

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ ХІХ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

ОДЕСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
ЕКОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

25-29 ТРАВНЯ 2020 Р.



ОДЕСА
2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**МАТЕРІАЛИ
XIX НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
Одеського державного екологічного університету
(25-29 травня 2020 р.)**

**ОДЕСА
Одеський державний екологічний університет
2020**

УДК 378.147
М34

М34 Матеріали ХІХ наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ, 25-29 травня. Одеса: ОДЕКУ. 2020. 345 с.

В збірнику представлені матеріали ХІХ наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ, які висвітлюють основні напрями наукових досліджень. Матеріали підготовлені магістрами, аспірантами, здобувачами, співробітниками Одеського державного екологічного університету.

В сборнике представлены материалы ХІХ научной конференции молодых ученых ОГЭКУ, которые освещают основные направления научных исследований. Материалы подготовлены магистрами, аспирантами, соискателями, сотрудниками Одесского государственного экологического университета.

ISBN 978-966-186-001-7

© Одеський державний
екологічний університет, 2020

ЗМІСТ

Секція «АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»	
Богданов С.С., маг. гр. МКМ-19 Науковий керівник: Перелигін Б.В., канд. техн. наук, доц.. ПРОБЛЕМА ДОСТУПНОСТІ КВАЛІФІКОВАНОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНІ.....	25
Мушак К.Є., маг. гр. МКМ-19 Науковий керівник: Ковальчук В.В., д-р фіз.-мат. наук, проф.. ДІАГНОСТИКА НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВЕЙВЛЕТ-ФУНКЦІЙ.....	27
Чіяченко К.О., маг. гр. МКМ-19 Науковий керівник: Ковальчук В. В., д-р фіз.-мат. наук, проф.. ДОСЛІДЖЕННЯ І АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СЕНСОРІВ В СКЛАДІ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ.....	29
Секція «АГРОМЕТЕОРОЛОГІЇ ТА АГРОЕКОЛОГІЇ»	
Ніколаєва А.М., маг. гр. МЗА-19 Науковий керівник: Божко Л.Ю., канд. геогр. наук, доц.. ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТІВ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ.....	31
Бугор Г.М., маг. гр. МЗА-19 Науковий керівник: Божко Л.Ю., канд. геогр. наук, доц.. ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ НАСІННЯ БАГАТОРІЧНИХ СІЯНИХ ТРАВ ЛІСОСТЕПУ.....	33
Шуляк К.А., маг. гр. МЗА-19 Науковий керівник: Польовий А.М., д-р геогр. наук, проф.. ПОРІВНЯННЯ ПОКАЗНИКІВ ПОСУХИ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВДЕННОГО СТЕПУ.....	35
Огарков Д.В., маг. гр. МАЕ-19 Науковий керівник: Ляшенко Г.В., д-р геогр. наук, проф.. АГРОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ АБРИКОСИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	36
Фірсова Ю.В. маг. гр. МАЕ–1 з/ф Науковий керівник: Костюкевич Т.К., канд. геогр. наук СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	38
Вінницька О.С., маг. гр. МЗА -19 Науковий керівник: Барсукова О.А., канд. геогр. наук, доц.. ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	40

<p>Селезньов А.Ю., маг. гр. МЗА-19 Науковий керівник: Данілова Н.В., канд. геогр. наук ОЦІНКА МІНЛИВОСТІ ВРОЖАЙНОСТІ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....</p>	42
<p>Щелікова В.С., маг. гр. МЗА-19 Науковий керівник: Данілова Н.В., канд. геогр. наук ОЦІНКА МІНЛИВОСТІ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....</p>	44
<p>Садковська А.М., маг. гр. МАЕ-19 Науковий керівник: Колосовська В.В., канд. геогр. наук АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....</p>	46
<p>Гайдаржи І.П., маг. гр. МЗА-19 Науковий керівник: Вольвач О.В., канд. геогр. наук, доц. ВПЛИВ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ У СТЕПУ (НА ПРИКЛАДІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....</p>	48
<p>Мельник М.В., маг. гр. МЗА-19 Науковий керівник: Вольвач О.В., канд. геогр. наук, доц. ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....</p>	50
<p>Потапчук О.М., маг. гр. МАЕ-19 Науковий керівник: Вольвач О.В., канд. геогр. наук, доц. АНАЛІЗ ДИНАМІКИ УРОЖАЙНОСТІ ГРЕЧКИ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ.....</p>	51
<p>Коваль Р.В., маг. гр. МЗА-19 Науковий керівник: Польовий А.М., д-р геогр. наук, проф. ОЦІНКА ВПЛИВУ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В АТМОСФЕРІ НА ФОТОСИНТЕЗ РОСЛИН ТИПУ С3 ТА С4.....</p>	53
Секція «ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ»	
<p>Ternovsky E.V., PhD Stud. Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof. RELATIVISTIC ENERGY APPROACH AND PERTURBATION THEORY IN DESCRIPTION OF SPECTRAL PARAMETERS OF MULTICHARGED IONS IN PLASMAS.....</p>	55
<p>Romanenko E.S., PhD Stud. Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof. CHAOTIC DYNAMICS OF ATOMIC SYSTEMS IN AN ELECTROMAGNETIC FIELD.....</p>	56

Pavlov E.V., PhD Stud. Scientific adviser: Svinarenko A.A., d.ph.-m.n., prof. DYNAMICS OF COMPLEX SYSTEMS AND PHOTON ECHO NEURAL NETWORKS ALGORITHMS.....	57
Mironenko D.A., PhD Stud. Scientific adviser: Ignatenko A.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof. STUDYING SPECTRA OF MULTIELECTRON ATOM ON THE BASIS OF RELATIVISTIC MANY-BODY PERTURBATION THEORY	58
Makarova A.O., PhD Stud. Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof. REGULAR AND CHAOTIC DYNAMICS OF THE LIGHT ATOMS IN A MAGNETIC FIELD.....	59
Buyadzhi A.A., PhD Stud. Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof. ADVANCED APPROACH TO ATOMS IN A STRONG MIXED ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS.....	60
Plysetskaya E.K., PhD Stud. Scientific adviser: Buyadzhi V.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof. NUMERICAL MODELLING DYNAMICS OF RESONANT LEVELS OF ATOMS IN A LASER PULSE: OPTICAL BISTABILITY EFFECT..	61
Nesterenko A.A., PhD Stud. Scientific adviser: Buyadzhi V.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof. RELATIVISTIC THEORY OF SPECTRA AND SPECTRAL PROPERTIES FOR Tm-LIKE IONS.....	62
Buyadzhi V.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof. Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof. RELATIVISTIC ENERGY APPROACH IN COLLISIONAL SPECTROSCOPY OF MULTICHARGED IONS IN AN EXTERNAL LASER FIELD.....	63
Belodonov O.C., stud. Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof. CHAOS–GEOMETRIC APPROACH TO ANALYSIS, MODELLING AND PREDICTION DYNAMICS OF THE CHAOTIC RADIOENVIRONMENTAL SYSTEMS.....	64
Buchko I., Mgr. Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof. NEW MATHEMATICAL MODELS OF MANAGEMENT AND MONITORING OF AN ATMOSPHERIC POLLUTION.....	65
Ternovsky E.V., PhD Stud. Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof. NONLINEAR DYNAMICS OF SOME ATMOSPHERIC MOLECULAR SYSTEMS IN A CO2 LASER PULSE FIELD.....	66

