а також у зв'язку зі змінами у складі викладачів.

На кафедрі інформаційних технологій у останні роки розробляється програма автоматизованого складання розкладу занять в університеті. Існуюча версія програми не враховує заняття, що проводяться раз на два тижні. Для складання реального розкладу занять необхідно такі заняття враховувати.

Для розробки програми складання розкладу занять з урахуванням вказаних занять, потрібно вирішити наступні задачі:

1. Зберігання в базі даних інформації про заняття вказаного виду.
2. Сортування списку занять для постановки їх у розклад.
3. Алгоритм розрахунку найбільш зручної навчальної пари для постановки у розклад занять вказаного виду.
4. Обробка даних при постановці подібних занять у розклад.

В базі даних необхідно змінити структуру декількох таблиць, додавши в них атрибут типу bit (Boolean), який буде міткою, що означає навчальний тиждень: кожен тиждень (значення атрибуту = NULL), тиждень з непарним номером (атрибут = 1), з парним номером (атрибут = 0). Цей атрибут потрібно додати у таблиці, що зберігають наступні дані:

1. список занять, що ставляться у розклад;
2. список занять, що поставлені у розклад;
3. списки вільних від занять навчальних пар для академічних груп, викладачів, аудиторій;
4. списки зайнятих заняттями навчальних пар у академічних груп, викладачів.

При постановці заняття у розклад навчальна пара для нього вибирається з умови, що на цій парі вільні і група, і викладач, і хоча б одна допустима для заняття аудиторія. Для занять, що проводяться раз на два тижні, може бути вибрана навчальна пара, для якої вказана умова виконується раз на два тижні, або кожен тиждень.

В програмі заняття ставляться у розклад у відповідності до ранжируваного списку. Параметри сортування списку занять вибираються таким чином, щоб на початку списку опинились заняття, що мають мінімальну свободу постановки у розклад, тобто мінімальну кількість навчальних пар та аудиторій, які можна назначити для проведення заняття.

Список занять сортується за декількома змінними параметрами, які обчислюються на кожному кроці розрахунку розкладу занять.

Пара	Ауд 1	Ауд 2	Ауд 3	Ауд 4
1				
2				
3				
4				
1				
2				
3				
4				
1				
2				
3				
4				
1				
2				
3				
4				
1				
2				
3				
4				

Рис.1 – Вільні пари для заняття

Першим параметром сортування є $K1$ – кількість навчальних пар, на які можна поставити заняття – одночасно вільних пар для групи (поток), викладача та хоча б одної допустимої для заняття аудиторії. На рис.1 $K1 = 9$.

Другим параметром сортування є $K2$ – кількість навчальних пар у двомірному просторі пара-аудиторія, на які можна поставити заняття. На рис.1 $K2 = 18$.

Для щотижневих занять пара, що вільна раз на два тижні, не вважається вільною; для занять, що проводяться раз на два тижні, навчальна пара, що є вільною через тиждень, вважається одною вільною парою, а пара, що є вільною кожен тиждень – це 2 вільні пари.

При постановці заняття раз на два тижня максимальний пріоритет назначається для пари, що вже зайнята через тиждень. Якщо таких пар для постановки поточного заняття немає, то пріоритети назначаються таким чином, щоб отримати найбільш зручний розклад студентів та викладачів. Для академічних груп оптимальним вважається розклад с 3-ми парами занять з 1-ї по 3-ю пару без вікон.

Попік Е.В. студент гр. МК-51.

Науковий керівник – доц., к. геогр. н. Кузніченко С. Д.

Кафедра інформаційних технологій

ОПТИМАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ МЕТОДОМ КЛАРКА-РАЙТА

Одним з основоположних напрямків науки про управління інформаційними і матеріальними потоками в процесі руху товарів є транспортна логістика – система по організації доставки, а саме по переміщенню будь-яких матеріальних предметів з однієї точки в іншу за оптимальним маршрутом.

Завданнями транспортної логістики є:

- вибір типу транспортного засобу;
- вибір виду транспортного засобу;
- спільне планування транспортних процесів зі складськими і виробничими операціями;
- спільне планування транспортних процесів на різних видах транспорту;
- забезпечення технологічної єдності транспортно-складського процесу;
- визначення раціональних маршрутів поставки.

Всі ці завдання вирішуються взаємопов'язано, в комплексі.

Для постановки задачі наукового дослідження обрано підприємство, яке має власний складський комплекс, на якому складуються товари різних габаритів і маси. На підприємстві є автопарк вантажних автомобілів. На протязі робочого дня формуються замовлення на доставку товарів в різні точки, число, яких заздалегідь невідомо. У нічний час на складах підприємства проводиться завантаження необхідного товару на автомобілі, які на наступний день вранці розвозять їх в торгові точки. Аналіз завдання показав, що краще використовувати кільцевий маршрут руху автомобіля. Тобто автомобіль відправляється з тієї ж точки, в яку після розвезення всієї продукції повинен повернутися.

При організації таких перевезень необхідно визначення раціональної послідовності об'їзду пунктів, щоб здійснити перевезення з мінімальним пробігом.

Завдання планування перевезень дрібнопартійних вантажів виникає у випадках, коли вантажомісткість використовуваних автомобілів перевищує розмір партії вантажу у вантажовідправника і (або) у вантажоодержувача.

Для вирішення завдань маршрутизації перевезень дрібнопартійних вантажів існує дві групи методів, при застосуванні яких можна отримати точні або приблизні результати. У зв'язку з тим, що застосування точних методів обмежена розмірністю розв'язуваних завдань, то на практиці користуються в основному приблизними методами.

Виконавши аналіз різних способів вирішення завдання, було прийнято рішення використовувати метод Кларка - Райта. Перевагами цього методу є його простота, надійність і гнучкість, що дозволяє враховувати цілий ряд додаткових факторів, які впливають на кінцеве рішення задачі. Цей алгоритм використовує поняття виграшів, щоб оцінити операції злиття між маршрутами. Виграш – міра скорочення вартості, отримана комбінуванням двох маленьких маршрутів в один великий маршрут. Тобто маршрути, які виходять із одного пункту вантажовідправника (ВВ), попарно групуються в кільцеві маршрути за принципом отримання на кожному максимального виграшу від цього об'єднання.

Виграш від об'єднання пунктів i і j маршрутів визначається за формулою

$$\Delta_{ij} = l_{i,0} + l_{0,j} - l_{i,j},$$

де $l_{i,0}$ – найкоротша відстань від пункту i до ВВ,

$l_{0,j}$ – найкоротша відстань від ВВ до j пункту,

$l_{i,j}$ – найкоротша відстань від пункту i до пункту j .

За оцінкою всіх можливих комбінацій об'єднань пунктів i і j в пари (в таблиці оцінок), в першу чергу включають в маршрут пару вершин, що мають максимальне значення у виграші. При наступному кроці включення проводиться або на вході в маршрут (в точці i), або на виході з нього (в точці j).

В даному випадку відшукується максимальний виграш в стовпці i і в рядку j таблиці оцінок, в залежності від якого здійснюють включення чергового пункту у фрагмент маршруту, що будується.

При побудові маршруту здійснюється перевірка на задоволення обмеження (по вантажомісткості автомобіля, часу знаходження в наряді, термінів доставки вантажу тощо). Формування маршруту закінчується при вичерпанні списку вершин або відсутності можливості включення пункту без порушення заданих обмежень. В останньому випадку приступають до побудови чергового маршруту. Процедура повторюється до отримання всього плану маршрутизації.

Дане завдання вирішується на базі розробленого для підприємства програмного забезпечення і дозволяє оптимізувати роботу відділу логістики та планування перевезень за рахунок скорочення витрат при доставці вантажу. Погрішність рішення не перевершує в середньому 5-10%. Однак, з огляду на жадібний характер алгоритму Кларка-Райта, отримані рішення мають часто недостатню якість щодо більш складних підходів. Необхідно також урахувати, що після перших декількох ітерацій у завданнях з багатьма обмеженнями ймовірність злиттів маршруту може рішуче зменшитися, і не має можливості контролювати кількість маршрутів.

Верхова Ю.М. – ст. гр. МК-51

Науковий керівник – к.т.н., доцент Худенко Н.П.

Кафедра інформатики

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОБЛЕМ УТИЛІЗАЦІЇ ТА ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ

Утилізація і виробництво продуктів, що містять сировину вторинної переробки стрімко розвиваються на тлі глобальної економічної ситуації. У зв'язку з цим, за мету розробки поставлено впровадження системи підтримки прийняття рішень (СППР), призначеної для забезпечення ефективної переробки та утилізації побутових і виробничих відходів. Незважаючи на те, що важливою є теорія і практика, пов'язана з настільними СППР, розробка веб-орієнтованої системи дає нові можливості для розробника, оскільки забезпечує нові функціональності для осіб, які приймають рішення (ОПР).

За останні роки, в Україні спостерігається стрімке зростання кількості відходів. На сьогодні, у країні налічується 6,5 тисячі законних і близько 35 тисяч незаконних звалищ загальною площею 7% території. Управління у сфері поводженням з відходами – це управління складною системою, оскільки для прийняття управлінських рішень необхідно враховувати слабоформалізовані поняття. Сучасні технології дають можливість: складувати чи захоронити відходи так, щоб вони не впливали на навколишнє середовище, або щоб цей негативний вплив був мінімальним; знищити тверді побутові відходи спаливши їх; очистити їх від шкідливих домішок та утилізувати отримавши при цьому певні ресурси.

СППР для утилізації відходів в першу чергу є актуальними для виробників побутових і виробничих відходів, що мають станції з переробки та утилізації відходів. Більшість проблем, які виникають в даній області пов'язані з оптимізацією транспортних витрат і вибором доцільної технології переробки. Як зазначено у [1], при виборі технології переробки важливим фактором є класифікація використовуваних технологій переробки та утилізації, екологічні та економічні характеристики відходів, час переробки, вартість, потужність установок з переробки. В такому випадку доцільним є створення моделі, яка базується на основі моделі представлення знань. Згідно з [2] знання являють собою систему понять і відносин для інформаційного обміну. Метою створення бази знань є забезпечення отримання інформації не з бази даних, а на основі логічного аналізу певним чином сформульованих даних. Для початку відходи підлягають дослідженню на предмет наявності в них небезпечних компонентів, а також визначається кількісний та якісний склад. В якості інформаційного забезпечення використовується база даних відходів. Для того, щоб отримати список класифікованих відходів, для яких у подальшому буде обрано спосіб переробки, доцільним є застосування інтелектуального аналізу даних (Datamining). Концепція передбачає використання математичного апарату для виявлення закономірностей і тенденцій, що існують в даних. На підприємствах, які займаються переробкою відходів утворюються великі обсяги даних.

Завданням дослідження є розробка концептуальних основ і методів інтелектуального моніторингу та прогнозування процесів руху відходів на виробництві, а також створення системи підтримки прийняття рішень в сфері управління поводження з відходами.

На сьогоднішній день функціонують різноманітні автоматизовані системи, які вирішують ряд задач з управління відходами. Здебільшого, їх функція – формування баз даних і аналітична обробка[3]. Однак практично не вирішується (або вирішується фрагментарно) трансформація отриманої інформації безпосередньо в ефективне результативне управлінське рішення. Пропонована система буде наділена функціями, які визначають можливість здійснення не тільки збору та обробки інформації про процеси утворення та рух відходів виробництва і споживання, схеми поводження з ними, а й комплексного інтелектуального аналізу цієї інформації з безпосередньою трансформацією в конкретне управлінське рішення. Використання створюваної системи дозволить підвищити ефективність переробки відходів та забезпечити запобігання і значне зниження екологічних ризиків.

Перелік посилань:

1. Н.А. Маладжанова, Б.Б. Богомолов Разработка экспертной системы выбора технологии переработки отходов химико-технологической системы //Успехи в химии и химической технологии. – 2013. №9. –с. 86.
2. Лекція: Моделі знань [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ideafix.name/wp-content/uploads/stuff/SYSAN/14.pdf>.
3. Tettelbach, Clayton G Recycling Decision Support System : design and development of a Web-based DSS [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://archive.org/details/recyclingdecisio00tett>

Гарабазій Д.І., ст. гр. МКН-6

Науковий керівник: д. ф.-м. н., проф. Препелиця Г.П.

Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ

В наш час велика увага приділяється новому класу задач оптимізації, які полягають у знаходженні в заданій області точок найбільшого або найменшого значення певної функції, що залежить від великого числа змінних.

Серед універсальних методів вирішення завдань лінійного програмування найбільш поширеним є симплексний метод (або симплекс-метод), розроблений американським вченим Дж. Данцигом. Симплекс метод - метод лінійного програмування, який реалізує раціональний перебір базисних допустимих рішень, у вигляді кінцевого ітеративного процесу.

Суть цього методу полягає в тому, що спочатку отримують допустимий варіант, що задовольняє всім обмеженням, але необов'язково оптимальний (так зване початкове опорне рішення); оптимальність досягається послідовним поліпшенням початкового варіанту за певне число етапів (ітерацій). Знаходження початкового опорного рішення і перехід до наступного опорного рішення проводяться на основі застосування розглянутого вище методу Жордана - Гаусса для системи лінійних рівнянь канонічної форми, в якій повинна бути попередньо записана вихідна ЗЛП (завдання лінійного програмування) ; напрямок переходу від одного опорного рішення до іншого вибирається при цьому на основі критерію оптимальності (цільової функції) вихідної задачі. Симплекс-метод заснований на наступних властивостях ЗЛП:

1) не існує локального екстремуму, відмінного від глобального. Іншими словами, якщо екстремум є, то він єдиний;

2) безліч всіх допустимих рішень (планів) завдання лінійного програмування опукло;

3) цільова функція ЗЛП досягає свого максимального (мінімального) значення в кутовій точці багатогранника рішень (в його вершині). Якщо цільова функція приймає своє оптимальне значення більш ніж в одній кутовій точці, то вона досягає того ж значення в будь-якій точці, що є опуклою лінійною комбінацією цих точок;

4) кожній кутовій точці багатогранника рішень відповідає опорний план ЗЛП.

З основних теорем лінійного програмування випливає, що якщо задача лінійного програмування має оптимальний розв'язок, то він відповідає хоча б одній кутовій точці

багатогранника розв'язків і співпадає, принаймні, з одним із допустимих базисних розв'язків системи обмежень. Для того, щоб знайти оптимальний розв'язок будь-якої задачі лінійного програмування, необхідно перебрати скінченне число допустимих базисних розв'язків системи обмежень і вибрати серед них той, на якому цільова функція приймає оптимальне значення. Геометрично це означає, що необхідно перебрати усі кутові точки многогранника розв'язків. Такий шлях врешті-решт приведе до оптимального розв'язку (якщо він існує), однак його практичне здійснення пов'язане із значними труднощами, оскільки для реальних задач число допустимих базисних розв'язків хоча і скінченне, але може бути досить великим.

Основою алгоритму симплексного методу і є ідея цілеспрямованого перебору вершин многогранника планів задачі, при якому забезпечується монотонна зміна значення цільової функції в потрібному напрямі:

- монотонне зростання чи зменшення залежно від того, що треба знайти;
- максимум чи мінімум цільової функції.

При цьому стає можливим обстеження лише невеликої кількості з усього числа вершин множини розв'язків. Оскільки число вершин опуклого многогранника завжди скінченне, то тим самим забезпечується скінченність алгоритму.

Симплексний метод часто застосовується для вирішення транспортної задачі. Цей метод ще називається методом потенціалів.

Кроки симплексного алгоритму:

- крок 1. Вибирається набір $m + n - 1$ маршрутів (дуг), що є вихідним допустимим базисним рішенням;
- крок 2. Перевіряється, чи можна поліпшити це рішення, ввівши в нього небазисної змінну. У разі позитивного результату здійснюється перехід до кроку 3, в іншому випадку – зупинка;
- крок 3. Визначається, який маршрут виключається з базису, коли в нього введена змінна, обрана на кроці 2;
- крок 4. Змінюються потоки інших базисних маршрутів. Здійснюється перехід до кроку 2.

Симплекс-метод - це характерний приклад ітераційних обчислень, використовуваних при вирішенні більшості оптимізаційних завдань.

Список літератури:

1. Бугір М.К. Математика для економістів: Посібник. / К.: Видавничий центр «Академія», 2003. 520 с.
2. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. Учеб. пособие для студ. вузов. / М.: Высш. шк., 2001. 208 с.
3. Віглінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: / Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2001. 248 с.

Домчинська А.О., ст.гр.МК-51

Науковий керівник: В.П. Козловська, к.ф.-м.н., доцент
Кафедра інформаційних технологій

РОЗРОБКА ПРОГРАМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ З РОЗПОДІЛОМ АКАДЕМІЧНИХ ГРУП НА ПІДГРУПИ

Складання розкладу занять в університеті є досить складною задачею, яка виникає у вишах два рази на рік. Виконання цієї роботи людиною вимагає досить великих зусиль і може привести до неякісного розкладу занять. Бажано мати програму автоматизованого складання розкладу занять. Програма автоматизованого складання розкладу занять більш бажана для використання, ніж програма виду «АРМ диспетчеру навчального відділу», оскільки дозволяє завчасно алгоритмізувати критерії складання розкладу, тоді як диспетчер приблизно оцінює зручність навчальної пари з запропонованого набору допустимих навчальних пар.

Особливо це важливо для неординарних розкладів занять, наприклад, з розподілом груп на підгрупи для проведення лабораторних занять. Складання розкладу занять з розподілом груп на підгрупи ускладнюється, коли неможливо поставити одночасно заняття по одній дисципліні в обох групах, наприклад, якщо заняття повинен проводити лише один викладач, або для цих занять пристосована лише одна спеціалізована аудиторія.

На кафедрі інформаційних технологій у останні роки розробляється програма автоматизованого складання розкладу занять в університеті. Існуюча версія програми враховує заняття з розподілом груп на підгрупи лише у версії «АРМ диспетчеру навчального відділу». Для повністю автоматичного складання розкладу занять потрібно внести деякі зміни у базу даних «Розклад занять» та значно доповнити набір серверного програмного забезпечення. Програма автоматизованого складання розкладу занять розробляється у вигляді «тонкого клієнта», коли клієнтська частина програми містить лише інтерфейс користувача, а всі розрахунки виконуються на боці серверу.

При постановці заняття у розклад навчальна пара для нього вибирається з умови, що на цій парі вільні і група, і викладач, і хоча б одна допустима для заняття аудиторія. Для занять, що проводяться з розподілом на підгрупи, може бути вибрана навчальна пара, для якої вказана умова виконується тільки для однієї підгрупи.

Для позначення занять з розподілом груп на підгрупи в деяких таблицях бази даних присутній атрибут `subgr`, який має значення:

- NULL, якщо заняття проводиться для всієї групи;
- 0, якщо заняття проводиться для підгрупи «а»;
- 1, якщо заняття проводиться для підгрупи «б».

Цей атрибут є в таблицях, які містять: список занять, що ставляться у розклад – `Study`; список занять, що поставлені у розклад – `IsInTT`; список вільних від занять навчальних пар для академічних груп – `FreePareGroup`. Потрібно цей атрибут також додати у таблицю, що містить список зайнятих заняттями навчальних пар у академічних груп – `IsPareGroup`.

При постановці заняття для однієї підгрупи максимальний пріоритетзначається для пари, на якій вже є заняття для іншої підгрупи. Якщо таких пар для постановки поточного заняття немає, то пріоритети вільним для підгрупи навчальним парамзначаються таким чином, щоб отримати найбільш зручний розклад занять. Для академічних груп оптимальним вважається розклад с 3-ми парами занять на день з 1-ї по 3-ю пару без вікон.

Програма використовує послідовний алгоритм постановки занять у розклад. Щоб не допустити «вікон» у розкладі занять іншої підгрупи лабораторні заняття для однієї підгрупи бажано ставити на перші або останні пари. Якщо ця умова призводить до неякісного розкладу занять, бажано ставити у розклад на вибрану навчальну пару заняття для обох підгруп. Цей випадок вже не відповідає послідовному алгоритму постановки занять у розклад, але забезпечує отримання досить зручного розкладу занять для студентів. Пошук паралельних занять для двох підгруп не є дуже складною задачею при використанні засобів реляційної алгебри, яка є теоретичним підґрунтям мови SQL. Вибірка даних є основною операцією при роботі з реляційними базами даних.

Нехай для поточного заняття, яке потрібно поставити у розклад, ідентифікатор заняття `id_st = st0`, ідентифікатор викладача `id_teach = teach0`, ідентифікатор групи `id_gr = gr0`, мітка підгрупи `subgr = sub0`.

Вільна для всієї групи навчальна пара, на яку потрібно поставити заняття обох підгруп має ідентифікатор `id_pare = pare0`.

Шукані заняття іншої підгрупи повинні задовольняти умовам:

`id_st != st0, id_teach != teach0, id_gr = gr0, subgr = !sub0`.

Список таких занять містить відношення T2 :

$$T1(id_st, id_teach, id_gr, subgr) \leftarrow \pi_{id_st, id_teach, id_gr, subgr}(Study) \quad (1)$$

$$T2(id_st, id_teach, id_gr, subgr) \leftarrow \sigma_{id_st != st0, id_teach != Teach0, id_gr = gr0, subgr = \sim sub0}(T1) \quad (2)$$

Нехай відношення SA містить список допустимих аудиторій для занять; FPA – список вільних пар аудиторій; FPT – список вільних пар викладачів. Для проведення занять зі списку T2 на парі `pare0` повинна бути вільна хоча б одна допустима аудиторія (відношення T3) та повинен бути вільним викладач (відношення Result):

$$T3(id_st, id_teach, id_gr, subgr) \leftarrow (T2 \bowtie (SA \bowtie \sigma_{id_pare = pare0}(FPA))) \quad (3)$$

$$Result(id_st, id_teach, id_gr, subgr) \leftarrow (T3 \bowtie \sigma_{id_pare = pare0}(FPT)) \quad (4)$$

Якщо відношення Result не порожнє, то можна на задану навчальну пару `pare0` поставити заняття обох підгруп.

Момот О., ст. гр. МК-51.

Науковий керівник – доц., к. т. н. Терещенко Т.М.