Buyadzhi V.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof. Scientific adviser: Glushkov A.V., d.ph.-m.n., prof. NEW APPROACH TO MODELLING ATMOSPHERE CIRCULATION OF INDUSTRIAL CITIES.....	67
Kvasikova A.S., c.ph.-m.n., assoc.-prof. Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof. NEW APPROACH TO MODELING SPECTRAL CHARACTERISTICS FOR DIATOMICS.....	68
Tkach T.B., c.ph.-m.n., assoc.-prof. Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof. A NEW RELATIVISTIC METHOD OF COMPUTING SPECTRA OF COMPLEX SYSTEM.....	69
Bustryantseva A.M., c.ph.-m.n., assoc.-prof. Scientific adviser: Svinarenko A.A., d.ph.-m.n., prof. MATHEMATICAL MODELING STRONG INTERACTION EFFECTS FOR HADRONIC SYSTEMS	70
Serga R.E., PhD Stud. Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof. NEW EFFECTIVE APPROACH TO MODELING RADIATION EFFECTS IN SPECTROSCOPY OF HELIUM AND HE-LIKE IONS.....	71
Mikhaylov O.L., PhD Stud. Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof. RELATIVISTIC CALCULATION OF SPECTRA AND SPECTROSCOPIC PARAMETERS OF LI-LIKE MULTICHARGED IONS.....	72
Mashkantsev A.A., PhD Stud. Scientific adviser: Svinarenko A.A., d.ph.-m.n., prof. ELEMENTS OF A CHAOS IN SPECTROSCOPY AND DYNAMICS OF A SEMICONDUCTOR LASER.....	73
Kirianov S.V., PhD Stud. Scientific adviser: Svinarenko A.A., d.ph.-m.n., prof. NONLINEAR THEORY OF WAVE CHAOS IN AN OPTICAL RESONATOR.....	74
Buyadzhi A.A., PhD Stud. Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof. NEW RELATIVISTIC APPROACH TO ATOMS IN STRONG LASER FIELD.....	75
Efimova E.A., PhD Stud. Scientific adviser: Buyadzhi V.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof. RELATIVISTIC CALCULATION OF AUGER DECAY PARAMETERS FOR SOME ATOMS.....	76

Perendishli D.V., PhD Stud. Scientific adviser: Svinarenko A.A., d.ph.-m.n., prof. RELATIVISTIC CALCULATION OF PHOTOIONIZATION CHARACTERISTICS FOR COMPLEX ATOMS.....	77
Smirnov A.V., Eng. Scientific adviser: Khetselius O.Yu., d.ph.-m.n., prof. RELATIVISTIC THEORY OF AUTOIONIZATION RESONANCES IN SPECTRA OF LIGHT ATOMS	78
Vitavetsky A.V., PhD Stud. Scientific adviser: Dubrovskaya Yu.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof. S-MATRIX FORMALISM IN RELATIVISTIC THEORY OF MULTIPHOTON RESONANCES.....	79
Секція «ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ»	
Сидорак Р.В., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц. СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ТОВАРНОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА В НПП «БУЗЬКИЙ ГАРД».....	80
Кохановський П.І., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ РИБ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ КОРМІВ.....	81
Савченко Т.І., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Безик К.І., ст. викладач ХОЛОДНОВОДНІ СТАВКОВІ ГОСПОДАРСТВА, ЇХ СТРУКТУРА ТА БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОБ'ЄКТІВ ХОЛОДНОВОДНОГО СТАВКОВОГО ГОСПОДАРСТВА.....	82
Зуй І.М., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц. СУЧАСНИЙ СТАН РИБНОЇ ГАЛУЗІ ТА РИНКУ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ УКРАЇНИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ.....	83
Ткач С., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Безик К.І., ст. викладач АКЛІМАТИЗАЦІЯ ГІДРОБІОНТІВ, ЯК МЕТОД УПРАВЛІННЯ І ПІДВИЩЕННЯ БІОПРОДУКТИВНОСТІ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ВОДОЙМ.....	84
Плотнікова К.Г., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ РИБ ЗА УМОВ НАПІВІНТЕНСИВНОЇ ФОРМИ ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСТВА.....	85

<p>Астафуров Ю.О., асп. 4-го р. навч. Науковий керівник: Шекк П.В., д-р с.-г. наук, проф. РЕПРОДУКТИВНІСТЬ КРЕВЕТКИ (<i>MACROBRACHIUM NIPPONENSE</i> DE HAAN, 1849) В ПОНИЗЗІ ДНІСТРА.....</p>	86
<p>Лічна А.І., ас. Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц. ОЦІНКА РИБОПРОДУКТИВНОСТІ СТАВКІВ З МЕТОЮ СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ТОВАРНОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА.....</p>	88
<p>Безик К.І., ст. викладач Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц. РОЗВИТОК ГІДРОТЕХНІЧНОГО ТА ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО БУДІВНИЦТВА НА УКРАЇНІ.....</p>	89
<p>Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ РИБАМИ.....</p>	91
<p>Харенко Н.В., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Матвієнко Т.І., ст. викладач КЛАСИФІКАЦІЯ ТА АСОРТИМЕНТ КОПЧЕНИХ РИБНИХ ТОВАРІВ НА ПРОДОВОЛЬЧОМУ РИНКУ УКРАЇНИ.....</p>	92
<p>Семендяк А.І., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Матвієнко Т.І., ст. викладач ОСНОВНІ СПОСОБИ ПРОМИСЛОВОГО РИБАЛЬСТВА У СВІТОВОМУ ОКЕАНІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕРОБКИ РИБИ.....</p>	94
<p>Керецман В.М., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Шекк П.В., д-р с.-г. наук, проф. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДРОЩУВАННЯ ЛИЧИНОК І МОЛОДІ СТЕРЛЯДІ.....</p>	95
<p>Іванова К.М., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Тучковенко О.А., ст. викладач ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИДІВ – ВСЕЛЕНЦІВ НА ЕКОСИСТЕМУ ЧОРНОГО МОРЯ.....</p>	96
<p>Каганюк Г.А., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Тучковенко О.А., ст. викладач СУЧАСНИЙ СТАН ПЕЛАГІЧНИХ І ДОННИХ УГРУПУВАНЬ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ ЧОРНОГО МОРЯ.....</p>	97
Секція «ГІДРОЕКОЛОГІЇ ТА ВОДНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»	
<p>Козлов М.О., асп. 2-го року навчання Науковий керівник: Лобода Н.С., д-р геогр. наук, проф. МОЖЛИВІ КЛІМАТИЧНІ РИЗИКИ РУЙНУВАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ У ПЕРІОД 2021-2050 РР. (за середньою статистичною моделлю траєкторій RCP4.5 та RCP8.5).....</p>	98

<p>Кулачок К.В., маг. гр. МЕГ-19 Науковий керівник: Лобода. Н.С., д-р геогр. наук, проф. ОЦІНКА РИЗИКІВ НЕДОСЯГНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЦІЛЕЙ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ЯГОРЛИК (ЗА ПРОГРАМОЮ СЕКТОРАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ ЄС В СЕКТОРІ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ)....</p>	100
<p>Компанієць Ю.А., маг. гр. МЕГ-19 Науковий керівник: Гриб О.М., канд. геогр. наук, доц. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МІНЛИВОСТІ РІВНІВ ВОДИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ В УМОВАХ ПОПОВНЕННЯ МОРСЬКОЮ ВОДОЮ (2015-2019 рр.) З ДАНИМИ ПОПЕРЕДНІХ РОКІВ (2010-2014 рр.).....</p>	102
<p>Скоб'як А.В., маг. гр. МЕГ-19 Науковий керівник: Гриб О.М., канд. геогр. наук, доц. ВИЗНАЧЕННЯ РЕФЕРЕНТНОГО СТАНУ ГІДРОМОРФОЛОГІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РУСЛА РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК ТА ОЦІНКА НАПОВНЕННЯ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ У ЇЇ БАСЕЙНІ ЗА ДОПОМОГОЮ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ РАДІОМЕТРІВ LANDSATISENTINEL.....</p>	104
<p>Фульга Р.І., маг. гр. МЕГ-19 Науковий керівник: Гриб О.М., канд. геогр. наук, доц. ХАРАКТЕРИСТИКА МІНЛИВОСТІ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ В УМОВАХ ПОДАЧІ МОРСЬКОЇ ВОДИ З ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ ЗА ДАНИМИ ВИМІРЮВАНЬ ОДЕКУ В 2015-2018 РОКАХ.....</p>	106
<p>Павленко В.В., маг. гр. МЕГ-19 Науковий керівник: Яров Я.С., ст. викладач ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р. СУГОКЛЯ В СУЧАСНИЙ ПЕРІОД.....</p>	108
<p>Домальчук Т.В., маг. гр. МЕГ-19 Науковий керівник: Яров Я.С., ст. викладач ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р. ГРУЗЬКА В РАЙОНІ ЛЕЛЕКІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В СУЧАСНИЙ ПЕРІОД.....</p>	110
<p>Перегіняк В.П., маг. гр. МЕГ-19 Науковий керівник: Пилип'юк В.В., канд. геогр. наук ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ВОРОНА ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ.....</p>	112
Секція «ГІДРОЛОГІЇ СУШІ»	
<p>Мартинюк М.О., асп. 1-го року навчання Науковий керівник: Овчарук В.А., д-р геогр. наук, доц. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ В БАСЕЙНІ ВІСЛИ В МЕЖАХ УКРАЇНИ З ВИКОРИСТАННЯМ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ І ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ</p>	114

<p>Ємельянова К.Б., асп. 2-го року навчання Науковий керівник: Гопченко Є.Д., д-р геогр. наук, проф. ДОСЛІДЖЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ НИЗОВИНИ</p>	116
<p>Романова Є.О., асп. 4-го року навчання Науковий керівник: Шакірманова Ж.Р., д-р геогр. наук, проф. ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНОГО ТА СОЛЬОВОГО БАЛАНСІВ ОЗЕРА КАТЛАБУХ ЗА АНСАМБЛЕМ КЛІМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ SMN1-RCA4</p>	117
<p>Докус А.О., здобувач Науковий керівник: Шакірманова Ж.Р., д-р геогр. наук, проф. ОБҐРУНТУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ ДОВГОСТРОКОВИХ ПРОГНОЗІВ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ ДЛЯ НЕВИВЧЕНИХ РІЧОК БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ.....</p>	119
<p>Кущенко Л.В., здобувач 3-го року навчання Науковий керівник: Овчарук В.А., д-р геогр. наук, доц. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МІНІМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК В ЗОНІ НЕДОСТАТНЬОЇ ВОДНОСТІ УКРАЇНИ.....</p>	121
<p>Івашенко С.В., асп. 2-го року навчання Науковий керівник: Овчарук В.А., д-р геогр. наук, доц. ВИКОРИСТАННЯ АНАЛІТИЧНИХ КРИВИХ РОЗПОДІЛУ ПРИ РОЗРАХУНКАХ МАКСИМАЛЬНИХ ВИТРАТ ВОДИ ПАВОДКІВ РІЗНОГО ГЕНЕТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ В СУББАСЕЙНІ Р.ДЕСНА.....</p>	123
<p>Єгорова І.В., маг. гр. МЗГ-19 Науковий керівник: Шакірманова Ж.Р., д-р геогр. наук, проф. РЕГІОНАЛЬНА МЕТОДИКА КОРОТКОСТРОКОВИХ ПРОГНОЗІВ МЕЖЕННОГО СТОКУ РІЧОК ЛІТНЬО-ОСІННЬОГО ТА ЗИМОВОГО ПЕРІОДІВ В СУББАСЕЙНІ НИЖНЬОГО ДНІПРА</p>	125
<p>Гончарова А.О., маг. гр. МЗГ-19 Науковий керівник: Овчарук В.А., д-р геогр. наук, доц. ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИКЛІЧНОСТІ КОЛИВАНЬ РІЧНОГО СТОКУ В ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ.....</p>	126
<p>Гоян Ю.О., маг. гр. МЗГ-19, Гопцій М.В., канд. геогр. наук, ст. викладач УЗАГАЛЬНЕННЯ МОДУЛІВ МІНІМАЛЬНОГО СТОКУ НА РІЧКАХ ПРИАЗОВ'Я.....</p>	127
<p>Лошовська О.П., маг. гр. МЗГ-19, Тодорова О.І., канд. геогр. наук, ст. викладач СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА ЧАСОВИХ РЯДІВ ХАРАКТЕРИСТИК МІНІМАЛЬНОГО СТОКУ ЗИМОВОЇ ТА ЛІТНЬО-ОСІННЬОЇ МЕЖЕНІ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ Р. ГОРИНЬ...</p>	128

Кривоपालов І.А., маг. гр. МЗГ-19 Науковий керівник: Бурлуцька М.Е., канд. геогр. наук, доц. ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИСТИЧНОЇ ОДНОРІДНОСТІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЦИКЛІЧНОСТІ У ЧАСОВИХ РЯДАХ РІЧНОГО СТОКУ В БАСЕЙНАХ РІЧОК СТИР, ГОРИНЬ, СЛУЧ.....	129
Лутай Д.В., маг. гр. МЗГК-19 Науковий керівник: Кічук Н.С., канд. геогр. наук, доц. ГІДРОХІМІЧНИЙ СТАН ОЗЕРА КАТЛАБУХ.....	130
Жечева Д.В., маг. гр. МЗГ-19, Гопцій М.В., канд. геогр. наук, ст. викладач ВЕЛИЧИНИ ШАРІВ СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЯ НА РІЧКАХ ПОЛТАВСЬКОЇ РІВНИНИ.....	131
Деркач К.І., маг. гр. МЗГ-19 Науковий керівник: Погорелова М.П., канд. геогр. наук, ст. викладач ВИДИ МЕТОДИК ПРОГНОЗУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ВОДНОГО РЕЖИМУ РІЧОК В МЕЖЕННИЙ ПЕРІОД	132
Секція «ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ»	
Кабак І.С., маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Романчук М.Є., канд. геогр. наук, доц. ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗПОДІЛУ РЕЧОВИН ТОКСИЧНОЇ ДІЇ В МЕЖАХ Р.ІНГУЛЕЦЬ – С.САДОВЕ.....	133
Довгополий М.М., маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Романчук М.Є., канд. геогр. наук, доц. АНАЛІЗ ЗМІН МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ВОДИ Р. ХОРОЛ – М.МИРГОРОД.....	134
Пісоцький Є.С., маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Романчук М.Є., канд. геогр. наук, доц. ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗПОДІЛУ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН В ВОДІ Р.ПСЕЛ (ЗА ВМІСТОМ БСК₅).....	135
Ільїна Г.О., асп. 3-го року навчання Науковий керівник: Польовий А.М., д-р геогр. наук, проф. ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ТРИВАЛІСТЬ ВЕГЕТАЦІЇ ВІВСА В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.....	136
Пономаренко Т.М., маг. гр. МЕЕБ-18 Науковий керівник: Вовкодав Г.М., канд. хім. наук, доц. НОРМУВАННЯ СКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ВОДНІОБ'ЄКТИ НА ПРИКЛАДІ КИРИЛІВСЬКОГО РОДОВИЩА..	137
Саченко І.С., маг. гр. МЕЕБ-18 Науковий керівник: Вовкодав Г.М., канд. хім. наук, доц. ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД ЛИМАНІВ ТУЗЛОВСЬКОЇ ГРУПИ ЗА ІНДЕКСОМ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ.....	138