Кафедра інформаційних технологій

ІНФОРМАЦІЙНО-НАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА ОДЕКУ

З появою смартфонів картографія вийшла на новий рівень і завдяки супутниковій і мережевій системам позиціонування прийняла абсолютно нову форму. На сучасному рівні розвитку інформаційних технологій з'явилася можливість орієнтуватися на місцевості за допомогою цифрової картографії не залежно від місця знаходження об'єкта. Проблеми орієнтування виникають, коли людина знаходиться в будівлі зі складним плануванням. Особливу актуальність задача підтримки користувача в процесі орієнтування в будівлях та спорудах набуває для комерційних та громадських місць з великим потоком людей. Це стосується аеропортів, торгових центрів, державних установ та інших громадських місць. Виникає потреба створення та використання спеціалізованого програмного навігаційного забезпечення для мобільних пристроїв. Сьогодні деякі компанії-розробники працюють над створенням та поширенням подібних систем для торгових центрів та аеропортів. Використання таких систем для вищих навчальних закладів дозволить не тільки полегшити процес адаптації абітурієнтів в університеті, а і створить особливий імідж ВНЗ при залученні нових студентів, що обумовлює актуальність обраної теми дослідження.

Метою представленого дослідження є аналіз існуючих інформаційних навігаційних систем з метою отримання вимог для подальшої розробки системи університету. Для проведення аналізу функцій навігаційних систем були обрані два програмних продукту лідерів цього специфічного сегменту ринку сучасного програмного забезпечення, а саме, ТачІнформ: Навігатор та 2ГІС: Поверхи.

ТачІнформ: Навігатор представляє собою інтерактивний комплекс, який створено на базі сенсорного інформаційного кіоску і спеціального програмного забезпечення. Він об'єднує рішення по навігації, інформуванню та ефективної реклами. Розповсюджений у великих торгових центрах із постійним потоком покупців та має наступні основні можливості:

- представлення інформації про торгові бренди і компанії торгового центру з метою залучення покупців до визначеного торгового місця або магазину;
- забезпечення зворотного зв'язку від відвідувачів для проведення опитування або анкетування з метою поліпшення роботи продавців;
- інформування про спеціальні пропозиції та акції магазинів та торгових місць.

Слід вказати недоліки такої системи, які суттєво впливають на можливість впровадження ТачІнформ: Навігатор в університетах:

- необхідність придбання кіосків обслуговування, які мають досить високу вартість;
- відсутність мобільної версії системи;
- обов'язкова необхідність доопрацювання системи для вимог вищого навчального закладу.

Наступна система 2ГІС: Поверхи була розроблена та підтримується відомою міжнародною картографічною компанією, що випускає однойменні електронні довідники з картами міст. Цей новий проект призначений для навігації по торговим центрам, які представлені в системі як набір поверхів з магазинами, місцями харчування, банківськими установами, ліфтами та ін. Використання такої системи покупцями спрощує навігацію і допомагає швидше знайти потрібне місце. Суттєвим недоліком системи є орієнтація на російський ринок навігаційного програмного забезпечення, але набір функціональних можливостей, архітектура побудови системи та технології, що використовуються, дозволяють обрати цю систему у якості аналога для розробки інформаційно-навігаційної системи ВНЗ.

Проведений аналіз показав, що при створенні програмного продукту необхідно передбачити наступні функції та можливості:

- визначення оптимального маршруту до пункту призначення;
- облік розташування банкоматів, кімнат адміністративного рівня, пунктів прийому їжі і інші інфраструктурні об'єкти;
- позиціонування користувача в межах приміщення університету;
- перегляд плану будівлі та розташування аудиторій;

- завантаження розкладу занять для груп, викладачів, кафедр та факультетів;
- реєстрація студентів за номером залікової книжки;
- організація доступу до розкладу виключно користувачів, що працюють або навчаються в університеті;
- визначення знаходження груп і викладачів на основі розкладу;
- визначення робочих днів викладачів.

Для розробки системи було обрано платформу Android, яка має поширення серед виробників смартфонів та успішно конкурує з іншими мобільними операційними системами. Android-додатки використовують мову програмування Java в інтегрованому середовищі для розробки Android Studio. Середовище розробки адаптовано для виконання типових завдань, що вирішуються в процесі розробки додатків для платформи Android, в середу включені засоби для спрощення тестування програм на сумісність з різними версіями платформи та інструменти для проектування додатків, що працюють на пристроях з різними дозволами екрану (планшети, смартфони, ноутбуки, годинники, окуляри та ін.).

Для емуляції роботи програми на платформі Android використовується емулятор Genymotion., який помірно вимогливий до системних ресурсів комп'ютерів і дозволяє повністю віртуалізувати Android-пристрій.

Рябкова О., Дерменжи І., ст. гр. МК-51.

Науковий керівник – доц., к. т. н. Терещенко Т.М.

Кафедра інформаційних технологій

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДОКУМЕНТООБІГУ ПІДПРИЄМСТВА

Основними ресурсами будь-якого підприємства чи організації є документи. Вони забезпечують інформаційну підтримку прийняття управлінських рішень та впливають на ефективність їхнього виконання. Документообіг має велике значення для будь-якого підприємства або організації незалежно від галузі господарчої діяльності та форми власності. В рівній мірі це стосується як паперового обігу документів, так і електронного. Ефективна організація цього процесу якісно впливає на управлінський та фінансовий облік.

Задача автоматизації процесу обліку та контролю руху документів є актуальною для великих підприємств із розподіленою структурою. В умовах таких підприємств стає неможливим ефективно управління без систем електронного документообігу. Основні функції, які виконують такі системи наступні:

- реєстрація кореспонденції (вхідні та вихідні документи);
- збереження документів в електронному архіві та швидкий доступ до них у разі виникнення такої потреби;
- забезпечення контролю виконання документів і доручень на будь-якому етапі руху документів;
- автоматизація процесу оформлення, підписання та погодження угод;
- створення та збереження електронного сховища регламентів управлінських процедур;
- підвищення швидкості оформлення відряджень та будь-яких інших процесів, що пов'язані з персоналом;
- ефективна організація внутрішнього порталу підприємства для швидкого доступу до необхідної інформації його підрозділами.

Це далеко не повний перелік функцій, які передбачені в системах електронного документообігу. Кількість та якість таких завдань кожне окреме підприємство обирає для себе при впровадженні системи. Існує два принципово різних підходи в процесах автоматизації документообігу. Перший полягає в виборі, придбанні та впровадженні готової системи з урахування потреб підприємства. Другий – це створення системи з мінімальним набором функцій власними ресурсами або із залучення сторонніх розробників з метою отримання максимально пристосованої до умов підприємства системи.

Метою представленого дослідження є визначення такого підходу за рахунок аналізу існуючих систем електронного документообігу та визначення можливості їхнього ефективного впровадження та використання. Підприємство, яке є об'єктом дослідження, має потребу обробки великої кількості однотипних документів визначеного формату (*.xls) та формування на основі аналізу інформації управлінських рішень вищою ланкою керівництва.

Для проведення детального аналізу функцій готових систем були обрані найбільш поширені програмні продукти лідерів ринку сучасного програмного забезпечення, а саме, DOCS Open/Fusion, DocuPact, DocuLive, Staffware, IntraNetix.

DOCS Open/Fusion розроблена для великих і середніх підприємств та використовується для автоматизації управління технічною документацією або проектами. Має можливість підтримки роботи з мобільними і віддаленими користувачами або групами користувачів.

DocuLive призначена для підприємств з числом учасників діловодства до декількох тисяч. Особливістю цієї системи є постачання в початкових кодах, що дозволяє дуже просто налаштувати систему, розробити власні програми і змінювати логіку роботи системи.

DocuPact має веб-інтерфейс, розповсюджена на великих і середніх підприємствах для автоматизації документообігу та забезпечує процес управління проектами. По набору функцій дуже подібна до DOCS Open/Fusion.

Веб-орієнтована система IntraNetix використовується для управління документами та їх розподілом, призначена для роботи з багатоформатними інженерними та архітектурними кресленнями, картами, фотографіями, файлами САПР, а також з традиційними бізнес-документами.

Staffware створена для комплексного вирішення завдань управління бізнес-процедурами, діловими операціями і документообігом будь-якого підприємства незалежно від його розміру.

Розглянуті системи мають декілька суттєвих недоліків з огляду на використання в умовах визначеного підприємства. По-перше, такі системи потребують довготривалого процесу «розгортання» в умовах реального виробничого процесу, використання великої кількості ресурсів підприємства, які вилучаються з основного процесу на час впровадження. У більшості випадків вимагають доопрацювання спеціалістами, яких необхідно залучати за додаткові кошти. По-друге, універсальність таких систем для різних галузей та підприємств вимагає створення надлишкового функціоналу, значна доля якого можливо ніколи не буде використана. По-третє, складність системи та кількість функціональних можливостей потребує постійної кваліфікованої технічної та програмної підтримки, яку не кожне підприємство може забезпечити власними ресурсами.

Проведений аналіз показав, що використання готової системи не є ефективним рішенням для визначеного підприємства. Тому було прийнято рішення розробити власну систему електронного документообігу із залученням власних ресурсів підприємства, яка задовольнить специфічні потреби керівництва та підвищить ефективність управлінського процесу. Система буде побудована за модульним принципом, яких дозволить виділити окремі функції та реалізувати їх (введення даних, індексування, обробка, управління доступом, маршрутизація, системна інтеграція та збереження).

Секція «МЕНЕДЖМЕНТУ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»

Тонконога І.В., к.е.н., доцент

Одеський державний екологічний університет

СУЧАСНА МОДЕЛЬ ФІНАНСОВО-БЮДЖЕТНОЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО ОПОДАТКУВАННЯ

На сьогоднішній день в Україні актуальною є проблема фінансового забезпечення природоохоронних заходів, яка тісно пов'язана з питанням щодо наслідків міжбюджетних трансформацій екологічного оподаткування 2014–2015 рр. Згідно Стратегії сталого розвитку «Україна-2020» передбачено реалізацію реформи місцевого самоврядування, яка також стосується системи розподілу екологічного податку. Так як однією з найголовніших передумов прогресивного розвитку національного господарства є «забезпечення стійкого зростання економіки екологічно невиснажливим способом».

Згідно із Законом від 28 грудня 2014 р. №79-VIII «Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо реформи міжбюджетних відносин» з 2015 р. встановлено спрямування коштів екологічного податку тільки до загального фонду державного та відповідних місцевих бюджетів, що дає змогу витратити їх на інші потреби, зовсім відмінні від природоохоронних.

Це призвело до того, що в 2015 р. заплановані обсяги грошових стягнень за шкоду, заподіяну порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища в результаті господарської та іншої діяльності, в 150 разів стали менші ніж доходи від екологічних платежів до загального бюджету, що означає значне скорочення обсягів реальних джерел фінансування природоохоронної діяльності. Так за звітними даними Державної казначейської служби, у 2015 р. надходження до спеціальних фондів склали 57 млн. грн., а надходження від сплати екологічного податку до загального фонду держбюджету становили майже 2,7 млрд. грн.

Це свідчить про те, що обсяги грошових стягнень за шкоду, заподіяну порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища в результаті господарської та іншої діяльності, не формують достатню фінансову базу для здійснення природоохоронних заходів по всій Україні, а сплата екологічного податку поступово втрачає своє цільове призначення в процесі його перерозподілу за джерелами витрат.

Жавнерчик О.В., к.е.н., доцент

Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

Дослідження перспективних напрямів розвитку рибного господарства з метою посилення продовольчої безпеки і, як наслідок, підвищення рівня конкурентоспроможності галузі на даний час дуже актуальні, оскільки зміни в структурі добування водних біоресурсів, спричинені дією політичних факторів (зменшення частки видобутку у виключних (морських) економічних зонах інших держав – у 2016 р. 58% рівня 2010 р.; та відкритому морі – у 2014 р. лише 18% рівня 2010 р.) обумовлюють перегляд пріоритетів в напрямку розвитку внутрішнього рибного господарства, продуктивність якого обмежена (з 2000 р. по 2016 р. коливання в межах 37396-45695 т). Структурні деформації відбуваються на тлі фінансово-економічних проблем рибного господарства та низької інноваційної активності підприємств галузі.

Необхідність підвищення обсягів внутрішнього видобування водних біоресурсів сприятиме збільшенню навантаження на внутрішні водні об'єкти, що в підсумку негативно позначиться на їх екологічному стані та загострить вже існуючі екологічні проблеми галузі, такі як: екологічний стан внутрішніх водойм в межах всієї держави не спроможний забезпечити ефективне їх рибогосподарське використання; відсутній контроль за екологічним станом водних об'єктів; недостатній обсяг робіт по відтворенню рибних запасів; відсутність в необхідному обсязі внутрішнього виробництва збалансованих повноцінних рибних комбікормів; застосування інтенсивних технологій вирощування риби збільшує

витрати на водозабезпечення; відсутній компенсаційний механізм за шкоду, яка наноситься водним біоресурсам, внаслідок планової господарської діяльності та несанкціонованих дій (кошти відшкодування мають спрямовуватись на розвиток рибного господарства); нерегульований вилов (браконьєрство), спричинений відсутністю достатньої кількості сучасних кораблів та суден спостереження за водними об'єктами з метою запобігання протиправного рибальства; відсутність належної сертифікації готової та переробленої рибної продукції та наявність технічних бар'єрів на її шляху до ринків світу.

Вирішенню наведених проблем має передувати імплементація екологічного імперативу як стратегічного пріоритету розвитку рибного господарства, шляхом синтезу принципів «зеленої економіки» і «блакитного зростання» в державній економічній політиці з метою відродження даної стратегічно важливої галузі на нових інноваційних началах.

Козловцева В.А., асистент

Одеський державний екологічний університет

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ АГРОПРОМИСЛОВОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ

Всі сфери соціально-економічної активності в значній мірі інтегровані в сегмент ринкової динаміки, який власним впливом здатен переломлювати перспективи росту комплексного розвитку цілих галузей національного господарства. Агропромислова сфера є однією з найбільш інтегрованих та не стійких сфер підприємницької активності, котра потребує суттєвої економічної інтервенції з метою власної екологізації та в межах власного тенденційного ряду наблизилася до кризового стану, з огляду на консолідовані статистичні показники за січень-лютий 2017 року. Сьогодні стан агропромислової сфери України може бути охарактеризований як: сировинно-орієнтований, що обумовлено низькою концентрацією потужностей з переробки первинної продукції. Так, зернові та зернобобові культури отримали власної переробки на національних потужностях лише в межах 3,68%; насіння культур олійних – 6,58%; молоко – 1,55%; і тільки забій та обробка свійської птиці має показники на рівні 747,86%. Дана ситуація демонструє:

- а) значну латентизацію цього ринку,
- б) залучення «сировини» на давальницьких засадах;
- в) значну кількість факторів, що здійснюють визначний вплив на комерціалізацію кінцевого продукту (наприклад, молоко за рахунок транспіраційної залежності від спеціалізованої тари обмежує домогосподарства на 44,91% в середньому по ціні по всіх областях України на відміну від підприємств) [3].

Такий стан агропромислової сфери України породжує наступні колізійні аспекти на шляху до її екологізації:

- 1) Утилітарна практика відновлення родючості ґрунтів – стосується моментів підміни «природного відновлення родючості» «комерційним відновленням родючості» в межах національного поля практичного землекористування. Такий стан експлуатації довго відновлюваних ресурсів неминуче призведе до кризи та неможливості більшості екологізаційних маневрів, для яких ґрунт є базовим елементом відліку. Так, за результатами агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель протягом 1986-2015 рр., вміст гумусу в ґрунтах зменшився з 3,65 до 3,12%, тобто на 0,53%, для відновлення якого до визначальних показників потрібно більше ніж 130 років [2, с. 37];

- 2) Різке падіння ємності національного ринку агропромислової продукції – сконцентровано навколо аспектів критичної необхідності залучення іноземних інвестицій під фінансування екологізаційних проектів, які в умовах кризового згортання національного ринку втрачають власну привабливість та залишають лише перспективи експортної орієнтації;

- 3) Галопуюче зростання цін на базові ресурсні одиниці (електроенергія, водопостачання, тощо) – різке збільшення навантаження на національного товаровиробника в сегменті невід'ємних ресурсів для виробництва повинно призвести до якісного скорочення споживання цих ресурсів, тобто до такого, яке б можна було позиціонувати в межах заходів з ресурсоефективності діяльності. Реалізація подібного плану в теперішніх умовах вбачається недосяжною з огляду на необхідність залучення значних капітальних ресурсів на подібні нововведення, джерело яких в межах заємного чи дотаційного аграрних ринків відсутнє (мова йде про економічно обґрунтовані оферти);

- 4) Нормативне блокування – існує безліч комерційних ініціатив з екологізації агропромислової сфери України, які стикаються з непереборною силою у вигляді нормативу.

До такої сфери, як приклад відноситься електроенергетика, де ініціатива з інтеграції елементів електричної генерації заснованих на принципах трансформації відновлюваних джерел енергії стикається з обмеженням з боку держави на шляху до комерціалізації таких дій. Частина 6 статті 15 закону України «Про електроенергетику» від 16.10.1997 р. № 575/97-ВР з останніми змінами від 01.01.2017 р., передбачає суттєве обмеження перспектив продажу «зеленої» електроенергії державі на рівнях власного споживання. Такі обмеження значно знижують привабливість інвестування в подібні заходи [1].

Таким чином, проблемні аспекти екологізації агропромислової сфери пов'язані з об'єктивними причинами, що за умови ґрунтового, що відповідає сучасним еколого-економічним вимогам, менеджменту з боку керівництва країни, можуть бути усунені упродовж певного періоду часу, необхідного для прийняття заходів з реалізації нових законодавчих ініціатив у даній сфері.

Список літератури:

1) Про електроенергетику: Закон України від 16.10.1997 р. № 575/97-ВР // Відомості ВРУ. 1998. № 1. Ст. 1.

2) Бутенко Є.В. Вплив деградаційних процесів на еколого-економічну ефективність агроформувань / Є.В. Бутенко // Збалансоване природокористування. 2016. № 4. С. 36-40.

3) Реалізація продукції сільського господарства сільськогосподарськими підприємствами у січні-лютому 2017 року. К., 2017. 20 с.

Соколовська В.О., асистент

Одеський державний екологічний університет

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

Світовий туризм характеризується високими темпами розвитку, зростанням його ролі в економіках окремих країн і регіонів.

Економіка туристичного бізнесу являє собою, з одного боку, сукупність суспільних відносин, що виникають при здійсненні туристичної діяльності, тобто при виробництві, розподілі, обміні та споживанні туристичних послуг (турпродукту), яка вивчається економічною теорією, а з іншого боку, є складовою частиною народногосподарського комплексу країни як каталізатора економічного зростання.

Туристичний бізнес як складова економічного комплексу країни характеризується такими властивостями і функціями:

- має свою індустрію виробництва і надання послуг туристам;
- створює туристичні послуги, формує турпродукт і здійснює їх реалізацію;
- формує ринок туристичних послуг різного рівня комплексності;
- виступає мультиплікатором росту національного доходу, валового внутрішнього (національного) продукту, зайнятості населення, розвитку місцевої інфраструктури і підвищення рівня життя населення;
- є сферою, в якій дешево створюються робочі місця і забезпечується високий рівень ефективності й швидка окупність інвестицій;
- виступає ефективним засобом охорони навколишнього середовища та історико-культурної спадщини людства, що є матеріальною основою ресурсного потенціалу туризму, який утворює специфічну сферу діяльності;
- сумісність практично з усіма сферами, галузями і видами діяльності людини;
- має переваги в інтеграційних і глобалізаційних процесах, що відбуваються у світовому просторі.

Україна має всі об'єктивні передумови для інтенсивного розвитку не тільки внутрішнього, а й в'їзного та виїзного туризму. Маючи вигідне геополітичне розміщення, Україна володіє великим туристично-рекреаційним потенціалом, сприятливим кліматом, багатю флорою і фауною, культурно-історичними пам'ятками світового рівня та туристичною індустрією, яка швидко розвивається.

Реалізація державної політики розвитку туризму здійснюється шляхом:

- визначення пріоритетних напрямів туристичної діяльності;
- відновлення та охорони туристичних ресурсів;
- ліцензування туристичної діяльності, стандартизації та сертифікації туристичних послуг, визначення кваліфікаційних вимог до посад фахівців туристичного супроводу тощо;
- встановлення єдиної системи статистичного обліку та звітності у сфері туризму та курортно-рекреаційного комплексу;

- розвитку співробітництва із закордонними країнами і міжнародними туристичними організаціями;

- участі в розробленні та реалізації міжнародних програм розвитку туризму тощо.

На розвиток туризму впливають як позитивні, так і негативні фактори, пов'язані з політичною, законодавчо-правовою та соціально-економічною ситуацією в країні і в світі.

Основні цілі державного регулювання туристичної діяльності:

- забезпечення прав громадян на відпочинок, відновлення та зміцнення здоров'я, на безпечне для життя і здоров'я довкілля, задоволення духовних потреб та інших прав;

- захист прав і законних інтересів туристів і суб'єктів туристичного бізнесу;

- відновлення та збереження цілісності туристичних ресурсів України, їх раціональне використання й охорона при плануванні та забудові територій, на яких розміщені об'єкти туристичних відвідувань;

- створення сприятливих умов для удосконалення й розвитку індустрії туризму, підтримка пріоритетних напрямів туристичної діяльності.

До основних пріоритетних напрямів державної політики розвитку туризму відносяться:

- удосконалення правових засад регулювання туристичних відносин;

- становлення туристичного бізнесу як високорентабельної галузі економіки;

- заохочення національних та іноземних інвестицій у розвиток індустрії туризму та створення нових робочих місць;

- сприяння розвитку в'їзного та внутрішнього туризму, сільського та екологічного (зеленого) туризму;

- розширення міжнародного співробітництва у сфері туристичної діяльності та утвердження України на світовому туристичному ринку;

- гармонізація законодавства України про туризм до світових вимог, створення нормативної бази функціонування систем стандартизації та сертифікації робіт і послуг в туристичному бізнесі тощо.

Розвиток туристичного бізнесу в Україні відбувається на ринкових засадах, але не знаходиться у "вільному плаванні", бо регулюється державою на основі законодавства, національної політики та індикативного планування всіх видів туризму.

Шманова Г.В., магістр гр. МБА-51

Науковий керівник – Колонтай С.М., к.е.н., доцент

Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ ЯК ПРИКЛАД ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ТЕРИТОРІЯХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Одним з важливих напрямів державної політики в галузі охорони навколишнього природного середовища є організація природно-заповідної справи, що віднесена до пріоритетів України у цій сфері.

Оскільки Україна має чітко виражені орієнтири на інтеграцію до Євросоюзу та звіряє свої нормативно-правові засади з європейським законодавством, питання стандартів заповідання та цивілізованого управління цінних в екологічному, науковому, естетичному і народногосподарському відношенні територій - важливе практичне питання, що постало з перших років незалежності.

Особливо охоронювані території України, при відповідному розвитку інфраструктури, сервісу та реклами можуть стати основними привабливими центрами такого виду рекреаційно-туристичної діяльності на природно-заповідних територіях, як екологічний туризм.

Цей вид туризму може бути моделлю збалансованого використання природних ресурсів як важливого чинника сталого розвитку держави.

Ефективний розвиток екологічного туризму на територіях природно-заповідного фонду ускладнює ряд проблем загального характеру на державному і регіональному рівнях: економічна криза і політична нестабільність; недосконалість законодавства; відсутність планів стратегії розвитку екологічного туризму на базі об'єктів природно-заповідного фонду.

Розвиток екологічного туризму на територіях природно-заповідного фонду веде за собою розвиток малого бізнесу у вигляді різного роду виробництв по випуску сувенірної продукції, різних бюро і організацій по наданню платних додаткових послуг. Це, у свою

чергу сприятливо позначиться на вирішенні соціально-побутових проблем, що мають місце на територіях природно-заповідного фонду.

Розвиток екологічного туризму може стати не тільки чинником сталого розвитку природно-заповідних територій, а й моделлю збалансованого використання природних ресурсів як важливого чинника сталого розвитку держави, шляхом вирішення багатьох нагальних та складних проблем, які існують на сьогодні в галузі рекреаційно-туристичної діяльності та її розвитку на територіях природно-заповідного фонду України.

Масленко А.В., магістр гр. МУ-51

Науковий керівник – Колонтай С.М., к.е.н., доцент
Одеський державний екологічний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ТУРИСТИЧНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Ефективне управління персоналом неможливе без активної і постійної участі вищого керівництва організації у визначенні завдань управління персоналом. Оскільки люди є найбільш важливим організаційним ресурсом, керівник організації повинен приділяти основну частину свого часу саме управлінню персоналом. Це помітно впливає на ефективність діяльності організації в цілому, оскільки керівники є найважливішим інструментом втілення в життя методів управління персоналом, і недостатня увага з їх боку до цих питань трансформується в низьку якість управління персоналом.

Домогтися більш високого ступеня участі керівників в управлінні персоналом можливо за рахунок:

- ефективної комунікації, що включає роз'яснення необхідності і переваг участі лінійних керівників в управлінні персоналом;

- залучення керівників до участі в "привабливих" для них форм роботи з персоналом - проведенні співбесід з кандидатами, заняття з професійного навчання, управлінні окремими проектами;

- спеціального навчання управлінню персоналом, що дозволяє сформувати уявлення про цю функцію управління організацією, виробити практичні навички роботи з персоналом.

На основі внутрішньої мотивації люди діють спокійніше, швидше, сумлінніше, витрачають менше сил, краще засвоюють завдання і знання.

Але внутрішнє спонукання до дії є результатом взаємодії складної сукупності потреб, які поступово змінюються, і, щоб мотивувати, керівник повинен визначити ці потреби і знайти спосіб їх задоволення. За змістом стимули бувають економічними і неекономічними. Однак чіткої грані між економічними і неекономічними стимулами не існує і на практиці вони тісно переплетені, а часом просто нероздільні.

Однією з форм мотивації є просування на посаді, яке дає більш високу заробітну плату (економічний мотив), змістовну роботу (організаційний мотив), а також відображає визнання заслуг та авторитету особистості шляхом переведення в більш високу статусну групу (моральний мотив).

Добре підібраний трудовий колектив туристичної компанії повинен представляти команду однодумців і партнерів, здатних усвідомлювати і реалізовувати задуми керівництва.

Гроховецька М.С., магістр гр. МУ-51

Науковий керівник – Колонтай С.М., к.е.н., доцент
Одеський державний екологічний університет

СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Процеси трансформації економіки України в ринкову призвели до відходу від практики державного патерналізму, що знайшло своє відображення у зміні розуміння ролі підприємства як суспільного інституту, формування нового підходу до оцінки ефективності та його результативної діяльності. Поряд із економічними чинниками все більшу роль у забезпеченні конкурентоздатності, досягненні високої продуктивності та прибутковості виробництва починають відігравати соціально-відповідальні функції підприємства, включення до його компетенції питань підтримки природоохоронних заходів, розробки та реалізації програм розвитку медичних пунктів, дитячих садків, оздоровниць та інших

закладів соціальної інфраструктури підприємства, формування систем соціального, освітнього та психологічного забезпечення працівників.

Проблема соціальної відповідальності бізнесу як в Україні, так і в світі нерозривно пов'язана з проблемами збереження досягнутих позицій та посилення конкуренції підприємства у сучасних умовах, що постійно змінюються. На сьогодні посилення міжнародної конкуренції і розвиток міжнародного ринку є об'єктивними фактами, з якими вимушено рахуватися будь-яке підприємство. Соціальна відповідальність стала частиною системи управління і набула особливої популярності в два останні десятиріччя в Північній Америці, Західній Європі та Азії.

Сучасні вимоги до соціальної відповідальності обумовлюють необхідність інтегрування соціальної політики та корпоративної стратегії, розглядаючи витрати коштів на соціальні потреби як форму стратегічного інвестування.

Важливо підкреслити, що в умовах глобалізації сам факт соціально відповідального ведення бізнесу є важливим чинником інвестиційної привабливості підприємства. Попри те, що реалізація програм соціальної відповідальності об'єктивно спричиняє значне зростання витрат підприємства, в довгостроковому періоді вони компенсуються зростанням доходу від покращення гудвілу компанії та підвищення інвестиційної привабливості, що в підсумку створює умови для зростання конкурентоспроможності.

Різне розуміння корпоративної соціальної відповідальності вищим менеджментом компаній, неузгодженість дій і відсутність механізмів цілеспрямованого управління соціально відповідальною поведінкою створюють нестійку платформу для подальшого розвитку компаній. Найчастіше соціальна відповідальність підтверджується тільки «мінімальним набором» - вчасно заплаченими податками, регулярною виплатою дивідендів, наданням соціального пакету і окремими благодійними заходами та акціями.

Однак, як показують різні дослідження у сфері корпоративної соціальної відповідальності, суспільство очікує від компаній відповідального ведення бізнесу в цілому, а не тільки благодійних акцій.

Для того, щоб відповідати таким високим запитам необхідно ґрунтуватися не на точкових соціальних заходах, а цілеспрямовано вибудовувати комплексну політику підприємства у сфері корпоративної соціальної відповідальності, з використанням так званої «килимової» тактики формування та реалізації стратегії суспільно значущого розвитку.

Корпоративна соціальна відповідальність сприймається як повноцінний, структурний елемент розвитку підприємства, що впливає на його імідж, інвестиційну привабливість, маркетингову ефективність, побудову ефективних взаємовідносин з різними цільовими групами і на інші важливі параметри, які складають основу успішності діяльності підприємства.

В останні десятиріччя тема соціальної відповідальності посіла помітне місце в суспільних дискусіях як у нашій країні так і її за межами. Разом з тим потрібно відмітити, що увага, яка приділяється соціальній відповідальності в розвинених країнах Заходу і в Україні, викликана різними причинами. Для західних країн характерна певна еволюція розгляду питань цієї теми. Соціальна відповідальність бізнесу тут розглядається, як відгук на економічні процеси, наслідками яких стало загострення соціальних протиріч, та як засіб вирішення соціальних конфліктів.

Який би підхід не використовувало підприємство, воно завжди може знайти той чи інший спосіб впроваджувати корпоративну соціальну відповідальність у своїй компанії.

Отже, в Україні для розвитку соціальної відповідальності необхідна підтримка держави як для підкреслення важливості етичної і соціально відповідальної поведінки компаній, просування кращих практик вітчизняних компаній із соціальної відповідальності в Україні та за кордоном, так і для підвищення престижності досконалих організацій і процесів безперервного системного вдосконалення. Це дозволить більшості компаній посилити довгострокову конкурентоспроможність і репутацію через практики відповідального ставлення до своїх співробітників, споживачів та інших зацікавлених сторін.

Бабірлі У.Х., аспірант

Науковий керівник – Павленко О.П., к.е.н., доцент
Одеський державний екологічний університет

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УКРАЇНІ

Для ефективного розвитку економіки регіонів вагомою домінантою є зовнішньоекономічна діяльність, при цьому провідну роль відіграє саме експорт, адже він є

головним джерелом надходження валютних коштів, мотивації праці персоналу, забезпечення фінансової стабілізації регіональної економіки та її інвестиційної привабливості.

Експортний потенціал - потенційна спроможність і можливість країни експортувати наявні та нарощувати експорт нових виробів, ресурсів і послуг.

Аналіз співвідношення імпорту та експорту в Україні показав, що тільки в 6 з 24 областях України, експорт покриває імпорт, тобто ці області поповнюють валютний бюджет країни.

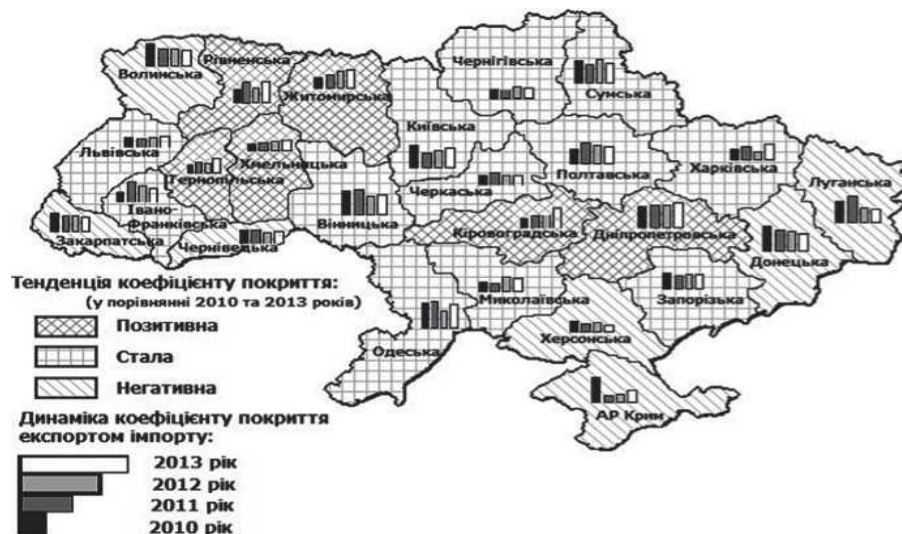


Рис.1. Покриття експортом імпорту в областях України

Основні проблеми щодо формування експортного потенціалу України: низька конкурентоздатність українських товаровиробників; зростання цін на експортні послуги й експортні поставки; низький світовий рейтинг надійності України для кредитів та інвестицій, що ускладнює використання іноземних фінансових ресурсів для розвитку експортного потенціалу країни; невідповідність окремих норм українського законодавства міжнародним; високі податки; нерівномірності сталого розвитку регіонів за масштабами, ресурсними можливостями і структурою виробництва.

Бабіров Е.Х., аспірант

Науковий керівник – Павленко О.П., к.е.н., доцент
Одеський державний екологічний університет

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТОВАРУ

Оцінка конкурентоспроможності продукції необхідна для обґрунтування прийнятих рішень при: комплексному вивченні ринку; оцінці перспектив продажу конкретних вітчизняних товарів для внутрішнього і зовнішнього ринків; оцінці перспектив закупівлі конкретних імпортованих і вітчизняних зразків товарів; встановленні та коригуванні цін нових товарів вітчизняного виробництва, експортних та імпортованих товарів; коригуванні цін при надходженні нової партії відомого товару; контролі якості експортних товарів; знятті товарів з експорту або їх модернізації; припиненні закупівлі імпортованих товарів; підготовці інформації для реклами нових товарів вітчизняного виробництва, імпортованих товарів, товарів для експорту; оптимізації торгового асортименту; формуванні товаровиробниками політики у сфері якості і конкурентоспроможності; позиціонуванні продукції; прийнятті управлінських рішень щодо доцільності витрат на розробку та проектування.

Конкурентоспроможність, у загальному вигляді, визначається співвідношенням корисного ефекту до сумарних затрат, які включають витрати, пов'язані з придбанням та експлуатацією товару.

Існує велика кількість методів, які можна розділити на дві основні групи: аналітичні та графічні. До аналітичних методів відносяться: аналітично-розрахункові, Модель Розенберга, модель з ідеальною точкою, оцінка на основі рівня продажу

Графічний метод оцінки конкурентоспроможності товару базується на побудові багатокутника конкурентоспроможності. При зіставленні багатокутників конкурентоспроможності двох фірм за восьми критеріями. З використанням певного масштабу виміру на кожній з восьми осей відмічаються точки, що відповідають значенням

критеріїв. Лінія, що проходить через них, утворює багатокутник. Але описаний метод не дає змоги встановити значення узагальненого критерію конкурентоспроможності і відповідно її рівня.

В сучасних ринкових умовах, для визначення конкурентоспроможності продукції, найдоцільнішим є застосування комплексного та змішаного методів, проте вони потребують подальшої модифікації і врахування таких критеріїв як: інтеграція, інтелектуальний потенціал підприємства, регіональні відмінності ринку. При розробці алгоритму оцінки конкурентоспроможності, дуже важливо, вираховування фактору споживацької поведінки.

Паірелі Р. Ю., магістр. гр. МУ-51

Науковий керівник – Смірнова К.В., к.е.н., доцент
Одеський державний екологічний університет

КОНФЛІКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

Конфлікти відіграють значну роль в житті як окремої людини, так і організації, суспільства в цілому. Практичний досвід показує, що управлінська діяльність завжди пов'язана з вирішенням різного роду протиріч. Однак сучасна школа менеджменту дійшла до висновку, що конфлікт, попри негативні риси, відіграє і позитивну роль - сприяє рухові організації вперед і визначає фактори, що заважають цьому процесу.

В основі будь-якого конфлікту лежить ситуація, що включає протилежні позиції сторін, сил чи поглядів з якогось питання, або протилежні цілі чи засоби їх досягнення в певних обставинах, або неспівпадіння інтересів, бажань опонентів, або внутрішній дискомфорт однієї особи тощо.

Організаційний конфлікт може приймати безліч форм. Однак, незалежно від його природи, менеджери повинні проаналізувати конфлікт, зрозуміти його та вміти управляти ним.

При будь-якому результаті наслідки конфлікту мають певний вплив на організацію і її персонал. У цій дії проявляються функції конфлікту позитивної та негативної спрямованості, серед яких основними є: інтеграція персоналу, активізація соціальних зв'язків, сигналізація про вогнища соціальної напруженості, розвиток інновацій та сприяння творчій ініціативі, трансформація (перетворення) ділових відносин, інформування про організацію і її персонал, профілактика протиборотств тощо.

Слід підкреслити, що всі конфліктні ситуації за ознакою результатів розподіляються на:

- функціональні, які є позитивними за змістом, містять раціональне зерно та мають еволюційну спрямованість; виявляють причетність співробітників до питання вирішення проблеми, якщо питання вирішується способом, прийнятним для обох сторін, що беруть участь в конфлікті; формують у співробітників прагнення в майбутньому вирішувати проблеми за допомогою співпраці, а не боротьби; поліпшують якість процесу прийняття рішень за рахунок того, що в процесі вирішення конфлікту співробітники відходять від «групового» мислення і висловлюють свою думку, навіть якщо вона відрізняється від думки більшості; поліпшують соціально-психологічний клімат в колективі та взаєморозуміння між його членами; підвищують ефективність діяльності співробітників, а, отже, ефективність функціонування всієї організації.

- дисфункціональні, які не сприяють максимально ефективному використанню власних і залучених ресурсів, а отже погіршують соціально-психологічний клімат в колективі; знижують дисципліну та продуктивність; збільшують плинність кадрів; потенційно дестабілізують і дезорганізують колектив; викликають надмірне захоплення процесом конфліктної взаємодії на шкоду роботі та небажання співпрацювати для вирішення конфліктів в майбутньому; формують різко негативне ставлення до іншої сторони тощо.

Важливо уникати перебільшень в оцінці позитивних і негативних наслідків конфліктного зіткнення. Основне завдання керівництва організації - надати конфлікту по можливості функціонально-позитивний характер, звести до мінімуму неминучий збиток від його негативних наслідків. При цьому важливо розуміти, що наслідки конфлікту залежать від його природи і типу.

В той же час на виникнення й розвиток конфліктів впливають різноманітні фактори та причини об'єктивного та суб'єктивного характеру:

- *об'єктивні фактори*: обмеженість ресурсів, розходження з метою, взаємозалежність завдань, відсутність об'єктивних критеріїв оцінювання роботи, нестача життєво важливих благ, незадовільні комунікації, зачіпання інтересів працівників системою статусів і ролей тощо;

- *організаційно-управлінські фактори*: погана забезпеченість матеріалами та устаткуванням, нераціональна організація праці, помилки управління, слабка розробленість нормативно-правових процедур, усунення суперечностей, низька заробітна плата, несумісність працівників, слабка згуртованість колективу і т.д.;

- *соціально-психологічні фактори*: психологічна несумісність працівників, обмеження статусу та інтересів особистості, маніпулювання, невідповідність слів, оцінок, вчинків очікуванням;

- *особистісні фактори*: прорахунки в діях керівника, неправильні дії підлеглих, наявність у колективі «важких» людей тощо.

Фактично доведено, що багато конфліктів виникають з вини керівників - через нестриманість менеджерів, нездатність правильно оцінити ситуацію, невміння розуміти й враховувати почуття інших людей тощо.

Для вирішення конфлікту важливо знати усі його приховані і явні причини, провести аналіз різних позицій і інтересів сторін і сконцентрувати увагу саме на інтересах, оскільки в них є вирішення проблеми.

Попередження та профілактика конфліктів у колективі багато в чому залежать від урахування особистих рис персоналу, рівня психологічної сумісності працівників, дотримання ними загальноприйнятих норм і правил поведінки тощо. Для керівника важливе вміння спрогнозувати можливе виникнення й розвиток конфлікту, оцінити його наслідки та, за можливістю, попередити чи направити в конструктивне русло.

Балабан Т. М., магістр гр. МУ-51

Науковий керівник - Волкова А.О., к.е.н., доцент
Одеський державний екологічний університет

ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ

Природокористування являє собою теорію та практику раціонального використання людиною природних ресурсів. Під раціональним природокористуванням розуміють систему діяльності, покликану забезпечити економне використання природних ресурсів і їх відтворення з урахуванням перспективних інтересів зростаючого господарства і збереження здоров'я людей. Нажаль, на даний час в Україні переважає нераціональне природокористування, яке часто зводиться до хижацького вичерпування природних ресурсів, масового неконтрольованого забруднення довкілля та суцільного знищення природних ландшафтів. Унаслідок цього нині багато компонентів природного середовища в Україні перебувають у пригніченому стані, їх здатність до самовідновлення послаблена.

Один з найпоширеніших видів людської діяльності пов'язаний з виробництвом сільськогосподарської продукції. У процесі ведення сільського господарства змінюються екологічні умови довкілля – зменшуються площі, зайняті різноманітними насадженнями, серйозних змін зазнають природний біологічний кругообіг, радіаційний і водний баланс величезних територій, гідрологічний режим, погіршуються природні умови проживання тварин і птахів, забруднюються всі природні сфери, ґрунти втрачають свою природну родючість, деградують або повністю руйнуються тощо. Основним джерелом можливості ведення сільського господарства є земельний ресурс. Тому для подальшого розвитку сільськогосподарської діяльності в країні постає питання забезпечення, перш за все, раціонального використання земель, тобто такого їх цільового і комплексного використання, при якому досягнуто баланс між ефективністю використання земель і екологічними вимогами.

Існує ціла низка проблем, які виникають через нераціональне природокористування у сільському господарстві.

Так, велика розораність території та надмірна глибина оранки плугами при відсутності чималої кількості лісових полежахисних смуг призводять до інтенсивної вітрової ерозії та суховіїв. Процес механізації сільськогосподарських робіт, негативно позначився на якості ґрунту, його родючості, через що порушуються водний і повітряний режими, режим живлення ґрунту, руйнується його структура, в 2-10 разів зменшується водопроникність ґрунту. Це призводить до збільшення поверхневого стоку, зменшення родючості, а отже, і врожаю. Вирішити проблему переущільнення ґрунтів можна лише комплексно: модернізацією техніки, зменшенням тиску на ґрунт колісних і гусеничних тракторів, зменшенням числа проходження техніки по полю.

Інтенсифікація хімізації сільськогосподарського виробництва (внесення мінеральних добрив, обробка рослин пестицидами) дозволяє з одного боку, зберегти значну частину або навіть збільшити врожаї, але має серйозні негативні екологічні наслідки, оскільки при обробці посівів пестицидами основна їх частина нагромаджується на поверхні ґрунтів і рослин і можуть потрапляти до ґрунтових вод. У зв'язку з цим виникає загроза погіршення якості продуктів харчування і забруднення навколишнього середовища агрохімікатами. Тому актуальним постає питання проведення меліоративних робіт - заходів, пов'язаних з докорінним поліпшенням властивостей ґрунтів і спрямованих на підвищення їхньої родючості.

Україна належить до регіонів не забезпечених в достатній кількості питною водою через існуючі антропогенні навантаження. Особливо проблеми забезпеченості водою проявляються в південних і східних областях, де сільське господарство найбільший водокористувач - від 60 до 85% сумарного водозабору, однак $\frac{3}{4}$ його використовується безповоротно. Крім того, якісний стан підземних вод внаслідок сільськогосподарської діяльності також постійно погіршується через надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій та сільгоспугідь; ерозію ґрунтів на водозабірній площі тощо.

Не уникла екологічних проблем і переробна ланка АПК. Велика кількість переробних підприємств цукрової, молочної, м'ясної, олійної, овочевої промисловості позбавлені елементарних очисних споруд. Обладнання та технологія застаріли, це призводить до забруднення атмосфери, малих річок, озер, куди скидаються відходи.