Бешляга О. В., маг.гр. МЕЕБ-18 Науковий керівник: Вовкодав Г.М., канд. хім. наук, доц. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТА ОДЕСА ФЕНОЛОМ.....	139
Демчук Д.В., маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Нагаєва С.П., канд. геогр. наук, доц. ОЦІНКА ЗНАЧУЩОСТІ МЕРЕЖІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	140
Бобик В.О., маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Чугай А.В., канд. геогр. наук, доц. ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД Р. ДУНАЙ – М. ВИЛКОВЕ.....	141
Ничипорук О.І., маг. гр. МЕБ-19 з/ф Науковий керівник: Колісник А.В., канд. геогр. нук, доц. АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ОДЕСА ФОРМАЛЬДЕГІДОМ.....	142
Аргіров Д.Г., маг.гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Юрасов С.М., канд. техн. наук, доц. ЗАКОНИ РОЗПОДІЛУ ПОКАЗНИКІВ ТА ПРОГНОЗ ЯКОСТІ ВОД	143
Зубарева Ю.А., маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Нагаєва С.П., канд. геогр. наук, доц. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	144
Дзюник С.В., маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Ільїна В.Г., канд. геогр. наук, доц. ОЦІНКА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КИСЛИХ ҐРУНТІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ	145
Нагіц Ю.В., маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Ільїна В.Г., канд. геогр. наук, доц. ОЦІНКА СТУПЕНЮ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ	146
Ніколішин В.О., маг. гр. МЕЕБ-18 Науковий керівник: Ільїна В.Г., канд. геогр. наук, доц. ОЦІНКА ВМІСТУ ҐУМУСУ В ҐРУНТАХ УЖГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ	147
Шпатар К.Р., маг. гр. МЕЕБ-18 Науковий керівник: Ільїна В.Г., канд. геогр. наук, доц. ОЦІНКА СТУПЕНЮ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ.....	148
Студьонова К.С., маг.гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Юрасов С.М., канд.техн. наук, доц. ЗІСТАВЛЕННЯ ІРИГАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОД РІЧОК ДУНАЙ І ДНІСТЕР.....	149

<p>Шангіна С.В., маг. гр. МЕЕБ-18 Науковий керівник: Полетаєва Л.М., канд. геогр. наук, доц. ІНТЕГРАЦІЯ ЗЕЛЕНИХ ШЛЯХІВ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....</p>	150
<p>Оліферчук Б.О., маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Полетаєва Л.М., канд. геогр. наук, доц. ЗАПИЛЕНІСТЬ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я</p>	151
<p>Михайленко В. І., асп. 2-го року навчання Науковий керівник: Сафранов Т.А., д-р г-м. наук, проф. РОЗРАХУНОК ОБСЯГІВ НАДХОДЖЕННЯ ПОЛІХЛОРОВАНИХ БІФЕНІЛІВ У ОРГАНІЗМИ МЕШКАНЦІВ ОДЕСЬКОЇ ПРОМИСЛОВО-МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ</p>	152
<p>Ткачук Г.Г., маг. гр. МОС-20 з/ф Науковий керівник: Грабко Н.В., ст. викл. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ СУПЕРМАРКЕТІВ МІСТА ВІННИЦЯ.....</p>	153
<p>Цветкова-Грабик В.А., маг. гр. МОС-20з/ф Науковий керівник: Грабко Н.В., ст. викл. ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОТИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ..</p>	155
<p>Федченко О.В., маг. гр. МОС-18 Наукове керівництво: Полетаєва Л.М., канд. геогр. наук, доц., Грабко Н.В., ст. викл. БІОКЛІМАТИЧНА СКЛАДОВА РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОКРЕМИХ РАЙОНІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....</p>	157
<p>Соломянчук О.А., маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Колісник А.В., канд. геогр. наук, доц. ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДЕЯКИХ МІСТ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....</p>	159
<p>Снесар А.В, маг. гр. МЕБ-19 Науковий керівник: Колісник А.В., канд. геогр. наук, доц. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ФОРМАЛЬДЕГІДУ ТА ФТОРИСТОГО ВОДНЮ НА ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ МІСТА ОДЕСА.....</p>	160
<p>Захарченко Є.А., асп. 1-го року навчання Наукове керівництво: Світличний О.О., д-р геогр. наук, проф., Нікіпелова О.М., д-р хім. наук, проф. ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ ГІС КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ</p>	161
<p>О. Sydorenko, aspirant 2 years of study Scientific director: O. Nikipelova, d. of chem., prof. TRUSKAVETS UNIQUALITY AS A STATE IMPORTANCE OF UKRAINE.....</p>	162

Секція «ЕКОНОМІКИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»	
Шершун О.М., маг. гр. МЕД-19 з/ф Науковий керівник: Губанова О.Р., д-р екон. наук, проф. АДАПТАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИРОДООХОРОННОГО УПРАВЛІННЯ ДО МІЖНАРОДНИХ ВИМОГ.....	163
Галкіна С.В., маг. гр. МЕД-19 Науковий керівник: Губанова О.Р., д-р екон. наук, проф. ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ РЕМАНУФАКТУРИНГУ Е-ВІДХОДІВ	164
Давидова Т.В., маг. гр. МЕД-19 Науковий керівник: Дем'яненко С.Г., канд. екон. наук, доц. ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В ПРОЕКТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО СПОЛУЧЕННЯ ДОЛИНСЬКА-МИКОЛАЇВ.....	165
Войцеховський В., маг. гр. МЕД-19 Науковий керівник: Дем'яненко С.Г., канд. екон. наук, доц. ОЦІНКА РИЗИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ТА ШЛЯХІВ ЇХ ЗНИЖЕННЯ.....	166
Карташова Д.Д., маг. гр. МЕД-19 Науковий керівник: Попова М.О., канд. екон. наук, доц. БУДУВАННЯ МАЛОМІРНИХ СУДЕН ТЕХНІЧНОГО ФЛОТУ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ.....	167
Шуптар-Пориваєва Н.Й., канд. екон. наук, ст. викладач ПРОГНОЗ НАПОВНЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОГО АВТОТРАНСПОРТУ.....	168
Полянничко О.В., ст. викладач РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ, ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ПОДОЛАННЯ БІДНОСТІ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ.....	170
Секція «ЕКОЛОГІЧНОГО ПРАВА І КОНТРОЛЮ»	
Балдурська І.О., маг. гр. МЕК-19 Науковий керівник: Лоева І.Д., д-р геогр. наук., проф. ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УКРАЇНИ – ВИМОГА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ.....	171
Залюбовська А.М., маг. гр. МЕК-19 Науковий керівник: Лоева І.Д., д-р геогр. наук., проф. СУЧАСНИЙ МЕХАНІЗМ ПЛАТИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ.....	173
Чернова К.О., маг. гр. МЕК-19 Науковий керівник: Владимірова О.Г., канд. геогр. наук, доц. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД НОРМУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	175

Зеликович К.М., маг. гр. МЕК-19 Науковий керівник: Владимирова О.Г., канд. геогр. наук, доц. ОГЛЯД СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	177
Зайченко М.Г., маг. гр. МЕК-19 Науковий керівник: Сапко О.Ю., канд. геогр. наук, доц. РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	179
Заслоцька О.С., маг. гр. МЕК-19 Науковий керівник: Сапко О.Ю., канд. геогр. наук, доц. АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА ЩОДО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В УКРАЇНІ.....	181
Мунтян І.О., маг. гр. МЕК-19 Науковий керівник: Сапко О.Ю., канд. геогр. наук, доц. ЄВРОПЕЙСЬКЕ ЗАКОНОДАВСТВО ЩОДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА.....	183
Гуляк В.О., маг. гр. МЕК-19 Науковий керівник: Бургаз О.А., канд. геогр. наук, доц. ДЖЕРЕЛА ФОРМАЛЬДЕГІДУ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ.....	185
Кушнір В.В, маг. гр. МЕК-19 Науковий керівник: Грудєв П.Х., зав. лаб. «АРМ-еколога» МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО РЕГУЛЮВАННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ.....	187
Секція «ЗАГАЛЬНОЇ ТА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ», «ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»	
Чернілевська І.А., асп. 3-го року навчання Науковий керівник: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф. ЛЕВІТАЦІЙНО-ЕЛЕКТРОФОРЕТИЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ТОНКОЇ ПИЛООЧИСТКИ.....	189
Сідлецька Л.М., асп. 1-го року навчання Науковий керівник: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БІ-КОМПОНЕНТНИХ СТАТИСТИЧНИХ СИСТЕМ: ФЕНОМЕНОЛОГІЧНА ТЕОРІЯ.....	190
Турчин В.С., маг. гр. МТЗ-19 Науковий керівник: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф. МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГРАНУЛЬОВАНИХ РАДІАЦІЙНИХ ЗАХИСНИХ ЕКРАНІВ.....	192
Кібьяков В.І., маг. гр. МТЗ-19 Наукове керівництво: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф.; Кільян А.М., ас. ТОПОЛОГІЧНІ ФАЗИ ГРАФЕНУ В ЗАДАЧАХ РАДІАЦІЙНОЇ ДЕЗАКТИВАЦІЇ.....	194

Шалоумов Ю.М., маг. гр. МТЗ-19 Науковий керівник: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	196
Блищик І.А., маг. гр. МТЗ-19 Науковий керівник: Курятников В.В., канд. фіз.-мат. наук, доц. ЗНЕШКОДЖЕННЯ І ПЕРЕРОБКА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ.....	198
Цушко В.Є., маг. гр. МТЗ-19 Науковий керівник: Співак А.Я., ст. викл. ТЕХНОЛОГІЇ ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ.....	199
Секція «ІНОЗЕМНОЇ МОВИ»	
Барбанягра А. М., маг. гр. ММО-19 Наукове керівництво: Глушков О.В., д-р фіз.-мат. наук, проф., П'янова І. Ю., канд. філол. наук, доц. HOW B2B GIANT THOMSON CORPORATION REINVENTED ITSELF BY EMBRACING A P&G MINDSET.....	201
Галкіна С.В., маг. гр. МЕД-19 Науковий керівник: П'янова І. Ю., канд. філол. наук, доц. REMANUFACTURING AS A VECTOR OF THE CIRCULAR ECONOMY.....	202
Давидова Т.В., маг. гр. МЕД-19 Науковий керівник: П'янова І. Ю., канд. філол. наук, доц. “GREEN” ECONOMY MODERNIZATION OF UKRAINE.....	203
Антонюк Я.І., маг. гр. МЗМ-19 Науковий керівник: Баєва В.М., ст.викл. MEDITERRANEAN TROPICAL CYCLONS.....	204
Шангіна С.В. маг. гр. МЕБ-19 Наукове керівництво: Полетаєва Л.М., канд. геогр. наук, доц., Шотова-Ніколенко А.В, канд. філол. наук, доц. INTRODUCTION OF GREENWAYS IN UKRAINE.....	205
Мартинюк М.О., асп. 1-го року навчання Наукове керівництво: Овчарук В.А., д-р геогр. наук, доц., Шотова-Ніколенко А.В., канд. філол. наук., доц. DETERMINATION OF CHARACTERISTICS OF MAXIMUM RUNOFF OF RAIN FLOODS IN THE VISTULA RIVER BASIN WITHIN UKRAINE USING SATELLITE DATA AND GIS TECHNOLOGIES.....	206
Ілікчієв О.Г. асп. 1-го року навчання Наукове керівництво: Тучковенко Ю.С., д-р геогр. наук, проф., Шотова-Ніколенко А.В., канд. філол. наук, доц. EUTROPHICATION OF THE WATERS OF THE NORTH-WEST PART OF THE BLACK SEA.....	207

<p>Кондратюк Д.М., асп. 1-го року навчання Наукове керівництво: Мещеряков В.І., д-р техн. наук, проф., Шотова-Ніколенко А.В., канд. філол. наук, доц. PECULIARITIES OF CHANGING THE SIZE OF THE PUPIL OF THE HUMAN EYE AND ITS RELATIONSHIP WITH EEG GRAPHICS.....</p>	208
<p>Сідлецька Л.М., асп. 1-го року навчання Наукове керівництво: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф., Шотова-Ніколенко А.В., канд. філол. наук, доц. GRANULAR MATERIALS IN TECHNOLOGY OF PROTECTION AGAINST RADIATION WASTE.....</p>	209
Секція «ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ», «ІНФОРМАТИКИ»	
<p>Бучинська І.В., асп. 4-го року навчання, Клепатська В.В., маг. гр. МІС-19 Науковий керівник: Кузніченко С.Д., канд. геогр. наук, доц. АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ ТРАНСПОРТНОЇ ОСВОЄНОСТІ ТЕРИТОРІЙ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ ФРАКТАЛІВ.....</p>	210
<p>Охрименко А.О., асп. 1-го року навчання Науковий керівник: Кузніченко С.Д., канд. геогр. наук, доц. АНАЛІЗ СТАНУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ДЗЗ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ.....</p>	212
<p>Синьогуб М.О., маг. гр. МІС-19 Науковий керівник: Козловська В.П., канд. фіз.-мат. наук, доц. УРАХУВАННЯ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ ВИКЛАДАЧА В ІС «ОСОБИСТІЙ КАБІНЕТ ВИКЛАДАЧА».....</p>	214
<p>Ліхачов К.Д., маг. гр. МІС-19 Науковий керівник: Кузніченко С.Д., канд. геогр. наук, доц. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ВОДНОГО І СОЛЬОВОГО БАЛАНСІВ ОЗЕРА КАТЛАБУХ.....</p>	216
<p>Клепатська В.В., маг. гр. МІС-19 Науковий керівник: Казакова Н.Ф., д-р техн. наук, проф. ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТОВОГО ДОСВІДУ РЕАГУВАННЯ НА ЗАГРОЗИ БЕЗПЕЦІ КІБЕРНЕТИЧНОГО ПРОСТОРУ.....</p>	218
<p>Юшанов Д.О. маг. гр. МІС-19, Сагуйченко О.В. маг. гр. МІС-19 Науковий керівник: Казакова Н.Ф., д-р техн. наук, проф. АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЗМІН ТИПІВ ЗАГРОЗ В СУЧАСНОМУ КІБЕРНЕТИЧНОМУ ПРОСТОРІ.....</p>	220
<p>Кондратюк Д.М., асп. 1-го року навчання Науковий керівник: Мещеряков В.І., д-р техн. наук, проф. ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ РОЗМІРУ ЗІНИЦІ ЛЮДСЬКОГО ОКА І ЙОГО ЗВ'ЯЗКИ З ГРАФІКОМ ЕЕГ.....</p>	222