Сучасна сільськогосподарська діяльність створює цілу низку гострих екологічних проблем (деградація та забруднення земель і водних джерел, не завжди обґрунтоване вирубування лісів, нераціональне використання мінерально-сировинних ресурсів тощо), а отже, негативно впливає на соціально-економічні процеси, які відбуваються в Україні. Тому раціоналізація природокористування в сільському господарстві, здійснення комплексної системи заходів з охорони природи і підвищення продуктивності землеробства і тваринництва можуть суттєво змінити поточну ситуацію. Необхідно переходити на раціональні технології органічного землеробства, цілями якого є: створення життєздатної системи ведення господарства; підвищення рівня біологічного розмаїття; поліпшення санітарного стану ґрунту, рослин, тварин та підтримання балансу між ними тощо.

Колібаба Р.В., магістр гр. МУ-51

Науковий керівник - Волкова А.О., к.е.н., доцент
Одеський державний екологічний університет

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОСЛУГ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ

Екологічні послуги спрямовані на задоволення екологічних потреб суспільства - у екологічно безпечному довіллі та його збереженні для майбутніх поколінь, споживанні екологічних товарів та продуктів харчування, гармонізації взаємовідносин у системі «людина-природа». В загальному розумінні екологічні послуги розглядають як комплекс послуг, основним змістом яких є попередження, усунення, мінімізація шкідливого впливу на людину та поліпшення стану навколишнього середовища. Основними елементами ринку екологічних послуг є: – виготовлення, встановлення та експлуатація природоохоронних споруд за замовленням;

– розробка екологізованих технологій та обладнання; – переробка, транспортування та захоронення відходів, ліквідація токсичних відходів;

– виробництво екологічно чистих продуктів; – екологічний аудит та екологічна експертиза; – екологічне страхування та кредитування;

– ліцензування природоохоронної діяльності; – екологічна освіта та пропаганда тощо. Процес формування та розвитку екологічної інфраструктури в умовах ринку є динамічним та чутливим до кон'юнктури, а ринок екологічних послуг сприяє створенню екологічної інфраструктури.

Одеська область за основними екологічними показниками посідає одне з останніх місць в екологічному рейтингу регіонів України (16 місце). Тому попит на екологічні послуги є актуальним. На сьогодні в регіоні діють ряд компаній, які надають екологічні послуги, серед яких: ТОВ НВП «Еконад» (розробка та впровадження природоохоронних технологій, спрямованих на ліквідацію нафтового забруднення об'єктів оточуючого середовища), ТОВ НВК «Укрекопром» (широкий комплекс послуг у сфері поводження з відходами та

екологічного обслуговування підприємств). ТОВ Компанія «Екосвіт» (комплекс проектно-інженерних екологічних робіт), ТОВ «Марпол-Сервіс» (комплекс робіт в системі екологічного менеджменту). ПП «Центр екологічної безпеки (обслуговування підприємств в галузі екології). ТОВ «Інститут екологічних проблем» (проектні роботи у сфері охорони довкілля), ТОВ «Екосол-Проект» (послуги з екологічного проектування) тощо.

Останнім часом, враховуючи також і євроінтеграційну спрямованість подальшого розвитку країни, питання охорони довкілля постає одним з провідних, а отже ринок екологічних послуг має тенденції до розвитку.

Колоберда М.М., магістр гр. МБА-51

Науковий керівник - Волкова А.О., к.е.н., доцент
Одеський державний екологічний університет

МЕРЕЖЕВИЙ МАРКЕТИНГ ЯК ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ БІЗНЕСУ

Мережевий (або сітьовий) маркетинг являє систему просування продукції від виробника до споживача, минаючи посередників, тобто методом прямих продажів за відсутності оптових торгових фірм між виробником товару та продавцем - весь рух товарів проходить в мережі розповсюджувачів, не породжуючи нових націнок. Винахідником такої системи ведення бізнесу вважається Карл Ренборг. Мережевий маркетинг ще називають "багаторівневий маркетинг" або MLM (multi level marketing).

Вигода від використання мережевого маркетингу для фірм-виробників полягає в тому, що вони можуть вивести на ринок і стабілізувати споживання продукції поступово, охоплювати ринок без спеціальних витрат, економити гігантські кошти, не роблячи багатомільйонних витрат на рекламу. Тому, звичайно, якість продукції таких фірм у багато разів вище, ніж у товарів, що продаються через звичайну торгову мережу.

Вигода для будь-якої людини від участі в мережевому маркетингу полягає в таких факторах: можливість купувати продукцію, не сплачуючи при цьому витрати рекламної кампанії, посередницьких структур та магазину, отримання від компанії стійкого зростаючого доходу за сприяння залученню нових людей до споживання продукції цієї компанії.

Система мережевого маркетингу у своєму ідеальному варіанті вирішує цілу низку соціальних завдань: створення нових робочих місць, підвищення добробуту людей, навчання учасників мережевого маркетингу, формування позитивного ставлення до життя тощо, але дана система розповсюдження має і певні недоліки, зокрема:

- відсутність контролю. Зі зростанням мережі розповсюджувачів понад кілька тисяч осіб, контроль за способами, якими здійснюється продаж, стає не просто складним, але і просто неможливим;

- негативне ставлення до громадської думки;

- можлива неохайність компанії - відкривається широке поле для різного роду шахрайства, в подібних структурах їх складно відстежити і ще складніше довести;

- висока питома вартість продукції - з кожного продажу може виплачуватися дуже багато відсотків, набагато більше, ніж при звичайних програмах.

Крім того, система мережевого маркетингу має певні особливості:

- в MLM дистриб'ютор знаходиться завдяки особистій зацікавленості, але завжди має підтримку;

- дистриб'ютор купує товари за оптовою ціною у фірми, яку свідомо вибрав і представляє. Отже, куплені товари він сам може використовувати;

- купуючи товар за оптовою ціною і продаючи за роздрібною, дистриб'ютор одержує прибуток;

- у деяких компаніях мережевого маркетингу є кілька програм, які обов'язково вимагають досягнення певної роздрібною квоти, щоб отримати більшу знижку. Іноді, дистриб'ютор зобов'язаний викупити певну кількість товару, щоб зробити наступний оптову закупівлю дешевше;

- важливою метою дистриб'ютора є продаж як результат просування товару на ринок;

- у MLM повинен рухатися товар. Інакше система нелегальна, тому що не виконується її функція;

- успіх може принести тільки організація справи - побудова торгово-споживацької мережі;

- дистриб'ютор повинен спонсорувати, тобто навчати системі MLM, створюючи стабільне коло споживачів, продавців і мережевиків;

– MLM не витрачають великі гроші на традиційну рекламу.

Мережевий бізнес - одна зі складових загальноекономічного процесу і розвиток мережевого маркетингу здійснюється не в стерильному середовищі, а в постійно мінливому ринковому просторі.

Ті, хто професійно працює в цій індустрії, мають великі доходи і суттєво змінюють свій стиль життя, отримуючи одночасно багатогранний багаж досвіду, зв'язків, нових особистих та професійних якостей. Вихідці з цієї індустрії стають елітою суспільства в багатьох країнах. Сітьовий маркетинг, заснований на необмеженості розвитку здібностей і можливостей людини, широко поширився по всьому світу, захопивши як розвинені, так і країни, що розвиваються, став одним з найважливіших соціально-економічних чинників нашого часу. Розроблений понад півстоліття тому, він дає будь-якій людині при бажанні стати підприємцем і почати свій власний бізнес при мінімальних витратах.

За прогнозами фахівців, частка прямих продажів у загальному обсязі продажів на світових ринках у найближче десятиліття значно збільшиться і буде розвиватися випереджаючими темпами. Така ж перспектива відкривається і перед українським ринком, на якому, як свідчить статистика, обсяги торгівлі в режимі прямих продажів ростуть дуже динамічно, якщо не сказати - бурхливо.

Секція «МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ»

Дмитренко А.П., аспірант

Науковий керівник: Івус Г.П., к.геогр. н., проф.

Кафедра метеорології та кліматології

СИНОПТИЧНІ ПРОЦЕСИ ПРИ УТВОРЕННІ НИЗЬКОТРОПОСФЕРНИХ ТЕЧІЙ НАД ПІВДНЕМ УКРАЇНИ У ТЕПЛЕ ПІВРІЧЧЯ

Виявлення і прогнозування струминних течій нижніх рівнів атмосфери є одним із складних завдань синоптичної метеорології. Причина подібних утруднень полягає в різноманітності фізичних механізмів, що призводять до посилення швидкості повітряного потоку у вузькій зоні в межах пограничного шару атмосфери. Визначення типу макро- і мезомасштабних баричних полів, сприяючих утворенню низьких струменів, може значно полегшити розробку прогностичних методик.

В якості вихідних матеріалів використовуються данні аерологічного зондування на ст. Одеса і Сімферополь за 00 UTC теплих півріч 2001–2010 рр., каталог типових синоптичних процесів, складений на кафедрі метеорології та кліматології, і календар елементарних циркуляційних механізмів Дзердзеєвського Б.Л. Для уточнення конкретних синоптичних ситуацій долучались також синоптичні карти усіх рівнів (кільцева, приземна, АТ-925, АТ-850, АТ-700, АТ-500, ВТ-500/1000) з архіву АРМсин кафедри.

За досліджуемий період в Одесі проведено 1219 (67 %) випусків радіозондів, а в Сімферополі – 1054 (58 %). Більшість СТНР утворюються при синоптичних процесах, віднесених до 5 і 6 типу класифікації, при ЕЦМ 13л, 13з, 12а, бл, вл (над Одесою – 35,9 і 23,1 %) та 13л, 9а (над Сімферополем – 32,6 і 21,5 %). У теплу пору року над Одесою і Сімферополем, в основному, спостерігаються плоскі підінверсійні струмені по типу течій Куетта. Їх інтенсивність не перевищує $16–17 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, а товщина 100–200 м.

Низькотропосферні струмені над Одесою і Сімферополем одночасно формуються вісім разів (11.07.2002, 14.04.2003, 15.04.2007, 14.07.2007, 27.04.2008, 27.09.2008, 17.07.2009, 08.04.2010). Як правило, напрямок у цих струменів північно-східний ($50\text{--}75^\circ$), швидкість вітру на осі коливається від 16 до $22 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($\bar{V}=18,5$) над Одесою і від 16 до $23 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($\bar{V}=18,9$)

над Сімферополем. Струмені потужніше і вище розташовані над Кримом і частіше пов'язані з інверсіями над всією територією.

ІЗОЯСКРАВІСНИЙ МЕТОД СТОХАСТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЗАСВІТКИ ВІД МЕТЕОЦІЛІ

Впровадження в навчальну практику імітаційного моделювання на базі комп'ютерних моделюючих систем уможливило ознайомлення з роботою технічних засобів гідрометслужби, відсутніх в навчальному закладі.

Метою дослідження є створення алгоритму побудови однорідної («ізояскаврисної») засвітки від метеоцилі (на індикаторі колового огляду) для імітації проведення радіолокаційної розвідки погоди на програмному симуляторі. Для генерації плям випадкової форми пропонуються доволі складні алгоритми (наприклад, [1]), але їх недоліками є велика кількість обчислень (що затримує генерацію зображень), неможливість керування рухом створеної плями на екрані тощо.

В основі ізояскаврисного методу генерації засвітки лежить наступний алгоритм. Для створення засвітки використовується сукупність точок, які задаються у полярній системі координат. Засвітка формується з точок, що наносяться вздовж радіусів із єдиного центру по азимутах із кроком 1° . Щоб запобігти скупченню точок в центральній частині засвітки, щільність точок (їх кількість на одиницю довжини радіуса) повинна збільшуватися пропорційно їх відстані від центру. А щоб форма засвітки не збігалася з колом, окремий алгоритм змінює (випадково) довжину кожного радіуса.

Для стохастичного моделювання засвітки підготовлений відповідний теоретико-ймовірнісний математичний апарат, що представлений нижче у вигляді рівнянь для розрахунків щільності імовірності ($f(r)$), імовірності потрапляння точки у заданий інтервал значень радіуса ($P([r_1; r_2])$), а також формули для розрахунку правої межі r_2 інтервалу значень радіуса, де буде знаходитися лише одна точка:

$$f(r) = \frac{2}{r_{\max}^2} r, P([r_1; r_2]) = \frac{r_2^2 - r_1^2}{r_{\max}^2}, r_2 = \sqrt{r_1^2 + \frac{r_{\max}^2}{n}},$$

де r – відстань від центру засвітки (r – це змінна у формулі для щільності імовірності $f(r)$), r_1 і r_2 – відповідно ліва та права межа інтервалу значень радіуса, r_{\max} – довжина радіуса, n – загальна кількість точок на радіусі.

Запропонований метод спроможний створювати реалістичні засвітки довільної форми з однорідною текстурою.

Список використаної літератури

1. Калинин П.В., Сирота А.А. Моделирование аппликативных искажений с различной степенью прозрачности и случайной формой // Цифровая обработка сигналов. – 2013. – № 1. – С. 28–33.

Козел М.Ю., магістр 1-го року навчання
Науковий керівник: **Хоменко І.А.**, к.геогр.н., доц.
Кафедра метеорології та кліматології

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА РОБОТУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ СЦЕНАРІЇВ RCP4.5 ТА RCP8.5

Вступ. Транспортна інфраструктура завжди будується з урахуванням типових циркуляційних умов, місцевого клімату та припущень про межі, в яких змінюються метеорологічні величини. Вразливість транспортної інфраструктури до погодно-кліматичних факторів в умовах змін клімату потребує значних змін в плануванні, будівництві, функціонуванні та підтримці транспортної системи.

Вихідна інформація. База даних містила ряди середньодобових значень температури, кількості змішаних або рідких опадів, кількості опадів твердої фази, відносної вологості та швидкості вітру, отриманих за період 2011–2050 рр. за сценаріями RCP4.5 та RCP8.5 для м. Одеса, м. Вознесенськ, м. Дніпропетровськ та м. Харків.

Результати дослідження. Середня річна температура, розрахована за сценарієм RCP8.5, для всіх пунктів є вищою за температуру, отриману за сценарієм RCP4.5, приблизно на 0,5°C для обох періодів 2011-2050 рр. та 2021-2050 рр. Найбільш різке збільшення температури (на 2-3°C порівняно з кліматичною нормою) спостерігається в Одесі, в інших містах збільшення температури складає 1-2°C.

За даними сценаріїв RCP4.5 та RCP8.5 було розраховано температури з різною забезпеченістю уздовж всіх автошляхів для січня та липня за період 2021-2050 рр. та порівняно з кліматичною нормою. За обома сценаріями амплітуда коливань температури збільшується від 1 до 5-6°C. Це означає збільшення ймовірності екстремальних температур та небезпечних погодних умов.

Порівняно з кліматичною нормою 1961-1990 рр. відбувається зростання багаторічної середньої максимальної температури за обома сценаріями. Виключенням є м. Вознесенськ (Миколаївська область), де спостерігається зменшення максимальної температури на 0,5-0,1°C.

Велику роль у забезпеченні безпеки транспортної системи відіграють екстремальні температури, оскільки від повторюваності екстремальних температур залежить тип покриття, який треба використовувати для автотраси.

Для середньорічної максимальної температури як і для середньорічної температури зростання температури найбільшим виявляється за сценарієм RCP8.5 для періоду 2021-2050 рр., а найменше за сценарієм RCP4.5 для періоду 2011-2050 рр. Кількість спекотних днів суттєво зростає для південного регіону України (ст. Одеса та ст. Вознесенськ).

За обома сценаріями річна середньодобова мінімальна температура збільшується, причому найбільше зростання температури відбувається за сценарієм RCP8.5 для періоду 2021-2050 рр.

За сценарієм RCP8.5 відбувається скорочення холодного періоду порівняно з сценарієм RCP4.5 на 1-4 дні, проте, порівняно з періодом 1961-1990 рр. скорочення відбулось лише для м. Одеса та м. Дніпропетровськ, а для м. Харків спостерігається збільшення на 0,8 дні.

Також спостерігається тенденція і до зменшення повторюваності днів з температурами, нижчими за -10, -15 та -20°C. Екстремальні від'ємні температури майже не відзначаються, окрім м. Харків та м. Дніпропетровськ, де їх повторюваність становить 0,01%.

Отримані результати свідчать про те, що в майбутньому особливу увагу слід приділяти тому, щоб дорожнє покриття витримувало екстремально високі температури в степовій зоні, а в лісостеповій слід врахувати також те, що може існувати ризик і екстремально низьких температур.

Уздовж всього шляху за обома сценаріями відбувається зменшення кількості опадів приблизно на 10%. Розподіл опадів між теплим та холодним періодами або лишається незмінним порівняно з кліматичною нормою (м. Одеса та м. Дніпро), або має місце збільшення кількості опадів взимку (м. Вознесенськ та м. Харків), проте, все одно, кількість опадів влітку лишається більшою.

За обома сценаріями спостерігається збільшення кількості днів з опадами $\geq 0,1$, $\geq 0,5$ та $\geq 1,0$ мм/доб, тобто з незначною кількістю опадів. Починаючи зі значення 5,0 мм/доб кількість днів порівняно з кліматичною нормою зменшується, проте, екстремальна кількість опадів (≥ 30 мм/доба) має місце. За сценарієм RCP 8.5 спостерігається менша кількість днів з незначними опадами, проте, більша кількість днів з суттєвими опадами ($\geq 5,0$ мм/доб).

Через підвищення температури та зменшення кількості опадів за обома сценаріями у зимовий період різко зменшується кількість твердих опадів (для південних станцій до декількох днів на рік), проте, зростає кількість змішаних опадів.

Найбільшу повторюваність з усіх метеорологічних явищ має мокре покриття. За обома сценаріями його повторюваність є найбільшою в травні та червні – приблизно 50% всіх днів за цей період. Такий результат можна пояснити інтенсифікацією зливових опадів.

В зимові та перехідні сезони року за обома сценаріями повторюваність метеорологічних явищ, що погіршують стан дорожнього покриття, дуже висока. Їх сумарна повторюваність досягає 60-70%.

Через збільшення змішаних опадів збільшується порівняно з кліматичним періодом повторюваність таких явищ як ожеледь. Уздовж всіх трас спостерігається зростання повторюваності ожеледі приблизно в 23 рази, виключаючи південні станції. Найменшу повторюваність з усіх явищ, які розглядаються має ожеледиця зі швидкістю вітру ≥ 10 м/с.

Косолапова Н.І., асп.

Наукові керівники: **Івус Г.П.**, проф., **Гончарова Л.Д.**, к. геогр. н, доц.

Кафедра метеорології та кліматології

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВЕ РОЗПОДІЛЕННЯ ДОБОВОЇ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ

Актуальність даного дослідження обумовлена необхідністю визначення стану основних кліматичних ресурсів окремих областей України в умовах глобального потепління. Із важливих характеристик клімату, що впливають на сільське, теплово-комунальне, паливно-енергетичне, водне та інші галузі господарства країни, є температурно-вологісний режим. На думку багатьох науковців, внаслідок глобального потепління клімат на території України стане різко змінюватися. Тому необхідно вже сьогодні створювати водогосподарські, агротехнічні комплекси, які забезпечать раціональне використання, збереження та відновлення природних ресурсів. Вивчення регіональних змін клімату в межах загальної проблеми дає можливість поліпшити моделі очікуваних проєкцій змін клімату в ХХІ столітті, які розробляються провідними науковими закладами.

Як свідчать результати сучасних досліджень, не тільки за ХХ століття місячна кількість опадів на території України та Одеської області нерівномірно змінювалася. Ці зміни спостерігаються і на початку ХХІ століття. Враховуючи практичну значущість прогнозування атмосферних опадів, доцільно було оцінити їх просторово-часове змінювання на території Одеського регіону, котрий, як відомо, є районом з недостатнім зволоженням. Зіставлення тривалості періодів у просторово-часовому розподіленні опадів на станціях, розташованих на різних відстанях одна від одної, свідчать про його загальні причини, якими можуть бути багаторічні цикли у змінах сонячної активності, вулканічної діяльності або коливань макромасштабної циркуляції атмосфери.

Запропонований ВМО стандартний кліматологічний період 1961-1990 рр. дозволив виявити особливості змін як добових сум, так і місячної кількості атмосферних опадів на території Одеської області на початку ХХІ століття, порівняно з кліматичною нормою. Для з'ясування характеру та закономірностей розподілу атмосферних опадів на території Одеської області застосовували статистичні методи опрацювання вихідної інформації. Особливості режиму зволоження Одеського регіону у періоди 2000-2009 рр. та 2010-2015 рр. розглядалися для 10-ти станцій області за кожний місяць основних та перехідних сезонів року.

Географічне розташування Одеської області формує складний характер атмосферних процесів і, відповідно, розподіл опадів по її території на початку ХХІ століття в умовах сучасних змін і коливань клімату.

Кроленко Ю.І., магістр МНЗ-51

Науковий керівник: **Семергей-Чумаченко А.Б.**, к.геогр.н., доц.

Кафедра метеорології та кліматології

ЦИРКУЛЯЦІЙНІ ТА ТЕРМОДИНАМІЧНІ УМОВИ ВИНИКНЕННЯ СМЕРЧІВ НАД ПІВДЕННИМ ЗАХОДОМ УКРАЇНИ

Над південним заходом України з 2001 по 2016 рр. за допомогою бази даних сайту Європейської лабораторії сильних штормів (ESSL) виявлено 24 смерчі, які практично порівну спостерігалися над Одеською, Миколаївською і Херсонською областями. Більшість смерчів над регіоном виникала з квітня по вересень у денні години з максимумом у червні (38%). У Миколаївській та Херсонській областях частіше вихори формувалися у червні (43 і 38%), а над Одеською областю - у травні (38%).

Смерчі над південним заходом України переважно утворювалися при відносно високих значеннях атмосферного тиску (1005-1015 гПа), без спеки ($t < 25-30\text{ }^{\circ}\text{C}$) та значних градієнтів приземної температури ($\partial t/\partial n \leq 3...5\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ км}$), але над Херсонською областю більше половини явищ відбувалося на фоні високих температур. Вологонасиченість повітря біля поверхні землі напередодні смерчу у чверті випадках становила 10-15 г/кг, але всі смерчі Херсонщини спостерігалися у відносно сухому повітрі: 8-9 та 10-11 г/кг.