Зайцева-Великодна С.С., асп. 2-го року навчання Науковий керівник: Мещеряков В.І., д-р. техн. наук, проф. АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДКРИТИХ ТА КОМЕРЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ЗІ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ.....	224
Масленников С.О., маг. гр. МІС-19 Науковий керівник: Ткач Т.Б., канд. фіз.-мат. нук, доц. SEO-ОПТИМІЗАЦІЯ САЙТУ У ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ.....	226
Пінтяк О.С., маг. гр. МІС-19 Науковий керівник: Гнатовська Г.А., канд. техн. наук, доц. ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАНЬ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ ДЛЯ ДІТЕЙ.....	228
Сахаров В.О., маг. гр. МІС-19 Науковий керівник: Гнатовська Г.А., канд. техн. наук, доц. ПЕРВИННІ ОЗНАКИ РЕАКЦІЇ ЛЮДИНИ НА ІНФРАЧЕРВОНЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ.....	230
Тарасов А., маг. гр. МІС-19 Науковий керівник: Ткач Т.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц. ДОПОМІЖНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	232
Федорова А. Ю., маг. гр. МІС-19 Науковий керівник: Ткач Т.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц. ЗАГРОЗИ ХМАРНИМ ТЕХНОЛОГІЯМ ТА РІШЕННЯ ПО ЗАХИСТУ ВІД НИХ.....	233
Секція «ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТУ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»	
Базюк О.О., маг. гр. МПУ-19 Науковий керівник: Козловцева В.А., канд. екон. нук, ст. викладач ОКРЕМІ АСПЕКТИ СТАЛОГО ЛІСОКОРИСТУВАННЯ.....	235
Вірич А.О., маг. гр. МПУ-19 Науковий керівник: Жавнерчик О.В., канд. екон. наук, доц. ПСИХОТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИЧНОГО ІМІДЖУ	237
Ходжагелдієва Н., маг. гр. МПУ-19 Науковий керівник: Колонтай С.М., канд. екон. наук, доц. ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ ДОСВІДУ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ТУРЕЧЧИНИ.....	238
Тупалов А.Є., маг. гр. ММО-19 Науковий керівник: Жавнерчик О.В., канд. екон. наук, доц. ОСОБЛИВОСТІ РЕФЛЕКСИВНОГО УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЯМИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	239
Будолак Є.С., маг. гр. МПУ-19зф Науковий керівник: Смірнова К.В., канд. екон. наук, доц. ОНБОРДІНГ ПЕРСОНАЛУ ЯК ЗАПОРУКА УСПІШНОЇ АДАПТАЦІЇ НОВИХ ПРАЦІВНИКІВ.....	240

Барбанягра А.М., маг. гр. ММО-19 Науковий керівник: Єгоращенко І.В., ст. викладач ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ УРІВНОВАЖЕННЯ ПЛАТІЖНОГО БАЛАНСУ УКРАЇНИ.....	241
Возіян К.В., маг. гр. МПУ-19 Науковий керівник: Андрущенко О.С., асист. ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЧНИХ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО І СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ.....	242
Поліщук В.Ю., маг. гр. ММО-19 Науковий керівник: Головіна О.І., канд. екон. наук, доц. ЗАСОБИ ПОДОЛАННЯ ОПОРУ ЗМІНАМ.....	244
Масловський М.А., асп. 1-го року навчання Науковий керівник: Павленко О.П., канд. екон. наук, доц. НЕОДНОРІДНІСТЬ УМОВ УТВОРЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У КИЇВСЬКОМУ РАЙОНІ МІСТА ОДЕСИ.....	245
Секція «ОКЕАНОЛОГІЇ ТА МОРСЬКОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»	
Сагайдак М.А., асп. 2-го року навчання Науковий керівник: Берлінський М.А., д-р геогр. наук, проф. ГІДРОГРАФІЧНА ВИВЧЕНІСТЬ АЗОВСЬКОГО МОРЯ ТА РОЗВИТОК ДОСЛІДЖЕНЬ.....	248
Чепурна В.Ю., асп. 1-го року навчання Науковий керівник: Тучковенко Ю.С., д-р геогр. наук, проф. АПРОБАЦІЯ КОРОТКОСТРОКОВОГО ФІЗИКО-СТАТИСТИЧНОГО МЕТОДУ ПРОГНОЗУ РІВНЯ МОРЯ У ПОРТУ ПІВДЕННИЙ.....	250
Марініна К.О., маг. гр. МЗО-19 Науковий керівник: Берлінський М.А., д-р геогр. наук, проф. ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ КИСНЕВОГО РЕЖИМУ ЧОРНОМОРСЬКОЇ ЕКОСИСТЕМИ.....	252
Бажак І.В. маг. гр. МЗО-19 Науковий керівник: Гаврилук Р.В., канд. геогр. наук, доц. НЕБЕЗПЕЧНІ ВІДГІННО-НАГІННІ КОЛИВАННЯ РІВНЯ АЗОВСЬКОГО МОРЯ ЗА ДАНИМИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА СТАНЦІЇ МАРІУПОЛЬ.....	254
Смолінська І.А., маг. гр. МЗО-19 Науковий керівник: Рубан І.Г., канд. фіз.-мат. наук, доц. КОЛИВАННЯ РІВНЯ В ДЕЯКИХ РАЙОНАХ ТИХОГО ОКЕАНУ.....	256
Стоянов О.С., маг. гр. МЗО-19 Науковий керівник: Рубан І.Г., канд. фіз.-мат. наук, доц. КОЛИВАННЯ РІВНЯ В ДЕЯКИХ РАЙОНАХ СВІТОВОГО ОКЕАНУ.....	258

Ратушняк Вадим. С. асп. 1-го року навчання Науковий керівник: Берлінський М.А., д-р геогр. наук, проф. ВПЛИВ ВІДХОДІВ ФАРАЦЕВТИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА НА МОРСЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ.....	260
Ратушняк Віктор С. асп. 1-го року навчання Науковий керівник: Берлінський М.А., д-р геогр. наук, проф. ОПТИМІЗАЦІЯ ДНОПОГЛИБЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ НА МОРСЬКОМУ ШЕЛЬФІ УКРАЇНИ.....	261
Волкова Е.Ю. маг. гр. МЗО-19 Науковий керівник: Монюшко М.М., канд. геогр. наук, доц. ЗАБРУДНЕННЯ СВІТОВОГО ОКЕАНУ ПЛАСТИКОМ.....	261
Ілікчієв О.Г. асп. 1-го року навчання Науковий керівник: Тучковенко Ю.С., д-р геогр. наук, проф. МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ПРИРОДНИХ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА ЕВТРОФІКАЦІЮ ВОД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ.....	263
Секція «МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ»	
Алі Салех Алі Абудовах, маг. гр. МЗМ-19 Науковий керівник: Агайар Е.В., канд. геогр. наук, доц. ВІТРОВИЙ РЕЖИМ ЛІВІЇ.....	265
Антонюк Я.І., маг. гр. МНЗ-19М Науковий керівник: Нажмудінова О.М., канд. геогр. наук, доц. УРАГАНИ ПІВНІЧНОЇ АТЛАНТИКИ.....	267
Бєлобров В.О., маг. гр. МЗК-19, Куляс К.А., маг. гр. МЗК-19 Науковий керівник: Прокоф'єв О.М., канд. геогр. наук, доц. ДИНАМІКА ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ АНТАРКТИЧНОЇ СТАНЦІЇ ХЕЙЛІ	268
Богушенко А.О., маг. гр. МЗК-18 Науковий керівник: Хоменко І.А., канд. геогр. наук, доц. СПОСТЕРЕЖУВАНІ І ПРОГНОЗОВАНІ ЗМІНИ СЕРЕДНЬОРІЧНОЇ І ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ТЕМПЕРАТУР НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	270
Бондаренко Д.С., маг. гр. МЗК-19 Наукове керівництво: Прокоф'єв О.М., канд. геогр. наук, доц., Боровська Г.О., канд. геогр. наук, доц. СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ.....	272
Бучко І.Р., маг. гр. МНЗ-19М Науковий керівник: Нажмудінова О.М., канд. геогр. наук, доц. ПРОЦЕСИ ПИЛОВОЇ АДВЕКЦІЇ В ЄВРОПІ У 2019 Р.....	274
Вершиніна І.В., маг. гр. МЗМ-19 Науковий керівник: Міщенко Н.М., канд. геогр. наук, доц. ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ АТМОСФЕРНИХ ФРОНТІВ ПІВДЕННИХ ЦИКЛОНІВ.....	275

Волков А.К., маг. гр. МЗК-19 Науковий керівник: Галич Є.А., канд. геогр. наук, доц. ОСОБЛИВОСТІ СТАТИСТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОЛІВ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ В РЕГІОНІ АНТАРКТИЧНОГО ПІВОСТРОВА.....	277
Воциліна Д.С., маг. гр. МЗК-18, Куляс К.А., маг. гр. МЗК-19 Науковий керівник: Прокоф'єв О.М., канд. геогр. наук, доц. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ПРИЗЕМНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ СТАНЦІЙ СХІДНОЇ АНТАРКТИДИ ТА ІНДЕКСУ ЕПДК	278
Глушкова А.В., маг. гр. МЗМ-19 Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., канд. геогр. наук, доц. РЕЖИМ ТА ЦИРКУЛЯЦІЙНІ УМОВИ ПОСИЛЕННЯ ВІТРУ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	280
Громенко Д.Є., маг. гр. МЗК-18 Науковий керівник: Недострелова Л.В., канд. геогр. наук, доц. АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА ТЕРИТОРІЇ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	282
Гуль К.Ю., маг. гр. МЗК-19 Науковий керівник: Катеруша Г.П., канд. геогр. наук, доц. ДОСЛІДЖЕННЯ ХВИЛЬ ТЕПЛА В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ.....	284
Густенко О.С., маг. гр. МЗК-19 Науковий керівник: Хоменко І.А., канд. геогр. наук, доц. ІНФОРМАТИВНІСТЬ ЛОКАЛЬНИХ НАЗЕМНИХ СПОСТЕ- РЕЖЕНЬ ЯК ПРЕДИКТОРІВ НИЗЬКОЇ ХМАРНОСТІ І ТУМАНІВ...	285
Куляс К.А., маг. гр. МЗК-19 Науковий керівник: Галич Є.А., канд. геогр. наук, доц. ОСОБЛИВОСТІ ЦИРКУЛЯЦІЙНИХ АТМОСФЕРНИХ ПРОЦЕСІВ В РЕГІОНІ АНТАРКТИЧНОГО ПІВОСТРОВА.....	287
Лаврушина А.С., маг. гр. МЗМ-19 Науковий керівник: Агайар Е.В., канд. геогр. наук, доц. СИНОПТИЧНІ ТА МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ УТВОРЕННЯ ХУРТОВИН НА УКРАЇНІ.....	288
Лебеденко А.І., маг. гр. МЗК-18 Науковий керівник: Недострелова Л.В., канд. геогр. наук, доц. ДОСЛІДЖЕННЯ ДАТ ПОЯВИ ТА СХОДУ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА СТАНЦІЯХ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	290
Ліхачев А.Д., маг. гр. МЗМ-19 Науковий керівник: Агайар Е.В., канд. геогр. наук, доц. УМОВИ ФОРМУВАННЯ СИЛЬНОГО ВІТРУ НАД ПІВНІЧНО- ЗАХІДНИМ ПРИЧОРНОМОР'ЯМ 2015-2019 РР.....	292
Масловський Є.О., маг. гр. МЗМ-19 Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., канд. геогр. наук, доц. УТВОРЕННЯ СМЕРЧІВ НАД ОДЕСЬКОЮ ОБЛАСТЮ У 2018 ТА 2019 РР.	294

Озимко Р.Р., асп. 4-го року навчання Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., канд. геогр. наук, доц. ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИЙ РОЗПОДІЛ СИЛЬНИХ ТА СТИХІЙНИХ ОПАДІВ НАД ЗАКАРПАТТЯМ.....	296
Погорелова М.А., маг. гр. МЗМ-19 Науковий керівник: Міщенко Н.М., канд. геогр. наук, доц. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ НЕСТІЙКОСТІ АТМОСФЕРИ, ЩО Є НАЙБІЛЬШ ПОКАЗОВИМИ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ГРОЗОВОЇ АКТИВНОСТІ.....	298
Попова Л.О., асп. 2-го року навчання Науковий керівник: Хоменко І.А., канд. геогр. наук, доц. ЗВ'ЯЗОК АТМОСФЕРНОГО БЛОКУВАННЯ З ОБВАЛЕННЯМ ХВИЛЬ РОССБІ.....	300
Слободяник К.Л., асп. 1-го року навчання Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., канд. геогр. наук, доц. СИЛЬНІ ОПАДИ НАД УКРАЇНОЮ ПРОТЯГОМ 1979-2019 РР. ЗА ДАНИМИ РЕАНАЛІЗУ ERA5.....	301
Султан Ю.С., маг. гр. МЗМ-19 Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., канд. геогр. наук, доц. СИНОПТИЧНІ УМОВИ ВИНИКНЕННЯ СИЛЬНИХ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ ОПАДІВ НА СТ. ОДЕСА-ГМО.....	303
Тимошевський М.Ю., маг. гр. МЗК-18, Кубрак О.О., маг. гр. МЗК-19 Науковий керівник: Прокоф'єв О.М., канд. геогр. наук, доц. СЕЗОННИЙ ХІД ІНСОЛЯЦІЇ АРКТИЧНОГО РЕГІОНУ.....	305
Ткачук Д.Н., маг. гр. МЗК-19 Науковий керівник: Волошина О.В., канд. геогр. наук, доц. ДИНАМІКА РЕЖИМУ ОПАДІВ У РАЙОНІ ПРИЧОРНОМОР'Я В ТЕПЛЕ ПІВРІЧЧЯ.....	307
Холостенко А.М., маг. гр. МЗК-19 Науковий керівник: Хоменко І.А., канд. геогр. наук, доц. БАГАТОМАСШТАБНИЙ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК АТМОСФЕРНОГО БЛОКІНГУ З ПОСУХАМИ І ХВИЛЯМИ ТЕПЛА.....	308
Чернишова К.С., маг. гр. МЗМ-19 Науковий керівник: Боровська Г.О., канд. геогр. наук, доц. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я В УМОВАХ СУЧАСНИХ ЗМІН КЛІМАТУ...	310
Чумаченко В.В., маг. гр. МЗК-18 Науковий керівник: Недострелова Л.В., канд. геогр. наук, доц. АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРОЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАД ОДЕСОЮ.....	312
Штембуляк О.Р., маг. гр. МЗК-19 Науковий керівник: Волошина О.В., канд. геогр. наук, доц. ДИНАМІКА РЕЖИМУ ОПАДІВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ В ХОЛОДНЕ ПІВРІЧЧЯ.....	314