Над Одеською та Миколаївською областями переважно виявлялося переміщення циклону з півдня або південного сходу на відміну від Херсонської, де лише одного разу (28 травня 2015 р.) циклон пересувався подібним чином. Наявність висотної улоговини на рівні 500 гПа визначалася для всього південно-західного регіону України під час виникнення смерчів, за винятком двох випадків.

Більшість (80%) смерчів над нашими областями утворювалися за наявності глибокого циклону над Скандинавією, решта вихорів формувалася при іншій локалізації цього баричного об'єкту. Меридіональна орієнтація висотної фронтальної зони не виявилася лише у п'яти випадках над Херсонською та Одеською областями, а над Миколаївською областю всі вихори розвивалися при меридіональних потоках південних напрямків.

Струминні течії нижніх рівнів з перпендикулярною орієнтацією до лінії фронту знайдені у 38 % випадках над регіоном, причому у 63 % над Одеською областю низькі течії передували смерчам.

Характерна потужна купчасто-дощова хмарність з верхньою межею вище 9 км та з викидами перистих хмар за напрямом потоку спостерігалася кожен раз за декілька годин до проходження смерчу.

Напередодні виникнення вихорів над південним заходом України тропосфера мала високий потенціал конвективної нестійкості, що достатній для утворення гроз, але безпосередньо не вказує на небезпеку генерації смерчу через локальний масштаб вихорю.

Лаврент'єва А.О., маг. гр. МНЗ-51, **Делінський Д.С.**, маг. гр. МНЗ-51

Науковий керівник: **Семенова І.Г.**, д. геогр.н., проф.

Кафедра метеорології та кліматології

ОЦІНКА УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ В СТЕПОВИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ В ТЕПЛІ СЕЗОНИ 1985-2015 РР. ЗА ДОПОМОГОЮ СУПУТНИКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Територія України відноситься до регіонів, де посушливі явища є досить частими. Під час тривалих бездошових періодів, посух або суховіїв настає висушування повітря і ґрунту, що здатне завдавати непоправної шкоди сільськогосподарським культурам на великих площах, сприяти вітровій ерозії, викликати зниження рівня ґрунтових вод і висихання водойм, лісові пожежі та загорання торфовищ.

В даному дослідженні проведено аналіз часового ходу та статистичних характеристик супутникового вегетаційного індексу NDVI по п'яти областях півдня та сходу України, які належать до найбільш посушливої, степової агрокліматичної зони: Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька та Дніпропетровська області. Супутниковий вегетаційний індекс NDVI використовується як показник посушливого стану рослинності та погодних умов, які призводять до такого стану. Розглянуті теплі сезони (квітень-вересень) періоду 1985-2015

рр., який характеризувався різкими коливаннями повторюваності посушливих та вологих років.

В квітні значення NDVI коливаються в межах від 0,09 до 0,36 в Одеській області, від 0,08 до 0,32 в Херсонській області, від 0,07 до 0,33 в Миколаївській області, та від 0,02 до 0,34 (0,35) в Запорізькій і Дніпропетровській областях.

Максимальні значення NDVI спостерігаються в червні в більшості областей. Значення NDVI коливаються в межах від 0,16 до 0,41 в Одеській області, від 0,15 до 0,37 в Херсонській області, від 0,15 до 0,40 в Миколаївській області, від 0,25 до 0,42 в Запорізькій області і від 0,28 до 0,44 в Дніпропетровській області.

В вересні показники NDVI зменшуються, але досить повільно, порівняно з весняними місяцями. Значення NDVI коливаються в межах від 0,06 до 0,28 в Одеській області, від 0,16 до 0,30 в Херсонській області, від 0,05 до 0,30 в Миколаївській області, від 0,12 до 0,33 в Запорізькій області.

Аналіз часового ходу індексу NDVI по всім розглянутим областям показав, що за лінійним трендом спостерігається підвищення значень індексу в усіх місяцях протягом досліджуваного періоду, але з неоднаковою інтенсивністю. При цьому найбільша інтенсивність зростання відмічається у весняні місяці та в першій половині літа. Підвищення значень NDVI у квітні-травні може свідчити про те, що настання весни з кожним роком від початку періоду відбувалося все раніше (за виключенням окремих холодних років, наприклад 2005 р.), тому в останнє десятиліття значення NDVI були вже досить високими через добре розвинуту рослинність. В середині літа тренд стає більш повільним, а в серпні-вересні тенденція до збільшення індексу NDVI майже зникає, що свідчить про те, що умови вегетації в ці місяці протягом досліджуваного періоду майже не змінювалися.

Мухина А.В., студентка МНЗ-51

Научный руководитель: **Сущенко А.И.**, к.геогр.н., ст.преподаватель

Кафедра метеорологии и климатологии

СТАТИСТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОЛЕЙ ПРИЗЕМНОГО АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ В ЗАПАДНОМ СЕКТОРЕ ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЯ

При исследовании особенностей статистической структуры в западном секторе Южного полушария были использованы данные реанализа ERA-40 среднемесячных значений приземного атмосферного давления, в узлах регулярной сетки точек 2.5° на 2.5° , в секторе, ограниченном от 20° з.д. до 60° в.д. и от 20° ю.ш. до 60° ю.ш. В указанный сектор вошли южная часть Атлантического океана, восточная часть Южной Америки.

Исследование осуществлялось методами многомерного статистического анализа (компонентный анализ).

Были получены поля средних значений атмосферного давления для каждого месяца за период с 1957 по 2000 г.

Анализ полей средних значений атмосферного давления свидетельствует, что они имеют общеизвестную структуру изобар, с областью максимальных значений в северо-восточной части региона и областью минимальных в южной связанных с поясом низкого давления(рис.1).

При анализе собственных значений, являющихся дисперсиями ортогональных компонент, видно, что количество главных компонент (Z_i), дисперсии которых исчерпывают основную долю (более 80%) суммарной дисперсии полей давления, равно трём.

Структура полей первого и второго собственного вектора свидетельствует о том, что поля приземного атмосферного давления в исследуемом регионе формируются в основном под влиянием таких крупномасштабных процессов, как Южно-Атлантический максимум, западно-восточный перенос, а также циклонических образований.

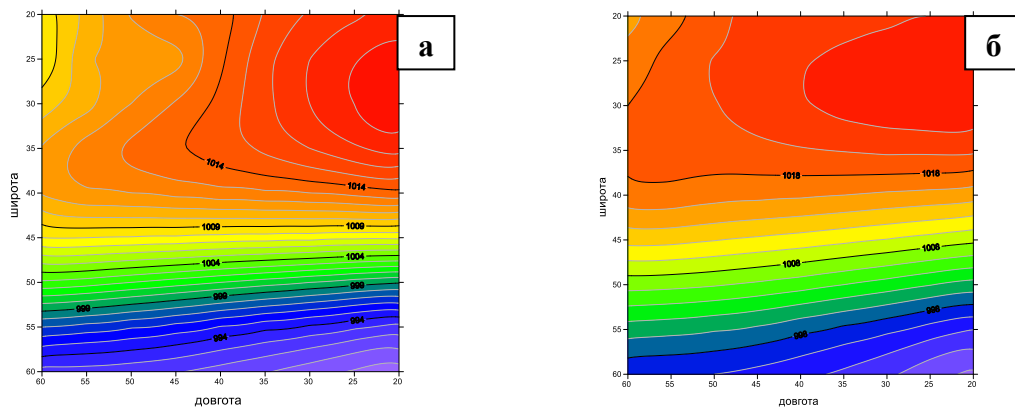


Рис. 1. – Поля средних значений приземного атмосферного давления за центральные месяца зимы-(а)январь и лета-(б)июль

Назарова О.О., маг. МНЗ-51

Науковий керівник: **Нажмудінова О.М.**, к.геогр.н., доц.

Кафедра метеорології та кліматології

КОНВЕКТИВНІ ПРОЦЕСИ НАД ХАРКОВОМ У 2016 Р

У роботі досліджено особливості грозової діяльності та процеси формування посиленних конвективних опадів у Харкові.

Грози і зливові опади за процесом виникнення зумовлені конвективними рухами вологого повітря - конвекції, яка розвивається за умов нестійкості стратифікації. Конвективні явища пов'язані з розвитком потужної купчасто-дощової хмарності, яка є необхідною умовою для їх утворення.

За 2016 р. за даними бюлетенів погоди ст. Харків (аеропорт) виявлено 58 випадків з грозою.

Максимум повторюваності грози належить травню і серпню 18 і 17 випадків відповідно; у вересні грози у Харкові не зафіксовані, у квітні гроза відмічалася лише двічі. Відмітимо зростання грози у жовтні до 4 випадків. Денні грози формувалися частіше - у 64% випадків. У 88% випадків спостерігалися грози з опадами, проте здебільшого незначними.

Найбільш рання гроза зареєстрована 14.04.2016 р. на фронті оклюзії у теплому секторі циклону з центром над ЄТР на вечірній строк спостереження. Найбільш пізня гроза спостерігалася у Харкові вранці 09.10.2016 р. на холодному фронті полярної системи високого циклону з центром над Україною.

Співставлення повторюваності грози з попередньою п'ятирічкою 2011-2015 рр. показує зростання на 8% відносно максимуму у 2013 р. (54).

Грозова діяльність над Харковом характеризувалася різними типами – однокоміркова при скупченні *Cb*; багатокоміркова при найбільш активних процесах; спостерігалися лінійні грози, рідше – в умовах мілкої конвекції.

Посилені опади відзначалися у 5 випадках: 14.05.2016 – 30 мм/12 год; 29.05.2016 - 42 мм/12 год, з них 35 мм/6 год; 14.06.2016 – 27 мм/6 год; 01.07.2016 – 39 мм/12 год, з них 29 мм/6 год; 19.07.2016 – 22 мм/12 год. Опади сформувалися тричі на холодному фронті, двічі на фронті оклюзії і один раз внутрішньомасові опади.

Складні погодні умови відмічалися 29 травня – при проходженні холодного фронту меридіональної орієнтації у системі висотного циклону над Туреччиною, зафіксовано СГЯ (стихійні гідрометеорологічні явища) за опадами – 35 мм/1 год, шквал 22 м·с⁻¹, град діаметром 6 мм. За даними метеорологічних радіолокаторів потужність *Cb* сягала 13-15 км; що є характеристикою зони активної конвекції (ЗАК).

Озимко Р.Р. аспірант

Наукові керівники:

Івус Г.П., к.геогр.н., проф.,

Семергей-Чумаченко А.Б., к.геогр.н., доц.

Кафедра метеорології та кліматології

ДУЖЕ СИЛЬНІ СНІГОПАДИ НА ЗАКАРПАТТІ 45 ТА 1314 СІЧНЯ 2017 р.

Дуже сильний снігопад – це стихійне гідрометеорологічне явище (СГЯ), яке визначається інтенсивним випаданням снігу кількістю ≥ 20 мм за період ≤ 12 годин, що завдає значних збитків господарству країни та населенню. Взимку 2016-2017 рр. на території Закарпаття двічі фіксувались СГЯ стосовно дуже сильних снігопадів: 4-5 та 13-14 січня. Фактично це були комплексні поєднання небезпечних та стихійних явищ, при яких спостерігались й інші несприятливі погодні явища, такі як: ожеледиця, ожеледь, сильні хуртовини, налипання мокрого снігу та складні відкладення. За кількісними значеннями не всі метеорологічні станції та гідрологічні пости фіксували СГЯ, проте за тривалістю впливу та завданими збитками по всій території області вони однозначно були віднесені до стихійних явищ.

Протягом 4-5 січня 2017 р. синоптична ситуація Карпатського регіону, і Закарпаття зокрема, визначалась впливом Ісландського циклону, з приземним центром над Балтійським морем ($P_{\text{мін}}=985$ гПа). Відбувалась адвекція вологої повітряної маси з території Польщі, Чехії, та Німеччини. Через Карпати проходили холодна та тепла ділянки полярного фронту, які перетинали Закарпаття, перебувавши у майже паралельних потоках, а підходячи до Карпат загострювалися з посиленням опадів 4-5 січня 2017 р. по області, де утворився суцільний та нерівномірний сніговий покрив, висота якого на рівнині та в передгір'ї становила 10-23 см, а в горах – 25-65 см.

Інше СГЯ, стосовно сильних та дуже сильних снігопадів, спостерігалось 13-15 січня 2017 року. За цей період погодні умови Закарпаття також визначалися впливом Ісландського циклону з максимумом інтенсивності випадання сильного та дуже сильного снігу і мокрого снігу 13 січня 2017 р., під час активного розвитку циклону.

Під час двох вищенаведених випадків СГЯ на Закарпатті за 2-3 доби в сумі по метеостанціям випала більш ніж півмісячна кліматична норма опадів для січня.

Отже, Українські Карпати сприяли посиленню опадів на навітряних схилах гір, тому й площа охоплення СГЯ перевищувала 60% території Закарпаття. В результаті таких несприятливих погодних умов завдано збитків таким галузям економіки області як транспорт, електроенергетика, лісове, сільське та комунальне господарства.

Попова Л.О., магістр МНЗ-51

Наукові керівники:

Івус Г.П., к.геогр.н., проф.

Семергей-Чумаченко А.Б., к.геогр.н., доц.

Кафедра метеорології та кліматології

РОЗПОДІЛ ШВИДКОСТІ ВІТРУ НАД ОДЕСЬКОЮ ОБЛАСТЮ НА ФОНІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Впродовж останніх 30-ти років спостерігалось поступове послаблення вітру над територією південного заходу України та більшість території Одеської області не стала винятком з цієї тенденції. Наприклад, середньорічна швидкість вітру у м. Ізмаїл зменшилася у 2005-2015 рр. у порівнянні з 1961-1990 на 0,5 м/с (з 3,6 до 3,1 м/с). Лише над Білгород-Дністровським виявилася зворотна тенденція, коли середньорічна швидкість збільшилась на 0,6 м/с (з 4,0 до 4,7 м/с). На карті географічного розподілу середньомісячної швидкості у січні та липні над Одеською областю для обох періодів дослідження (рис. 1) наявне помітне поширення частки менш інтенсивного вітру, за винятком району Білгород-Дністровського.

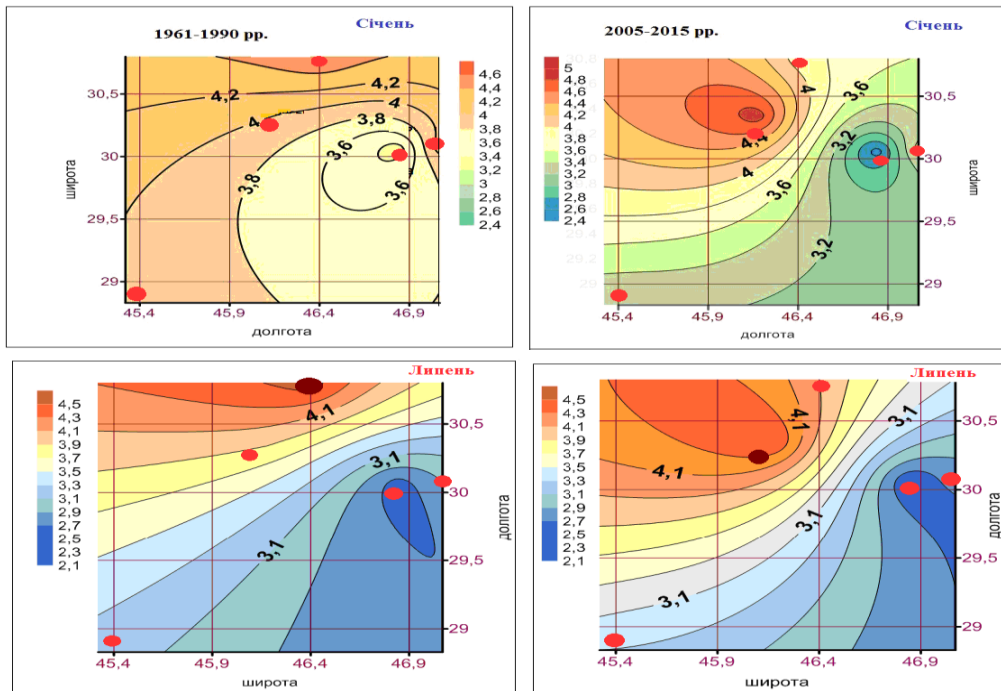


Рис. 1. Розподіл середніх швидкостей вітру над Одеською областю в січні та липні за періоди 1961-1990 та 2005-2015 рр.

Отже, над Одеською областю виявилось послаблення його інтенсивності над всім регіоном, за виключенням Дунайської ГМО у вересні та Білгород-Дністровського протягом всього року, отже активніше це послаблення проявляється у холодне півріччя.

Сосній Є.В., маг. МНЗ-51

Науковий керівник: **Хоменко Г.В.**, к.геор.н, доц..

Кафедра метеорології та кліматології

ВИСОТНІ ЦИКЛони ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПОГОДНІ УМОВИ В УКРАЇНІ

Багаторічний досвід прогнозування погодних умов над окремими регіонами Північної півкулі показує, що з циклонами, які утворюються у верхніх шарах атмосфери (тому називаються висотними), пов'язане, як правило, значне погіршення погоди. Одним із районів, де формуються висотні циклони, є атлантичне узбережжя Західної Європи. Дослідження показали, що складні погодні умови (опади, посилення вітру, тощо) звичайно спостерігаються під східними та південно-східними частинами висотних циклонів.

У даній роботі досліджується еволюція висотного циклону, з яким пов'язані інтенсивні опади над районами Західної Європи і України в період 21-24 липня 2014 року. Мета роботи полягає в тому, щоб з'ясувати яку роль в цих процесах опадоутворення грає гідродинамічна нестійкість.

Дослідження виконано з використанням основних результатів лінійної теорії гідродинамічної нестійкості зональних потоків. Відповідно до цієї теорії процеси цикло- і антициклогенезу пов'язані з проявом в атмосфері баротропної, бароклінної і комбінованої (баротропно-бароклінної) нестійкості. У гідродинамічно нестійких потоках створюються умови для передачі енергії від основного потоку до збурень, що призводить до їх зростання і загострення процесів в області циклонів, антициклонів і, зокрема, на фронтах.

Баротропна нестійкість зонального потоку проявляється при наявності меридіональних зсувів вітру. Необхідною умовою нестійкості такого потоку є виконання рівності

$$\frac{\partial}{\partial y} (\Omega_p + l) = 0, \quad (1)$$

де $\Omega_p = -\frac{\partial u}{\partial y}$ – відносний вихор швидкості; l – параметр Коріоліса; u зональна складова швидкості вітру. Рівність (1) означає, що похідна від абсолютного вихору по координаті y , яка спрямована уздовж меридіана, дорівнює нулю, тобто змінює знак де-небудь в широтній смузі, яка є обмеженою.

Бароклінна нестійкість реалізується в потоках з вертикальними зсувами вітру або в потоках зі значними горизонтальними градієнтами температури. Одним з критеріїв бароклінної нестійкості є критерій Філіпса

$$\delta p = (u_1 - u_2) - \sigma \cos \varphi (\sin^2 \varphi)^{-1}, \quad (2)$$

де u_1, u_2 швидкості зонального потоку на ізобаричних поверхнях 300 і 700 гПа, φ широта, – параметр статичної стійкості, $\delta \theta = \theta_1 - \theta_2$ різниця потенціальних температур на вказаних ізобаричних поверхнях. Критичним значенням δp є $10 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ для літнього періоду і $20 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ – зимового.

Для розрахунку критеріїв використані дані об'єктивного аналізу полів вітру і температури на ізобаричних поверхнях 700 і 300 гПа за 21-24 липня 2014 року. Область розрахунку обмежена меридіанами 15-45⁰ сх.д. і паралелями 35-55⁰ пн.ш. Крок сітки 2,5⁰ по широті та довготі. До аналізу залучалися приземні карти, карти баричної топографії, а також карти добових сум опадів за відповідні дні.

Аналіз карт погоди показав, що на початку розглянутого періоду поле приземного тиску визначалося малими градієнтами, як в областях підвищеного тиску, так і в улоговині, орієнтованій з південного сходу на північний захід. Проте, висотне поле відрізнялось значною активністю. Так, 21 липня на висотах сформувався циклон відсічення в глибокій улоговині, яка поширюється від Британських островів до північного узбережжя Африки. Протягом розглянутого періоду циклон зміщувався в східному напрямку і разом з ним переміщувалася зона опадів, яка увесь час перебувала під його східною частиною. Наприклад, 21 липня опади (до 2 мм за добу) спостерігались під східною периферією висотної улоговини, в якій сформувався висотний циклон, а область, де в більшості пунктів зафіксовані опади інтенсивністю 10-20 мм за добу, розташована під його південно-східною периферією. Така картина розподілу інтенсивності опадів під висотним циклоном узгоджується з узагальненою схемою, відповідно до якої: під східною частиною опади слабкі, а під південно-східною – більш інтенсивні.

Звернемося тепер до критеріїв гідродинамічної нестійкості та оцінимо її роль в процесах опадоутворення. Перш за все відмітимо, що утворенню зон опадів сприяло проходження окремих ділянок полярного фронту. Однак, розміри зон опадів та інтенсивність останніх вказують на вплив інших факторів, одним з яких може бути гідродинамічна нестійкість.

Дійсно, розрахунки критерію баротропної нестійкості показали, що на протязі майже всього періоду в зональному потоці, де перебував висотний циклон виконується умова (1) – на профілях абсолютного вихору є одна або дві точки перегину. Це означає, що в даній області загострення процесів відбувається за рахунок кінетичної енергії баротропно-нестійкого зонального потоку.

За результатами оцінки бароклінної нестійкості отримано, що критерій Філіпса перевищує критичне значення, характерне для літнього періоду в 1,5-2 рази, тобто на ділянках зонального потоку де $\delta p \geq 10 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, збурення (хвилі, вихори, конвективні рухи) зростають за рахунок доступної потенціальної енергії. Цей вид нестійкості реалізується в основному в північній частині району дослідження, де вплив фронтів на утворення опадів практично відсутній. Тут опади можна пояснити впливом баротропної та бароклінної нестійкості. Слід відзначити також, що опади в зонах фронтів та за їх межами носили зливовий характер і в більшості випадків супроводжувались грозами, чому також сприяла гідродинамічна нестійкість.

ОБ'ЄКТИВНА СИНОПТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ АТМОСФЕРНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ СХІДНО-ЄВРОПЕЙСЬКОГО РЕГІОНУ

Одним з методів аналізу особливостей синоптичних процесів є типізація, або класифікація синоптичних процесів за типами, яка дозволяє у великому різноманітті синоптичних ситуацій знайти загальні риси розвитку атмосферних процесів. Завдання типізації зводиться до поділу сукупності об'єктів деякої вибірки по максимально розрізним між собою групам.

Об'єктивні класифікації передбачають використання автоматизованих систем для підрозділу атмосферних процесів на типи. В основі об'єктивної класифікації закладено кілька методів: кореляція, кластерний аналіз, нелінійні методи, метод нейронних сіток та ін. У 1880р. Jenkinson Lamb розробив об'єктивний каталог для класифікації атмосферних процесів на території Британських островів, а починаючи з 1950 р. об'єктивні синоптичні класифікації (GWL) стали широко використовуватися на території Європи і Північної Атлантики.

Концепція GWL створена в період з 1941 по 1943 рік у першому науково-дослідному інституті довгострокових прогнозів погоди в Бад-Хомбурзі Бауером. Спочатку вона була задумана Бауером (1944р.), пізніше покращилася Hess-Brezowsky (1952, 1969, 1977рр.), і недавно доповнена Gerstengabe і співавторами (1999р.). Режимми GWL Hess-Brezowsky можна розглядати як моделі великомасштабної циркуляції, що легко ідентифікуються і пов'язані з усією Європою та Північно-Східною Атлантикою, з їх основним фокусом над Центральною Європою. Щоденний каталог об'єктивно оцінюваних класів GWL для більшої європейської площі побудований Hess-Brezowsky ретроспективно з 1881 року і продовжений до теперішнього часу Німецькою службою погоди. На даний момент ця класифікація містить 11 типів атмосферних процесів, що впливають на погоду Східно-Європейського регіону.

Друга половина ХХ ст. і початок ХХІ ст. характеризуються високим темпами зміни кліматичних і циркуляційних умов. Виникненням рідкісних погодних екстремумів – прояв перехідного стану атмосфери і її нестійкості. Нерідко регіональні зміни мають більш значні варіації, ніж глобальні. Тому прогрес у розумінні сучасних тенденцій зміни клімату неможливий без обліку просторово-часової динаміки атмосферних процесів.

Для об'єктивної оцінки циркуляційних особливостей над регіоном в умовах різко мінливого клімату необхідно класифікувати всі різноманіття синоптичних процесів і виявити найбільш ймовірний їх стан над досліджуваною територією.

Регіональні особливості синоптичних процесів на території Європи розглянуті з урахуванням характеристик приземного баричного поля і траєкторій зміщення основних баричних систем.

Черниченко А.В., магістр МНЗ-51

Наукові керівники: **Гончарова Л.Д.,** к. геогр. н., доцент
Кафедра метеорології та кліматології

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ НАПРИКІНЦІ ХХ ТА НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТЬ

Клімат України, як і взагалі клімат Землі, на цей час знаходиться в стадії змін. Їх ми відчуваємо з року в рік у вигляді рекордних посух, спекотних днів, значних атмосферних опадів, наводнень та ін.

Просторово-часовий розподіл кліматичних ресурсів на території України (і в тому числі середньої місячної температури повітря) зумовлений географічним положенням, радіаційним режимом, циркуляцією атмосфери та підстильною поверхнею. Вплив кожного з них протягом року не рівнозначний, що спричиняє значні температурні контрасти.

Клімат сучасної епохи встановлено на основі статистичної обробки інструментальних метеорологічних спостережень, що проводяться системою світових кліматичних станцій. Але кліматичні умови постійно змінюються і особливо це стало відчутно наприкінці ХХ-го та початку ХХІ-го століть. Ці зміни характеризуються зростанням глобальної температури повітря та збільшенням випадків кліматичних аномалій.

Атмосферна циркуляція є головним проявом зміни клімату, тому що охоплює всі складові погодних умов. Зміна поля атмосферного тиску впродовж ХХ-го століття характеризується зміною синоптичних процесів, які активізувалися в останні десятиріччя (особливо це відчутно у зимовий період). Відмінність сучасної циркуляції атмосфери від циркуляції початку ХХ-го століття полягає у переміщенні центрів дії атмосфери на схід у межах 20 градусів. У наступні десятиріччя ХХ-го століття і до сьогодні атмосферна циркуляція суттєво змінювалась, що призвело до нестійкого температурно-вологісного режиму Східно-Європейського регіону.

Протягом останніх декількох десятиріч у часово-просторових розподілах багатьох метеорологічних величин та гідрометеорологічних параметрів простежуються істотні варіації, які переважна більшість вчених на сьогодні вважають проявом змін клімату. Незважаючи на те, що найяскравіше вони простежуються для часового ряду середньої глобальної температури, в останні роки багато уваги приділяється також і зміні режиму опадів над різними регіонами Земної кулі.

Опади відносяться до найбільш мінливих метеорологічних величин як у просторі, так і за часом. У загальному випадку фактори, що призводять до опадоутворення дуже різноманітні, але їх можна розподілити на дві групи: внутрішні та зовнішні. До внутрішніх факторів відносять процеси, які безпосередньо обумовлюють формування опадів різного виду, тобто мікрофізична будова, вертикальна потужність хмар, швидкість падіння частинок та ін. Оскільки ці процеси, в свою чергу, є результатом дії інших більш макромасштабних процесів, їх називають зовнішніми факторами.

Як відомо, перенесення повітряних мас пов'язане з циклонічною діяльністю і основна кількість опадів випадає з фронтальних хмар. Зимою їх випадіння найчастіше пов'язано зі середземноморськими циклонами, які переміщуються у північному та північно-східному напрямках. Вплив середземноморських циклонів спостерігається майже на всій території України. Більшість атлантичних циклонів переміщуються північніше і рухаються за зональними траєкторіями з заходу на схід. Південні ділянки цих циклонів охоплюють усю Україну і зволожують її територію. Цікавим є той факт, що в регіонах, які розташовані близько один від одного і характеризуються майже однаковим температурним трендом в останні десятиріччя, зміни у режимі опадів не завжди співпадають, а в деяких випадках навіть істотно відрізняються. Інакше кажучи, регіональні особливості змін клімату можуть проявитися як у температурному тренді, так й у тренді опадів.

Тому метою даної роботи є комплексне статистичне дослідження для з'ясування сучасних просторово-часових змін кліматичних ресурсів окремих регіонів України наприкінці ХХ-го та на початку ХХІ-го століть.

Для районування території України за однорідними ознаками до місячної кількості опадів застосовувався алгоритм кластерного аналізу, який було реалізовано за допомогою комп'ютерної програми «C1a2003». Дослідженню підлягало 40 довгорядних станцій України за кліматичний період з 1961 по 2005 рр. (для теплого періоду) та з 1962 по 2006 рр. (для холодного періоду). Результати реалізації алгоритму кластерного аналізу «УАІМКА» дали змогу провести розбиття території України на однорідні класи за розподілом місячної кількості опадів у теплий (квітень-жовтень) та холодний (листопад-березень) періоди.

За допомогою простого ковзного осереднення була отримана детермінована основа середнього вектора кожного з отриманих кластерів, яка є складною у кожному з них і потребує детального аналізу.

У теплий період територія України за особливостями формування атмосферних опадів була поділена на п'ять основних регіонів: (1) – південно-західний; (2) – західний та північно-східний; (3) – північний та центральний; (4) – південний; (5) – східний та південно-західний.

У холодний період розподіл опадів за 4-ма кластерами спрощується, і він має тенденцію змін у напрямку з північного заходу на південний схід.

Отримане районування території за кластерами, по-перше, уточнює загальний кліматичний розподіл опадів по території України за теплий та холодний періоди і, по-друге, відділяє зони з різними характерними типами погоди при випадінні опадів по регіону, що досліджувався.

Малахов І.В., аспірант

Науковий керівник: Тучковенко Ю.С., д.геогр.н., проф.
Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА СТАНУ ЕВТРОФІКАЦІЇ ВОД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ШЕЛЬФУ ЧОРНОГО МОРЯ

Одним із головних чинників антропогенного впливу на екосистеми Чорного моря є евтрофікація, яка виникає в результаті збільшення концентрації поживних біогенних речовин і надмірного розвитку фітопланктону, що обумовлює «цвітіння» води, зменшення її прозорості та розвиток великих зон гіпоксії і аноксії, що призводить до масових заморів і загибелі придонних і донних організмів.

Джерелами антропогенного біогенного навантаження на морське середовище Одеського регіону є стік річок, господарсько-побутові і промислові скиди, змив добрив з полів та виноградників, атмосферні опади, підземний та дренажний стік, гідротехнічне будівництво, днопоглиблення і дампінг ґрунтів, абразійне руйнування берегів та вторинне забруднення.

Об'єктом дослідження є морські води і екосистема північно-західного шельфу Чорного моря (ПнЗШ ЧМ). Метою роботи є оцінка ступеню евтрофікації вод ПнЗШ ЧМ за період 2000-2016 рр., що знаходяться під впливом антропогенної діяльності та природних чинників. Оцінка масштабу розвитку евтрофікації в умовах сучасних кліматичних змін.

В рамках проведеного дослідження використовувалися традиційні методи аналітичного узагальнення даних та статистичного аналізу, на підставі екологічних досліджень ПнЗШЧМ, виконаних УкрНЦЕМ в 2000-2016 рр., із залученням супутникової інформації, даних Державної гідрометеорологічної служби України та даних літературних джерел. Інтегральна оцінка рівня трофності і якості вод виконувалась за показником E-TRIX і методикою BEAST.

Висновки. За показником індексу E-TRIX та оцінками ступеню трофності за методикою BEAST в морських водах ПнЗШ ЧМ визначається тенденція до зниження трофності вод та поліпшення їх якості. Високий рівень трофності морських вод на ПнЗШ ЧМ зберігається на узмор'ї Дунаю.

Література:

1. Оцінка та діагноз евтрофікації морських шельфових вод України та її негативних наслідків у 2016 р. : звіт про НДР (заключний) / УкрНЦЕМ; кер. В. В. Український; викон. С. П. Ковалишина: [та ін.]. – Одеса, 2016. – 94 с. – № ДР 0116U007295

Катернюк Д.І., ст.гр. МО-51

Науковий керівник: Гаврилюк Р. В. к.геогр.н., с.н.с., доц.
Одеський державний екологічний університет

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ЛЬОДОВИХ УМОВ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ

Особливістю льодового режиму Чорного моря є щорічне утворення льоду на його акваторії, навіть у відносно м'які зими.

Чорне море розташоване в порівняно низьких широтах. Тому льодом покривається лише незначна частина акваторії моря і льодовий режим відрізняється великою мінливістю умов і протягом зими, і від року до року.

Лід спостерігається в основному в північно-західній частині і тільки в помірні і суворі зими, невелика його кількість з'являється в північно-східному районі моря.

З урахуванням сучасних змін клімату, а також інтенсивного морського сполучення між портами, рекреаційного та гідротехнічного будівництва, завдання дослідження змін льодових умов Чорного моря в сучасний період залишається, безсумнівно, актуальною [1].

В доповіді розглядаються результати дослідження льодових умов Чорного моря на основі аналізу рядів даних багаторічних (прибережних, авіаційних і супутникових) льодових спостережень.

Використовувалися дані про тривалість льодового періоду, кількості днів з льодом, датах появи льоду і очищення моря від льоду, льодовитості на таких станціях: Очаків (лиман), Очаків (море), Аджігіол, Парутино, Станіслав, Касперовка, Херсон, Прогнойськ, Стерегущє, Чорноморська бухта, Чорноморська (затока) Іллічівськ, Одеса (порт), Миколаїв.

Крім цього розглядаються суми днів градусів морозу і суворість зим.

У зв'язку з цим зими на Чорному морі прийнято розділяти на три типи: м'які - сума негативних середньодобових температур до -200°C , помірні - в межах від -200°C до -400°C і суворі - від -400°C .

Як показав аналіз, за багаторічний період з 1959-2016 рр. максимальне значення тривалості льодового періоду склало - 126 днів, мінімальне - 29 днів, також можна відмітити наявність негативного тренду в багаторічних коливаннях, особливо помітного в останні роки.

За досліджуваний період максимальне число днів з льодом склало - 89, а мінімальне - 12 днів, і також спостерігався негативний тренд за цей період.

Було проведено також сумісний аналіз даних тимчасового ходу тривалості льодового періоду і суми градусо-днів морозу по всіх станціях північно-західній частині Чорного моря. За цими двома рядами розраховувався коефіцієнт кореляції за цей період, який дорівнює 0,49.

Так само був проаналізований в порівняльному аспекті тимчасової хід числа днів з льодом і суми градусо-днів морозу по всіх станціях північно-західній частині Чорного моря. За цими двома рядами коефіцієнт кореляції дорівнює 0,8 а це означає більш тісну статистичну залежність кількості днів з льодом від суми градусо-днів морозу, що необхідно використовувати для прогнозування.

Далі аналізувалися дати появи льоду, дати очищення від льоду і тривалість льодового періоду і ці характеристики порівнювалися з середніми багаторічними даними для станції Одеса, які опубліковані в [1].

За датою появи льоду в Одесі і їх відхилення від середньої багаторічної дати було видно, що перша поява льоду спостерігається на 1-2 декади пізніше ніж за нормою (13 січня). Сама раніша поява льоду спостерігалася 4 грудня 1998 року, відхилення склало - 40 днів, а сама пізніша - 30 січня 2012 року, відхилення склало 17 днів.

За тривалістю льодового періоду в Одесі і її відхиленням від середньої багаторічної тривалості (43 дня) було видно, що вона знизилася на 1,5 - 3 декади, за винятком 2002-2003 року де в відхиленні становить - 46 днів. За останні 10 років тривалість льодового періоду менше норми.

За датою очищення моря від льоду в Одесі і їх відхиленням від середньої багаторічної дати було видно, що за останні 10 років очищення спостерігається як раніше норми (від 6 до 32 днів), так і пізніше (від 4 до 14 днів).

Висновки. З аналізу тимчасового ходу тривалості льодового періоду по всіх станціях північно-західній частині Чорного моря за 1959-2016 роки був виявлений слабкий, негативний тренд.

Кореляційний аналіз показав, між тривалістю льодового періоду, кількістю днів з льодом і сумами градусо-днів морозу по всіх станціях північно-західній частині Чорного моря спостерігаються статистичні зв'язки. Найбільш високий коефіцієнт кореляції (0,8) спостерігається між кількістю днів та сумами градусо-днів морозу, що можна використовувати для прогнозу.

Для станції Одеса за останні роки перша поява льоду спостерігається на 1-2 декади пізніше норми, а дати очищення моря від льоду можуть бути як пізніше так і раніше норми. За останні роки на станції Одеса тривалість льодового періоду знизилася на 1,5 - 3 декади, за винятком 2002-2003 року.

Література:

1. Гидрометеорологические условия морей Украины. Том 2. Черное море.- Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2012.- 402 с.

Чеплак Л.І., ст. гр. МО-51

Науковий керівник: Рубан І.Г. к.ф.-м.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕЧІЇ В ПРОТОЦІ ДРЕЙКА

У цій роботі я зупинилася на вивченні лише однієї ділянки АЦТ - районі протоки Дрейка. Це, очевидно, найбільш простий для вивчення ділянку, оскільки на решті течії (можливо за винятком розрізу між Тасманією і Антарктидою) існують труднощі у визначенні північного кордону течії, яка не має твердого природного обмеження.

Спочатку передбачалося використовувати дані міжнародного експерименту WOCE (World Ocean Current Experiment). Протягом цього експерименту з 1993 по 2000 рр. були виконані 6 розрізів з постійними координатами.

Однак у банку даних, який я використовувала (WOD05 – World Ocean Database 2005) не виявилось двох останніх розрізів за 1999 і 2000 роки, тому я додала до наявних чотирьох розрізах ще 2, проведених в попередні роки приблизно в цьому ж районі. Таким чином, всього вийшло 6 розрізів. За допомогою програми ODV (Ocean Data View) були пораховані швидкості геострофічної течії через протоку, а потім його витрати в різні роки. Як нульовий поверхні була обрана поверхню 3000 дб.

Струменевий характер перебігу на окремих ділянках розрізу пов'язаний з наявністю фронтів зі значними меридіональними градієнтами гідрологічних характеристик, які відокремлюють один від одного зони з невеликими градієнтами. Таких фронтів в літературі виділяється три. Це - субантарктичний фронт (САФ), полярний фронт (ПФ) і Південний фронт АЦТ (ЮФ), який є одночасно південним кордоном АЦТ. Однак всі три фронтальні зони одночасно простежуються досить рідко. У нашому випадку три фронти можна помітити тільки на розрізі 1993 року. У 1994 і 1997 г видно САФ і ПФ, в 1978 і 1996 г - ПФ і ЮФ, а в 1975 році САФ і ПФ зливаються в одну потужну струмінь зі швидкостями течій понад 100 см / с. На розрізах 1993 і 1996 рр. можна помітити вихрові освіти в першому випадку південніше, а в другому випадку на північ від Полярного фронту, які сягають глибин приблизно 1000-2000 метрів.

Струмені, відповідні субантарктичний і південному фронту завжди притиснуті до північного і південного берега протоки Дрейка, тоді як просторове положення стрижня струменя, відповідної полярного фронту, а також положенням про самого фронту, може в значній мірі змінюватися.

Діапазон зміни витрат згідно з таблицею становить близько 50 Св. (від 68 до 115 Св.). Однак слід зазначити, що динамічний метод розрахунку дає тільки барокліну складову течії. В експериментах 75 і 79 року була зроблена спроба врахувати і баротропного складову шляхом коригування результатів за даними прямих оцінок швидкості вимірювачами течій. В результаті середня швидкість по 6 розрізах 75 року склала 124 Св., А за трьома розрізами 79 року 133 Св., Тобто витрата збільшився приблизно на 30-35 Св. Ще більші значення витрат виходять, якщо розраховувати його від дна. Так, вибір відлікової поверхні у дна дає значення витрат під час експерименту WOCE 131 Св. В 93 м, 140 Св. В 94 м, 123 Св. В 96 м і 144 Св. В 97 році. Взагалі, якщо говорити про мінливість витрат в АЦТ, то слід сказати, що є дві групи факторів, від яких вона залежить. Їх умовно можна назвати «об'єктивними» і «суб'єктивними». До перших відносяться, крім розподілу температури і солоності в Південному океані, припливи (які можуть давати зміни швидкості течії на 5-10 см / с), мезомасштабної вихори (35-50 см / с), інерційні руху (близько 10 см / с) і великомасштабні зміни напруги вітру (близько 25 см / с). До другої групи чинників можна віднести метод визначення швидкостей течії і його витрат.

В роботі також був оцінений витрата течії на різних його частках. Найбільша мінливість витрати спостерігається в північній частині розрізу (в районі САФ) і в районі ПФ. Найменша - в південній частині розрізу. Кількісні показники по фронтальним зонам наступні: Субантарктичний фронт - 42 ± 8 Св., Полярний фронт - 48 ± 6 Св., Південний фронт - 4.5 ± 1 Св. Значні коливання витрати в районі 59 градуси пов'язані з наявністю і інтенсивністю вихрових утворень в цьому районі.

Також була зроблена спроба визначити можливі зв'язки швидкостей течій і витрат з явищем Ель-Ніньо. Аналіз даних не дозволяє говорити про будь-якої чіткої залежності характеристик течії від фази Ель-Ніньо. Однак деякі якісні висновки все-таки можна

зробити. Можна припустити, що в теплу фазу ЕНЮК (Ель-Ніньо) витрата течії дещо зменшується, а в холодну фазу (Ла-Ніньо) - збільшується. Будь-якого зв'язку між фазою ЕНЮК і широтним становищем полярного фронту не виявлено. Однак для того, щоб висновки були більш обґрунтованими, необхідні подальші дослідження.

Література:

1. Саруханян Э. И., Смирнов Н. П. Водные массы и циркуляция Южного океана. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986.- 288 с.
2. Hoffmann E.E. Whitworth T. A Synoptic description of the flow at Drake Passage from year-long measurements // J. Geophys. Res. -1985. -90.– p.7177-7187.

Чепурна В.Ю., ст. гр. МО-51

Науковий керівник: Гаврилюк Р.В. к.географ.н., с.н.с., доцент
Одеський державний екологічний університет

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ЛЬДОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК В АЗОВСЬКОМУ МОРІ

Мета роботи: Вивчення кліматичних змін льодових характеристик Азовського моря в цілому і МГ Маріуполь і його зміни в сучасний період.

Льодова обстановка в зимовий період є визначальною безпеки судноплавства, найбільш важливою для господарства є траса Маріуполь- Керч, де особливі труднощі виникають при проведенні судів криголами біля входу в Керченську протоку через велику кількість торосистого льоду.

Особливістю льодового режиму Азовського моря є щорічне утворення льоду на його акваторії, навіть у відносно м'які зими. В окремі роки льодові умови можуть суттєво ускладнювати або робити тимчасово неможливим в деяких районах судноплавство, а також вносити складності в безпечну експлуатацію газодобувних платформ в тих частинах моря, де можливий інтенсивний дрейф льодових полів. Основними факторами, що визначають льодові умови, є: географічне положення (внутріконтинентальне, в південній частині помірного пояса), ізолюваність від Світового океану, характер і інтенсивність атмосферних процесів, а також мілководність моря, низька солоність його вод і орографія берегів.

У даній роботі використовувалися дані про тривалість льодового періоду, про дати появи льоду і очищення моря від льоду, суми градусо-днів морозу, товщини припаю на Азовському морі в цілому і станції Маріуполь зокрема. Всі дані були взяті з книги Гідромерогічні умови морів України та сайту meteof.ru.

Зима на Азовському морі вважається суворою, якщо сума негативних температур повітря за льодовий сезон (жовтень-квітень) перевищує -330°C , помірної в межах від -90 до -330°C і м'якою - менш -90°C .

За останні 35 років на Азовському морі було тільки три суворі зими в 2005-2006, 2011-2012 і 2016-2017 сезонах. У ці зими Азовське море покривалося льодом повністю [1].

У роботі були порівняні дати появи льоду, дати очищення моря від льоду, тривалість льодового режиму трьох часових періодів (1924-2008 рр., 1924-1977 рр., 1978-2008 рр.) з сучасними даними десяти останніх сезонів[2].

Поява льоду за останні 10 років порівняно з середніми датами перших двох періодів майже не змінилась, а з третім періодом навіть на 2 дні раніше. Проте треба пам'ятати, що за останні 10 сезонів було 2 сурові зими, чого не було вже багато років, але цей ряд замалий, щоб казати про тенденцію похолодання.

Відхилення дати очищення моря :на 6 днів раніше ; на 9 днів раніше ; несуттєве (для кожного з періодів 1924-2008 рр., 1924-1977 рр., 1978-2008 рр. відповідно).

Відхилення тривалості льодового режиму : на 12 днів менше; на 16 днів менше; на 5 днів менше (для кожного з періодів відповідно).

Ці два параметри доводять тенденцію потепління клімату Азовського моря.

Також була розрахована кореляція сум негативних температур $\Sigma (-T)^{\circ}$ Азовського і Чорного морів за 1945-2008 рр.. Коефіцієнт кореляції Пірсона(позначають «r») - показник кореляції (лінійної залежності) між двома змінними X та Y, який набуває значень від -1 до $+1$ включно. Значення $+1$ означає, що залежність між X та Y є лінійною, і всі точки функції лежать на прямій, яка відображає зростання Y при зростанні X. Значення -1 означає, що всі точки лежать на прямій, яка відображає зменшення Y при зростанні X. Якщо коефіцієнт

кореляції Пірсона = 0, то саме лінійної кореляції між змінними немає[3]. Коефіцієнт кореляції сум негативних температур $\Sigma (-T)^\circ$ Азовського і Чорного морів дорівнює $r = 0,92$.

Це означає, що загальною характерною особливістю льодового режиму Азовського і Чорного морів є тісний зв'язок їх сум негативних середньодобових температур $\Sigma (-T)^\circ$ над морями за льодовий сезон. З цього випливає, що тенденції потепління в зимовий сезон, пов'язані з глобальними кліматичними змінами.

Висновки:

- За останні десятиліття на Азовському морі спостерігалось 20% суворих зим, 30% - м'яка і відповідно 50% - помірні.

- Дати появи льоду майже не змінилися, очищення від льоду стало відбуватись раніше, тривалість льодового режиму зменшилась. Проте потрібно спостерігати за повторюваністю суворих зим.

- У багаторічній мінливості льодового режиму Азовського моря зроблено висновок про пом'якшення льодових умов в ХХІ столітті щодо початку-середини ХХ ст.

- Тенденції потепління в зимовий сезон, пов'язані з глобальними кліматичними змінами.

Список використаних джерел:

1. Ильин Ю.П., Фомин В.В., Дьяков Н.Н., Горбач С.Б. Гидрометеорологические условия морей Украины. Том 1. Азовское море.– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009.– 402 с.

2. ОПЕРАТИВНЫЙ МОДУЛЬ ЕСИМО [<http://hmc.meteorf.ru/sea/>]

3. Лекція на тему: "Кореляційний аналіз " // www.kgafk.ru, 2006, 8 с.

Журавльова А.С., ст.гр., МО-51

Науковий керівник: Рубан І.Г. к.ф.-м.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

КОЛИВАННЯ РІВНЯ В ЕКВАТОРІАЛЬНІЙ ЗОНІ ТИХОГО ОКЕАНУ

Сучасні тенденції зміни рівня Світового океану викликають занепокоєння всього людства. Проблеми глобального потепління і, очевидно, пов'язаного з ним підвищення рівня Світового океану, приділяється дуже велика увага як в засобах масової інформації, так і в різних урядових організаціях. Сучасний стан проблеми коливань рівня було викладено в доповіді Міжурядової групи експертів зі зміни клімату в 2000 році. Рівень Світового океану може підвищитися на 10-30 см до 2030 року і в межах 30-100 см (найбільш ймовірно 65 см) до кінця сторіччя. За даними комісії в останні 50 років рівень підвищується на 2 мм / рік, а в останні 15 років - на 3.2 мм / рік.

І хоча приблизно з 2006 року з'явилася тенденція до зниження темпів зростання рівня Світового океану, поки ще не зрозуміло, наскільки вона довготривала.

Якщо говорити про підвищення рівня в тропічній частині Тихого океану, то за моїми розрахунками зростання рівня становить 3.1 мм / рік, що майже збігається з ростом рівня всього Світового океану.

Для аналізу мінливості коливань рівня в тропічній зоні Тихого океану були використані часові ряди середньомісячних спостережень рівня на станціях, розташованих в зоні, обмеженій з півночі і півдня північним і південним тропіком, а з заходу і сходу - східними і західними кордонами Тихого океану. Таких станцій, берегових та острівних, що входять в систему глобальних спостережень за рівнем моря (GLOSS), виявилось близько 200.

Серед них спершу були обрані станції, тривалість спостережень на яких була близько 50 років і вище і на яких кількість пропусків у спостереженнях не перевищувало 10%. Всього знайдено було 20 станцій, які відповідають цим вимогам.

У деяких випадках станції були розташовані досить близько один до одного. Для кожного такого району була обрана тільки одна станція, найбільш репрезентативна з них.

Для цього в кожному районі були порашовані коефіцієнти парної кореляції між станціями, побудовані графіки тимчасового ходу і рівняння регресії для рівня. Тобто станції, в яких коефіцієнти кореляції з іншими станціями були найвищими, і на яких не було різких змін в трендах рівня і були прийняті для подальшого аналізу. В результаті було вибрано 6 станцій різних районах тропічної зони Тихого океану.

Також були порашовані статистичні характеристики для кожної станції.

Розрахунки показали, що більшість коефіцієнтів кореляції значимі, що говорить про те, що коливання рівня на всіх станціях знаходяться під впливом одних і тих же процесів.

Для того, щоб з'ясувати найбільш енергонесущі періоди в коливаннях рівня були побудовані спектри цих коливань.

Як на спектрах, так і на взаємних спектрах добре простежувався пік на частоті 0.09 міс⁻¹ і менш чітко був помітний пік на частоті 0.16 міс⁻¹, що відповідає річному і піврічного періодів. Коливання з такими періодами можуть бути викликані коливаннями атмосферного тиску, які теж мають чіткий річний хід. Коливання тиску в тропічній зоні Тихого океану пов'язані обернено пропорційною залежністю з індексом Південного коливання (ЮК), який визначається як різниця тисків на острові Таїті і в м Дарвін на півночі Австралії.

Феномен Ель-Ніньо – Південне Коливання (ЕНЮК) – це температурна аномалія у поверхні океану, що веде до погодних примх по всій планеті.

Для перевірки зв'язку між коливаннями рівня і індексом ЮК були побудовані взаємні спектри між ними.

На всіх графіках можна було помітити цілу серію піків, які знаходяться в інтервалі від 0.02 до 0.05 міс⁻¹, що відповідає періодам від 2 до 5 років. Більш низькі частоти не є енергонесущі, більш високі - відповідають спектру білого шуму. З цього можна зробити висновок, що зв'язок між індексом ЮК і коливаннями рівня в тропічній зоні Тихого океану існує в діапазоні 2-5 років, що відповідає періодам явища ЕНЮК (Ель-Ніньо – Південне Коливання). Причому слід зазначити, що інтенсивність зв'язку з цим зростає із заходу на схід і досягає максимуму у східного узбережжя Тихого океану. Однак, цих розрахунків не досить, щоб стверджувати зв'язок між коливаннями рівня і явищем Ель-Ніньо – Південне Коливання. Для того, щоб висновки були більш обґрунтованими необхідні подальші дослідження.

Список літератури:

1. Догановській А.М., Малінін В.Н. Гідросфера Землі. ПСб, : Гидрометеоиздат, 2004. - 631с.
2. Кліге Р.К. Зміни глобального водообміну. - М.: Наука, 1985. - 247с.
3. Фукс В.Р. Рівень Світового океану як індикатор глобального потепління. - Географія і сучасність. СПб.: Изд. СПбГУ, 2005. - вип.10с.73-93.

Шелякіна М.Д., ст.гр. МО-51

Науковий керівник: Тучковенко Ю.С. д.геогр.н., проф.
Одеський державний екологічний університет

ЧИСЕЛЬНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ВІТРОВОГО ХВИЛЮВАННЯ В ПРИБЕРЕЖНИХ ЗОНАХ МОРЯ

Останні десятиріччя відзначаються більш інтенсивним включенням відкритих і прибережних районів морів і океанів в сферу господарської діяльності людини. Зміни в структурі господарського використання морів і океанів і введення нової технології розвідки і видобутку корисних копалин підвищують вимоги до обсягу і якості гідрометеорологічного забезпечення.

Істотним кроком у підвищенні адекватності чисельного моделювання динаміки морів є перехід до неструктурованих сіток і технологій паралельних обчислень на багатопроекторних системах. Неструктуровані сітки легко адаптуються до змін берегової лінії і глибин і, отже, більш точно описують прибережні зони, збільшуючи просторову роздільну здатність там, де це необхідно. Хоча використання неструктурованих сіток і вимагає більшої кількості операцій на кожен розрахунковий вузол в порівнянні з прямокутними сітками, за рахунок оптимальної триангуляції розрахункової області можна істотно зменшити загальну кількість розрахункових вузлів. Крім того, застосування неструктурованих сіток зводить до мінімуму необхідність використання інтерполяції рішення на рідких межах розрахункової області.

В даний час в світовій океанографічній практиці застосовується безліч моделей вітрового хвилювання і, відповідно, методів розрахунку хвиль за полями вітру. У найбільш розвинених їх модифікаціях міститься два розрахункових блоки – атмосферний та хвильовий. Перший визначає атмосферний вплив (форсінг) у фізичній системі вітер-хвиля, а другий – реакцію поверхневого шару моря на цей вплив.

Основні програмні пакети для оперативного прогнозування гідрофізичних характеристик морського шельфу в країнах ЄС та США:

- MIKE ZERO by DHI (<https://www.mikepoweredbydhi.com>)
- AQUAVEO SMS by Aquaveo, LLC (<http://www.aquaveo.com/>)
- EFDC Explorer by DSI, LLC (<http://www.efdc-explorer.com/>)
- Open TELEMAC-MASCARET by TELEMAC-MASCARET Consortium (<http://www.opentelemac.org/>)
- Delft3 4 Suite and D-Flow FM Suite by Deltares (<https://www.deltares.nl/en/>)

Кушнір Д.В., аспірант

Науковий керівник: Тучковенко Ю.С., д. геогр. н., проф.

Одеський державний екологічний університет

РОЗРОБКА КОМПОНЕНТІВ ОПЕРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ ТА ГІДРОФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ АКВАТОРІЇ АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ

У теперішній час актуальною є задача автоматизованого діагнозу та оперативного прогнозу короткострокової мінливості гідрологічних та гідрофізичних параметрів стану морського середовища (рівня моря, течій, температури та солоності води, параметрів вітрового хвилювання) української частини акваторії Азово-Чорноморського басейну для забезпечення безпеки функціонування морегосподарчих об'єктів та обороноздатності України.

Відновлення функціонування національної системи морських прогнозів України повинне базуватись на використанні сучасних математичних моделей прогнозування стану морського середовища, які широко застосовуються в країнах ЄС та США для вирішення прикладних задач діагнозу і прогнозу гідрофізичних характеристик морського шельфу.

Метою даної роботи є адаптація до умов Азово-Чорноморського басейну сумісної числової гідротермодинамічної та вітрохвильової моделі для прогнозування просторово-часової мінливості рівня моря, течій, температури і солоності води, параметрів вітрового хвилювання, з наголосом на морські акваторії, що відносяться до морських портів України.

При вирішенні поставленої задачі застосовувалась сучасна гідротермодинамічна модель Delft3D-FLOW [1] (у баротропному варіанті), поєднана зі спектральною хвильовою моделлю SWAN (Simulating Waves Nearshore). Серія модельних розрахунків з використанням комплексу даних моделей проводилась за умов однорідних у просторі та стаціонарних за часом вітрах швидкістю 20 м/с.

Моделювання виконувалось із застосуванням методу вкладених розрахункових сіток. Акваторія Чорного та Азовського морів покривалась базовою криволінійною розрахунковою сіткою 358 × 192 розрахункових осередків зі змінними розмірами (від 300 до 8000 м). У середині базової сітки були побудовані вкладені розрахункові сітки більш високої деталізації для північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ) (шаг за простором – від 230 до 4000 м) та акваторії портів Одеського регіону (з шагом за простором ≈ 200 м).

Час моделювання складав 3 доби, що є достатнім для отримання стаціонарних полів мінливості рівня моря. Розрахунки за гідродинамічною моделлю виконувались одночасно для областей із різною деталізацією з часовим кроком 30 с. Параметри вітрового хвилювання розраховувались синхронно (з дискретністю 30 хв.) за спектральною моделлю SWAN, що застосовувалась у стаціонарному варіанті.

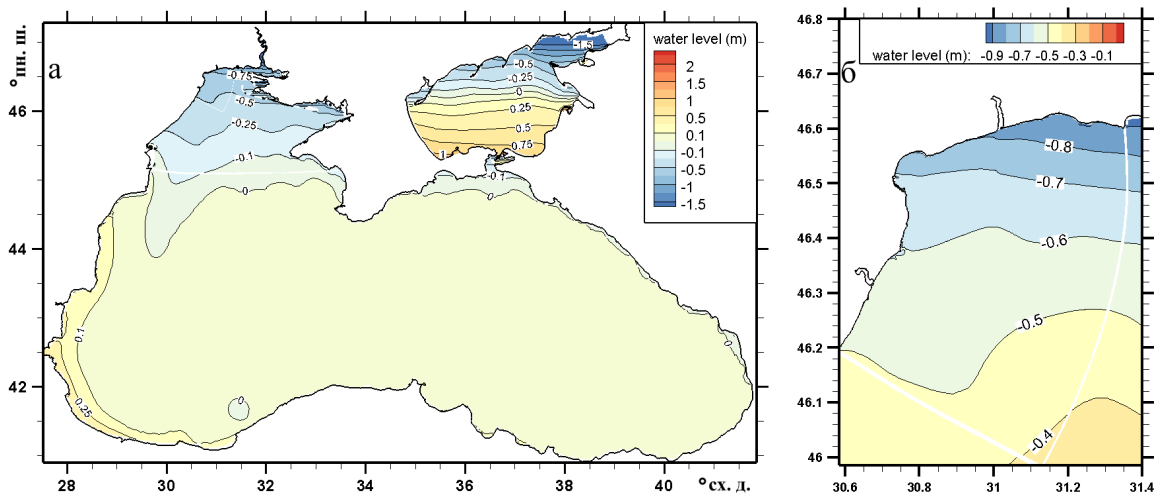


Рис. 1 – Змодельовані поля відхилення рівня моря, м, від незбуреного стану при стаціонарному вітрі північного напрямку швидкістю 20 м/с: а – для всього Азово-Чорноморського басейну; б – для акваторії портів Одеського регіону.

На рис. 1 представлені розраховані в моделі поля відхилень рівневої поверхні Азово-Чорноморського басейну (а) та акваторії портів Одеського регіону (б) від положення рівноваги при стаціонарному вітрі північного напрямку швидкістю 20 м/с. При застосуванні в моделі стаціонарного південного вітру знак відхилень змінюється на протилежний.

Висновки. Прогностичні моделі гідрологічних та гідрофізичних параметрів морських вод є невід’ємною складовою системи оперативного прогнозу стану морського середовища української частини акваторії Азово-Чорноморського басейну.

Комплекс числових моделей Delft3D-FLOW+SWAN може бути застосований для оперативного прогнозування згінно-нагінних коливань рівня моря, течій та параметрів вітрового хвилювання в Азово-Чорноморському басейні за умови використання необхідної вихідної прогностичної метеоінформації.

Література:

1. Deltares, 2016. Delft3D-FLOW – Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments. User Manual, Hydro-Morphodynamics, version 3.15. Delft, the Netherlands. 702 p.

Богуш В.В. ст. гр. МО-51

Науковий керівник: Монюшко М. М., к.геогр., доц.

Одеський державний екологічний університет

ЗМІНИ МОРФОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

На основі масиву даних ехометричних зйомок, проведених на науково-дослідних судах Морського гідрофізичного інституту НАН України та інших організацій, а також картографічних матеріалів розраховані морфометричні показники рельєфу дна північно-західного шельфу Чорного моря.

Зроблено висновок про дрібночастотний характер розчленування дна, що вказує на істотне згладження рельєфу. Великі регіональні структури навколишньої суші, представлені Східно-Європейською платформою і Кримсько-Кавказьким орогеном, безпосередньо впливають на формування рельєфу даного регіону. Наведено оцінки відповідності сучасних цифрових масивів рельєфу даними ехометричних зйомок в Чорному морі [1,2].

Порівняння нових цифрових масивів ETOPO2 (2' × 2') та GEBCO 2008 (1' × 1', 30" × 30") з даними докладних ехометричних зйомок для північного сектора Чорного моря показує, що реальне збільшення горизонтального дозволу в масиві GEBCO 2008 помітно тільки для району північно-західного шельфу. Для глибоководної частини моря підвищення просторового дозволу досягається інтерполяцією і нових деталей рельєфу дна не дає. Для району підводної окраїни Криму обидва масиви дають згладжену картину зі зниженою

крутизною материкового схилу, відсутністю підводних хребтів, долин і каньйонів. Для західного материкового підніжжя погано виражена геоморфологічна структура конуса виносу Дунаю. За даними цих масивів існують дві глибоководні улоговини поблизу материкового схилу Криму, що не підтверджується матеріалами ехолотного проміру. Східна улоговина (центр на 44,2 ° пн. ш., 31 ° сх. д.) має глибину > 2200 м, за даними проміру - від 1800 до 1900 м, глибина західної улоговини (центр на 44,15 ° пн. ш., 34,6 ° в. д.) перевищує 2500 м, за даними проміру - 2100 м. Для північно-західного шельфу загальна структура рельєфу дна за вище вказаними масивами не суперечить морським батиметричним карткам [3,4].

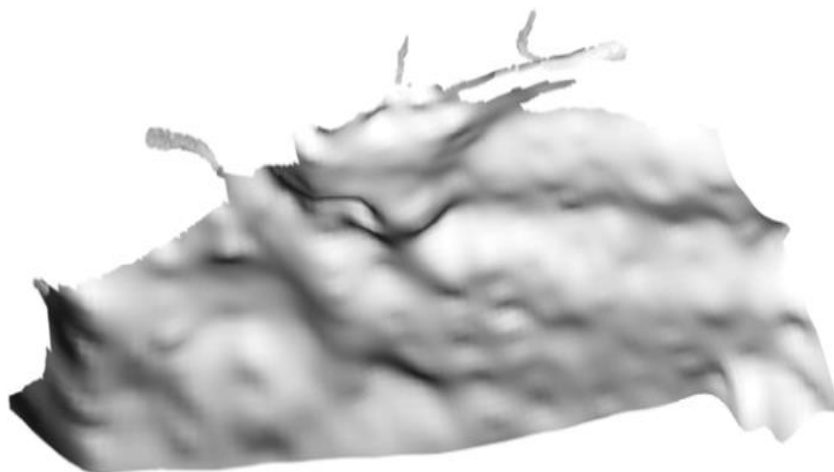


Рис. 1. Трьохвимірне зображення рельєфу дна північно-західної частини Чорного моря (вид з півдня)

Висновок. Відповідно до вище викладеного виділяються два типи рельєфу: платформний (північно-західна частина Чорного моря і Азовське море) і орогенний (гірський Крим, Кавказ). Шельф в північно-західній частині Чорного моря утворився в результаті повільного широтного опускання, що викликав затоплення великих просторів суші, зокрема гирлових ділянок, і утворення лиманів. Це зумовило формування вирівняної поверхні широкого шельфу, обумовлене частою зміною субаеральних процесів та субмаринних процесів. Дрібно частотні складові горизонтального і вертикального розчленування є основними параметрами рельєфу. Ці показники відображають дуже істотне згладження рельєфу, викликане абразійно-аккумулятивними процесами в результаті хвильового впливу.

Література:

1. Гончаров В.П., Непрочнов Ю.П., Непрочнова И.А. Рельеф дна и глубинное строение Черноморской впадины. – М.: Наука, 1978. – 160 с.
2. Геология шельфа УССР. Среда. История и методика изучения. – Киев: Наукова думка, 1982. – 180 с.
3. Мельник В.И. Мезоформы рельефа материкового склона западного и северного секторов Черного моря. – Киев, 1993. – 49 с. – (Препринт/НАН Украины. ИГН).
4. Авдеев А.И., Булгаков Н.П., Белокопытов В.Н. Методика расчета характеристик расчлененности рельефа дна на примере Западного Крыма // Системы контроля окружающей среды: Докл. Междунар. научно-техн. семинара. Ч. 2. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2002. – С. 174 – 180.

Сухоліта Є. В. ст. гр. МО-51

Науковий керівник: Монюшко М. М., к.геогр.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

ШТОРМОВА АКТИВНІСТЬ ЧОРНОГО МОРЯ

У цій доповіді розглядаються результати, отримані для внутрішніх частин виділених районів Чорного моря, що відповідають умовам глибокої води. Прибережні ділянки з підвищеним рівнем дисипації хвильової енергії складуть предмет розгляду подальших досліджень.

Загальне посилення хвильової активності у Чорному морі викликано збільшенням внеску штормів східних напрямків у весняно-літній період. У порівнянні з іншими акваторіями Світового океану хвильова активність Чорного моря є досить помірною. Повторюваність хвилювання південних і північних напрямків за аналізований період практично не змінювалася. Іншими словами, для Чорного моря найбільш істотні зміни відбулися в масштабах зональної циркуляції.

Основний внесок в це посилення належить фоновому хвилюванню з енергетичною потужністю менше 10 кВт/ м. Помірні і сильні шторми, що лежать в межах 10 -100 кВт/м, найбільш яскраво виявляли себе в кінці 90-х і початку 2000-х рр. Будь-які помітні тренди в частоті появи сильних штормів практично відсутні. За період з 1990 по 2014 рр. для всіх районів характерно зменшення хвильової активності в травні, листопаді та грудні.

Найбільш суворим є III район, що перевищує інші райони за кількістю сильних штормів в два рази (район V - в чотири рази). Відзначимо також, що сильним штормом властиво групуватися. Наприклад, в III районі в 2001, 2010 і 2012 рр. екстремальні шторми йшли парами з двотижневим інтервалом між штормами [1].

Осереднені за роками показники хвильової енергії відчувають міжрічні варіації з періодами в декілька років. Величина 10-15% є оцінкою лінійної трендової складової і говорить про те, що на це значення виросли середні багаторічні показники за останні 25 років. При цьому найбільші зміни стосуються східних секторів моря (райони II і V). Нагадаємо, що мова йде про відкриту частину Чорного моря (рис.1). Однак подібні тенденції з неминучістю позначаються на енергетиці прибережних ділянок, для яких можливі проекти утилізації хвильового потенціалу. Докладний аналіз кліматичних трендів доступною хвильової енергії для прибережних ділянок Чорного моря складе предмет найближчих досліджень[1,2,3].

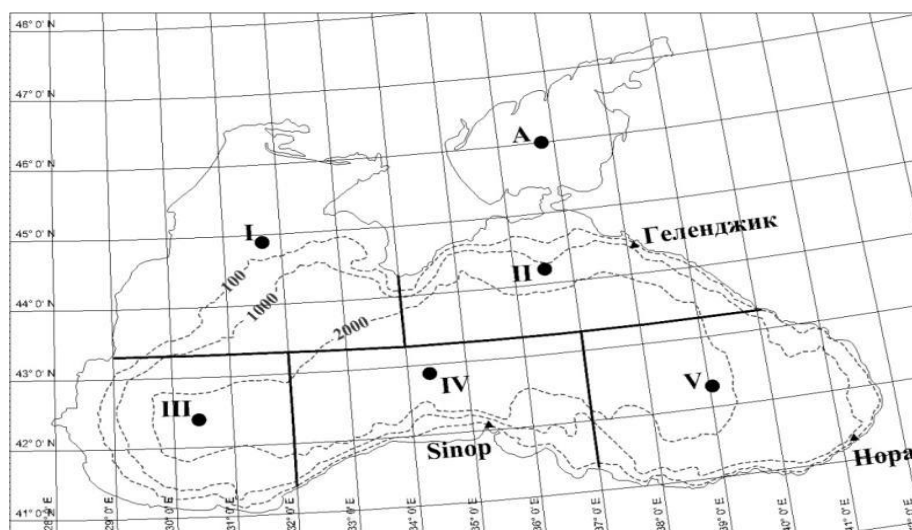


Рис.1. Положення хвильових вимірювальних буїв Datawell Waverider, а також районування Чорного моря

Таким чином за останні 25 років середньорічна штормова активність у Чорному морі зросла на 10 - 15%. Це зростання забезпечується, в основному, збільшенням внеску з боку помірних (не екстремальних) штормів східних напрямків.

Література

1. Б. В. Дивинский, Р. Д. Косьян Южное отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г.Геленджик
Климатические тенденции в волновом энергетическом потенциале черного и азовского морей по результатам численного моделирования
2. Kos'yan R.D., Divinsky B.V., Pushkarev O.V. Measurements of parameters of wave processes in the open sea near Gelendzhik // The Eight Workshop of NATO TU-WAVES/Black Sea, METU.– Ankara, Turkey, 1998.– P.5-6.
3. Booij N., Ris R., Holthuijsen L. A third-generation wave model for coastal regions. 1. Model description and validation // J. Geophys. Res.– 1999.– 104.– P.7649-7666

Тучковенко К.С., ст. гр. МО-51

Науковий керівник: Берлінський М.А., д. геогр.н., проф.

Кафедра океанології та морського природокористування

АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА ШЕЛЬФОВУ ЗОНУ ЧОРНОГО ТА АЗОВЬКОГО МОРІВ

За даними моніторингу, за останні роки вміст у воді біогенних речовин знаходиться на постійному рівні, який значно нижче ГДК для азоту амонійного, нітратів і фосфатів. Це пов'язано зі зниженням інтенсивності внесення мінеральних добрив, пестицидів на сільськогосподарські угіддя, що сприяло зменшенню вимивання біогенних і забруднювальних речовин з водозбірних територій основних річок. Основними забруднювальними компонентами морського середовища є нафтопродукти. Постійний вміст нафтопродуктів у морській воді пов'язаний з діяльністю промислових підприємств, портів, втратами під час бункерних операцій, виносом до моря з річковими водами і стічними водами комунальних очисних споруд.

Так, найбільший рівень забруднення донних відкладень нафтопродуктами (понад 450 мг/кг) зафіксовано біля входу до Карантинної бухти порту Севастополь і на станціях Придунайського району. Концентрації нафтопродуктів, які потрапляють у III клас Класифікації (понад 300 мг/кг), також були зафіксовані у донних відкладеннях поблизу місця скидання з Одеської СБО «Південна» та у перспективному районі демпінгу у ПЗЧМ. У цих районах, а також у місці скидання стічних вод міста Балаклава були також підвищені концентрації ароматичних вуглеводнів і 3,4-бензпирену, які становили 50-340 мг/кг і 17-23 мкг/кг відповідно.[3]

Концентрація токсичних металів у донних відкладеннях Чорного моря перебуває на рівні, який не викликає занепокоєння. Лише у деяких районах спостерігаються підвищення концентрації ртуті. Це стосується Одеського регіону у місцях скидання стічних вод та акваторій деяких портів. Більш напружена ситуація склалася у Придунайському районі, де на 2 із 8 станцій екологічного моніторингу було зафіксовано концентрацію ртуті у донних відкладеннях понад 0,3 мг/кг, з максимальним значенням 0,413 мг/кг, що характеризує ці ділянки, як дуже забруднені ртуттю (клас III).[5] Ступінь забруднення донних відкладень, навіть у районах так званих гарячих точок Чорного моря свинцем, цинком та міддю не перевищує нормативів II класу, а на більшості акваторій за рівнем вмісту цих металів у донних відкладеннях останні характеризуються як природно-чистий або умовно-чистий ґрунт.[2]

Основними джерелами забруднення Азовського моря є промислові підприємства і порти міста Маріуполя. Металургійними комбінатами «Азовсталь», імені Ілліча, концерном «Азовмаш» щорічно скидається понад 800 млн. м³ (до 99% загального обсягу скидів у море) забруднених стічних вод. Головним забруднювачем є «Азовсталь», який щороку скидає в море понад 850 мільйонів куб. м відходів, що становить 99% від загального скиду забруднюючих речовин. Великим забруднювачем є Маріупольський морський торговельний порт. Очисні споруди порту працюють недостатньо ефективно: в акваторії порту показник забруднення води, зокрема, по залізу, перевищували (на кінець 2008 р.) ГДК у 10 разів. Турбує екологів постійне зростання обсягів перевантажуються в українських морських портах сірки. Комунальні відходи: у прибережних районах системи забору, очищення і подачі води знаходяться в дуже зношеному стані, оскільки будувалися 50-100 років тому, в багатьох

населених пунктах каналізаційні системи з очищенням стоків взагалі відсутні, і в річки або безпосереднє море скидається неочищена вода.[6]

Україна є стороною Конвенції про запобігання забрудненню морського середовища з суден (MARPOL 73/78, а з 1999 р. — МКУБ), яка визначає Чорне і Азовське моря як «спеціальний регіон». Забруднення, що надходять у Чорне море із стоку Дунаю, визначають умови стану морського довкілля. Україна бере участь у Чорноморській і Дунайській екологічних програмах і робить активний внесок у зусилля з реалізації послідовного регіонального підходу. Створена спільна Чорноморсько-Дунайська робоча група має на меті визначити необхідний ступінь зниження кількості біогенів для поліпшення морської екосистеми.[4]

Перелік посилань:

1. Белокопитов, Володимир Миколайович Термохалинна і гідролого-акустична структура вод Чорного моря: Спец.: 11.00.08; Автореф. дис. канд. географ. наук.- Севастополь, 2004.- 20с.

2. Блінкова, Ольга Андріївна Чисельний аналіз рельєфу морського дна (на прикладі Західно-Кавказького району Чорного моря): Спец.: 11.00.04; Автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. геогр. наук.- К., 2003.- 18с.

3. Біостратиграфічні критерії розчленування та кореляції відкладів фанерозою України.- К.: , 2005.- 338с.

4. Вагапов Михаил, Шекуров Геннадий Большая Ялта.- М: Новости Пресс, .- 210с.

5. Виноградов Константин Александрович, Розенгурт Моисей Шаевич, Толмазин Давид Моисеевич Атлас гидрологических характеристик северо - западной части Черного моря (в рыбопромысловых целях).- К.: Наукова думка, 1966.- 96с.

6. Волкова, Тетяна Петрівна Геолого - геохімічні критерії оцінки рідкіснометалевих родовищ у лужних комплексах Приазов'я (Український щит): Спец.: 04.00.11; Автореф. дис. на здоб. наук. ступ. док.геологічних наук.- К., 2004.- 27с.

Секція «УКРАЇНОЗНАВСТВА ТА СОЦІАЛЬНИХ НАУК»

Калєєва Н.О. маг. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Глушкова Н.М., старший викладач

Кафедра українознавства та соціальних наук

РОЛЬ КЕРІВНИКА У СТВОРЕННІ СПРИЯТЛИВОГО СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО КЛІМАТУ В ТРУДОВОМУ КОЛЕКТИВІ

Соціально-психологічний клімат трудового колективу – це система соціально-психологічних відносин, які відображають суб'єктивну інтеграцію окремих працівників і соціальних груп для досягнення загальної виробничої мети. Це внутрішній стан колективу, який сформувався як результат сумісної діяльності його членів, їх міжособистісних взаємодій. Соціально-психологічний клімат залежить від сукупності зовнішніх та внутрішніх умов, зокрема від взаємовідносин в колективі і ставлення його до сумісної діяльності, рівня згуртованості, наявності позитивної перспективи як для колективу в цілому, так і для кожного його члена.

Великою мірою соціально-психологічний клімат, моральна атмосфера, домінуючий настрій у колективі залежить від стилю керівництва та впливу особистісних якостей керівника, його авторитету, професіоналізму, організаторських здібностей. Оптимальне управління діяльністю і соціально-психологічним кліматом у трудовому колективі вимагає спеціальних знань і вмінь керівного складу. Адже сприятливий морально-психологічний клімат позитивно впливає на почуття задоволеності членів колективу від сумісної праці, на життєдіяльність особистості та соціальної групи в цілому. А це, в свою чергу, є необхідною умовою для якісної і продуктивної праці, успішного досягнення мети виробничої діяльності. Експериментально доведено, що робітник в умовах доброзичливих стосунків, в атмосфері взаємної довіри і поваги, в тому числі з боку керівника, може збільшити продуктивність праці в 2-3 рази, економіст – в 3 рази, майстер – в 4 рази, технолог в 6 разів, конструктор – в 10 разів. Тобто, від того, як працівник відчуває себе на роботі залежить не тільки його моральне задоволення, а також трудова і творча активність. І навпаки, в колективах, де недооцінюється

значення соціально-психологічного клімату, складаються напружені стосунки між людьми, які виявляються в частих конфліктах.

Для успішного управління трудовим колективом велике значення має стиль керівництва – сукупність індивідуально-психологічних характеристик керівника, за допомогою яких реалізується типова для нього система методів і прийомів впливу на підлеглих. В теорії і практиці управлінської діяльності розрізняють такі основні стилі керівництва: авторитарний, демократичний, ліберальний, анархічний. Найбільш прийнятним здається демократичний стиль, який мобілізує працівників на колективну розробку рішень і сумісну їх реалізацію, передбачає систематичний обмін інформацією, думками. Керівник діє на підлеглих заохоченнями, порадами, рекомендаціями, переконаннями, аргументами. Саме при такому стилі керівництва виникають умови і можливості для створення сприятливого соціально-психологічного клімату.

Рогачко І.В., маг. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Глушкова Н.М., старший викладач

Кафедра українознавства та соціальних наук

ТРУДОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЗДІБНОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ

Значення праці в процесі розвитку особистості не підлягає сумніву. Можливості для цього розвитку містяться вже у самих знаряддях, предметах і результатах трудової діяльності. В знаряддях праці, крім призначення, втілено пізнання людиною явищ, законів, властивостей і умов існування предметів. Умови праці також мають бути пізнані людиною. Предмет, знаряддя і умови праці є найбагатшим джерелом знань про істотну частину навколишньої дійсності.

Для успішного здійснення трудової діяльності необхідна участь не тільки знань, вмінь, навичок, але й здібностей особистості, тобто її індивідуально-психологічних особливостей, що виявляються в діяльності і є умовами її успішного виконання. Термін «здібності», який давно поширений в психології, і на сьогоднішній день досить неоднозначний. Його визначають і як сукупність психічних процесів і станів особистості, і як високий рівень розвитку загальних і спеціальних знань, умінь і навичок, що забезпечують успішне виконання людиною різних видів діяльності. Здібності неможна ототожнювати із знаннями і вміннями, але саме від них залежить успішність здобування цих знань, вмінь, навичок.

Природною основою здібностей є задатки. Вони визначаються як природжені анатомо-фізіологічні особливості організму, головним чином нервової системи і органів чуття. Задатки виступають як природні, органічні передумови розвитку здібностей людини, але не визначають їх. Навіть при найкращих задатках для розвитку здібностей необхідні суспільні умови, а також діяльність самої особистості у певному напрямку. Соціально-психологічні дослідження показали, що тільки 10-12 % природжених задатків реалізуються в житті людини і формуються у здібності. Отже, задатки обумовлюють різні шляхи формування здібностей та рівень досягнень, швидкість розвитку особистості, тобто у здібностях людини поєднується природне і соціальне. Визначальним в розвитку здібностей є умови життя і взаємодія особистості з навколишнім середовищем. Здібності людини розвиваються в процесі засвоєння нею суспільного досвіду, виховання, навчання, в процесі професійної діяльності.

Багатоплановість і різноманітність видів діяльності, до яких залучається людина протягом свого життя, стають важливими умовами комплексного і різнобічного розвитку її здібностей. Але є умови, які оптимально впливають на рівень розвитку здібностей в процесі трудової діяльності. До них, зокрема, належать: творчий характер діяльності; оптимальний рівень її складності для виконання; належна мотивація і забезпечення позитивного емоційного стану під час і по закінченні її виконання.

Нікітіна М.Д., маг. гр.МВБ-51

Науковий керівник: Глушкова Н.М., старший викладач

Кафедра українознавства та соціальних наук

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА ПЕРЕСЕЛЕНЦЯМ І БІЖЕНЦЯМ В УКРАЇНІ

Актуальність проблеми не викликає сумніву, оскільки на початок 2017 року за даними Міністерства соціальної політики в Україні зареєстровано 1,6 млн. переселенців, які

потребують не тільки соціального і правового захисту, матеріальної допомоги, а також психологічної підтримки. В роботі надається стислий огляд тих форм і засобів психологічної допомоги, які склались в нашій країні протягом останніх років та їх ефективність.

Соціальний статус внутрішніх переселенців визначається Законом України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб» від 20.10.14 р. У відповідності з цим законом здійснюється правовий та соціальний захист, надається матеріальна допомога біженцям. Але навіть за таких умов багато людей, втративши своє житло, майно, іноді родичів, ще тривалий час перебувають у стресовому стані, відчувають себе незахищеними і потребують психологічної допомоги. Така психологічна допомога здійснюється здебільшого на громадських засадах або волонтерськими організаціями. Але волонтерам, крім доброї волі, потрібні спеціальні знання, адже допомога в подоланні психічного перенапруження, симптомів так званого посттравматичного синдрому, потребує відповідної психологічної підготовки. Саме з цією метою ще в серпні 2014 року в Києві за підтримки Програми розвитку ООН відбувся тренінг для волонтерів з різних регіонів України, які пройшли відповідну підготовку, оволоділи техніками надання психологічної допомоги, одержали методичні рекомендації і працюють з біженцями у координаційних центрах, створених у всіх областях України.

Місто Одеса і Одеський регіон стали одним з найбільших центрів, в які прибували вимушені переселенці. Багатьох прийняли родичі і друзі, інших розташовували на перший час в таборах і санаторіях, серед них були люди з обмеженими можливостями, сотні дітей з багатодітних родин і сиріт. Звичайно, вони потребували не тільки матеріальної, а й психологічної допомоги.

З метою упорядкування роботи з біженцями на Одеському залізничному вокзалі було створено координаційний центр для допомоги вимушеним переселенцям з Донбасу, де у складі групи спеціалістів є професійний психолог. Багато добровільних громадських і релігійних організацій Одеси надають допомогу, зокрема благодійний фонд «Ассоль», благодійний фонд допомоги біженцям і переселенцям «Сочувствие»; адресну допомогу дітям надає Одеська єпархія спільно з благодійною організацією «СпасиБО».

Як бачимо, психологічна робота – важлива складова адаптації і реабілітації біженців та внутрішньо переміщених осіб. Крім добровільного волонтерського руху, вона має бути посилена подальшим психотерапевтичним аналізом і професійним консультуванням психологів.

Раєв С.Д., маг., гр. МВБ-51

Науковий керівник: Глушкова Н.М., старший викладач
Кафедра українознавства та соціальних наук

ЮРИДИЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ДОПОМОГА ПЕРЕСЕЛЕНЦЯМ В УКРАЇНІ

Переселенці – це люди, які вимушені були залишити свої місця проживання і не мають можливості туди повернутися через складні умови і небезпеку для їх життя. За даними управління верховного комісаріату ООН у справах біженців, в світі налічується майже 10,5 мільйонів вимушених переселенців.

Соціальна допомога і підтримка біженців та вимушених переселенців – один з найважливіших напрямів соціальної політики держави. Допомога переселенцям в Україні – це комплекс заходів, які здійснює держава, уряд, а також поза урядові та волонтерські організації, спрямований на підтримку та надання якісної і своєчасної допомоги тим, хто її потребує.

Правовою основою юридичного та соціального захисту переселенців і біженців є Закон України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб», а також постанова Кабміну «Про надання щомісячної адресної допомоги внутрішньо переміщеним особам». Відповідно до цих документів всім переселенцям і біженцям видається сертифікат, який підтверджує їх перебування на обліку, що дає право на отримання матеріальної допомоги, зокрема на оплату житла в місцях тимчасового або постійного проживання. Багато біженців втратили або загубили документи і в таких випадках вони мають звернутися до місцевого органу державної міграційної служби, яка оформлює тимчасове посвідчення протягом доби. Вся інформація щодо внутрішньо переміщених осіб збирається в базі даних Міністерства соціальної політики.

Для роз'яснення юридичних питань соціального і правового захисту переселенців створені юридичні організації, в тому числі на громадських (добровільних) засадах, зокрема портал «Правовий простір». Правова допомога біженцям в Україні передбачає, перш за все,

роз'яснення того факту, що кожен переселенець має право на матеріальну допомогу на оплату житла, а також право одержати безкоштовну допомогу при влаштуванні на роботу. Державний центр зайнятості зобов'язаний допомогти знайти роботу, навіть якщо у переселенця немає трудової книжки, або в ній відсутній запис про попереднє місце роботи.

Проблеми соціальної роботи з біженцями і вимушеними переселенцями привертають увагу багатьох соціальних організацій, якими створюються соціальні та дослідницькі програми, спрямовані на забезпечення прийняттого рівня життя біженців та надання їм якісних соціальних та юридичних послуг. Адже саме від цього значною мірою залежить їх соціально-психологічна реабілітація та адаптація в нових життєвих умовах, в новому соціальному, мультикультурному, іноді мовному і релігійному оточенні, відновлення здатності до життєдіяльності в соціумі.

Сібірцев М.О. маг. гр. МВБ-51

Науковий керівник: Глушкова Н.М., старший викладач

Кафедра українознавства та соціальних наук

РОЛЬ ДІЛОВОГО ЕТИКЕТУ В ПРОФЕСІЙНОМУ СПІЛКУВАННІ

Етикет – це сукупність правил спілкування, взаємодії і поведінки людей. Діловий етикет означає правила спілкування, взаємодії і поведінки людей в процесі сумісної професійної діяльності, а також форми поводження з оточуючими, форми звертань і привітань, манеру й прийнятну форму одягу.

В діловій сфері найбільше цінуються такі етичні норми стосунків як чесність, порядність, надійність. Ці моральні вимоги свідчать про внутрішню установку людини на стабільність, підтримку довготривалих ділових стосунків, що викликає довіру і прагнення до співпраці.

В ділових стосунках дуже важливо дотримуватись норм службової субординації, заснованої на підпорядкуванні молодших фахівців старшим, підлеглих керівнику, а також правил трудової дисципліни і розмежування професійних повноважень. Чітка субординація передбачає контроль збоку керівника, координацію дій між співробітниками, ретельність у виконанні власних обов'язків, неможливість діяти «через голову» свого безпосереднього керівника.

Важливою складовою ділового спілкування є мовленнєвий службовий етикет, культура усного професійного мовлення. Усне ділове мовлення регулює стосунки між людьми, впливає на почуттєву сферу особистості, коригує її поведінку, психічний стан. Завдяки усному мовленню встановлюються і підтримуються контакти, уточнюється і доповнюється та чи інша ситуація спілкування. Висока мовленнєва культура полягає не тільки в бездоганному дотриманні стандартів, норм літературної мови, вона залежить від уміння користуватися всіма багатствами мови, брати до уваги з ким, що, де, коли, для чого говориться. Вже перше враження про людину складається з того, наскільки щиро і привітно вона вітається. Загальна і мовна культура людини виявляється у вмінні вибрати доречну форму привітання чи прощання залежно від оточення, від віку співрозмовників, від характеру стосунків між ними.

Службовий або діловий етикет передбачає додержання правил, які формують поведінку людини і характер ділових стосунків. Правила вітання включають такі вимоги: першим вітається із жінкою чоловік; молодший за віком вітається першим із старшим; нижчий за посадою вітається першим з вищим. Правила звертання: звертання на «Ви» у діловій обстановці; звертання на «ти» у неформальній обстановці; звертання на ім'я та по батькові до старших за віком і за посадою.

Отже, практичне значення ділового етикету полягає в тому, що він дає можливість використовувати вже готові правила поведінки, форми спілкування, загальноприйнятої ввічливості в процесі професійної взаємодії.