Яценко В.О., маг. гр. МЗК-18 Науковий керівник: Хоменко І.А., канд. геогр. наук, доц. СПОСТЕРЕЖУВАНІ І ПРОГНОЗОВАНІ ЗМІНИ РІЧНОЇ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ І ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ВОЛОГІСНИХ ІНДЕКСІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	315
Секція «УКРАЇНОЗНАВСТВА ТА СОЦІАЛЬНИХ НАУК»	
Воциліна Д.С., маг. гр. МЗК-18 Науковий керівник: Слободянюк О.Р., ст. викладач ОСНОВНІ СТИЛІ ВИХОВАННЯ ДІТЕЙ.....	317
Богушенко А.О., маг. гр. МЗК-18 Науковий керівник: Слободянюк О.Р., ст. викладач ПСИХОЛОГІЯ РЕКЛАМИ.....	318
Чумаченко В.С., маг. гр. МЗК-18 Науковий керівник: Слободянюк О.Р., ст. викладач РОЛЬ СІМ'Ї У СТАНОВЛЕННІ ОСОБИСТОСТІ.....	319
Яценко В.А., маг. гр. МЗК-18 Науковий керівник: Слободянюк О.Р., ст. викладач КОНФЛІКТИ БАТЬКІВ І ДІТЕЙ.....	320
Майорова В.О., маг. гр. МЗК-18 Науковий керівник: Слободянюк О.Р., ст. викладач КОМУНІКАТИВНІ СТРАТЕГІЇ. ПСИХОЛОГІЧНА СУМІСНІСТЬ ПОДРУЖЖЯ.....	321
Іванова К.М., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викладач ДІЛОВИЙ ЕТИКЕТ.....	322
Каганюк А.А., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викладач ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ МЕТОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ І ВИРІШЕННЯ ТРУДОВИХ КОНФЛІКТІВ.....	323
Керецман В.М., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викладач МЕТОДИ ЗАПОБІГАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО СТРЕСУ.....	324
Сидорак Р.В., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викладач САМОВИХОВАННЯ І САМОРЕГУЛЯЦІЯ ОСОБИСТОСТІ.....	325
Харенко Н.В., маг. гр. МВБ-19 Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викладач ПРОФЕСІЙНЕ СПІЛКУВАННЯ КЕРІВНИКА З ПІДЛЕГЛИМИ.....	326

Секція «ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ»	
Бузеновська Х.В., Хохлов Д.С., курсанти. гр. МВМ-19 Науковий керівник: Мансарлійський В.Ф., канд. фіз.-мат. наук ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСНИХ ІНДЕКСІВ КОНВЕКТИВНОЇ НЕСТІЙКОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГНОСТИЧНИХ ДАНИХ GRIB2 ВІД ГЛОБАЛЬНОЇ ЧИСЕЛЬНОЇ МОДЕЛІ GFS.....	327
Зазимко Р.В., курсант гр. МВМ-19 Науковий керівник: Іванов С.В., д-р. геогр. наук, с.н.с. МОДЕЛЮВАННЯ З ВИСОКИМ РОЗДІЛЕННЯМ СКЛАДНИХ УМОВ НАД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЮ ЧАСТИНОЮ ЧОРНОГО МОРЯ.....	329
Колісник К.В., курсант гр. МВМ-19 Науковий керівник: Ніколаєв С.В., майор ВЕРИФІКАЦІЯ МЕТОДИК ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ТУМАНООУТВОРЕННЯ ПО ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	331
Переход І.С., курсант гр. МВМ-19 Науковий керівник: Романенко С.Е., підполковник АДАПТАЦІЯ МЕТОДУ А.С. ЗВЕРЄВА ПРОГНОЗУ ЧАСУ ВИНИКНЕННЯ ТУМАНУ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	333
Пальчук Л.В., курсант гр. МВМ-19 Науковий керівник: Романенко С.Е., підполковник АДАПТАЦІЯ МЕТОДУ К.Г. АБРАМОВИЧ ПРОГНОЗУ ВИСОТИ НИЖНЬОЇ МЕЖІ ХМАРНОСТІ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	335
Череватий Б.П., курсант гр. МВМ-19 Науковий керівник: Міщенко Н.М., канд. геогр. наук, доц. КЛІМАТОЛОГІЯ ГРОЗОВОЇ АКТИВНОСТІ НАД ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ В ТЕПЛЕ ПІВРІЧЧЯ 2010 - 2019 рр.....	338
Черних В.В., курсант гр. МВМ-19 Науковий керівник: Глушков А.В., підполковник РОЗРОБКА ВИМІРЮВАЧА ВОЛОГОСТІ.....	340
Матросова А.О., курсант гр. МВМ-19 Науковий керівник: Грушевський О.М., канд. геогр. наук, доц., полковник ПРО ЗВ'ЯЗОК МІЖ КІЛЬКІСНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЕНЕРГІЇ НЕСТІЙКОСТІ І ГЛИБИНОЮ ШАРУ КОНВЕКЦІЇ.....	342

Секція «АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

Богданов С.С., маг. гр. МКМ-19

Науковий керівник: Перелигін Б.В., канд. техн. наук, доц.

*Кафедра Автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища
Одеський державний екологічний університет*

ПРОБЛЕМА ДОСТУПНОСТІ КВАЛІФІКОВАНОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНІ

Доступ до медичної допомоги – це можливість отримання необхідної медичної допомоги своєчасно, повсюдно, в достатньому обсязі і на прийнятних умовах. Це наявність або відсутність фізичних, економічних чи культурних перешкод, з якими люди можуть зіткнутися при отриманні медичних послуг. Поняття доступу до медичного обслуговування відображає ступінь, при якому кожна людина чи група людей має право на користування і фактично може скористуватися необхідними послугами у сфері охорони здоров'я [1].

Наша робота полягає у тому щоб за допомогою мережі інтернет полегшити доступність громадян до медичної допомоги. Під час Третього глобального форуму з кадрових ресурсів охорони здоров'я, минулого 10-13 листопада 2013 року в Ресіфі (Бразилія) країнам були рекомендовані наступні дії по заповненню браку медиків:

- розробка політики з розвитку кадрових ресурсів у довгостроковій перспективі;
- збір даних, створення і підтримка баз даних в сфері кадрових ресурсів охорони здоров'я;
- максимальне посилення ролі як фахівців, так і окремих медичних співтовариств в забезпеченні доступності первинної медико-санітарної допомоги;
- для країн з найбільш гострою нестачею кадрів - утримання працівників охорони здоров'я і більш рівномірний їх географічний розподіл;
- забезпечення механізмів, що дозволяють фахівцям охорони здоров'я впливати на розробку, а також здійснення політики і стратегій досягнення загального охоплення медико-санітарними послугами.

За результатами опитування, проведеного Соціологічною групою «Рейтинг» у червні 2018 року 44% опитаних зазначили, що за останні два роки загальна якість державних медичних послуг для країни погіршилася. 14% побачили покращення, 32% вважають, що у рівні якості державних медичних послуг нічого не змінилося, 10% не змогли відповісти. За останні півроку дещо збільшилася кількість тих, хто говорить про покращення у цій сфері [2].

Сьогодні на 10 тис. населення Землі припадає 14 тис. лікарів, 29 тис. медсестер і акушерів. Ці показники коливаються в широких межах в залежності від регіону. Так, в Австралії на 10 тис. населення припадає 38,5 лікарів, в країнах Європи - 33,3, в США - 24,2, на Кубі - 67,2, в Бразилії - 17,6, в країнах

Південно-Східної Азії - 5,5. Найнижча забезпеченість лікарями в Африці - на 10 тис. населення припадає всього лише 2,5 лікаря.

За даними МОЗ України, в нашій країні цей показник становить 27, 3 лікаря на 10 тис. населення, що значно менше, ніж в більшості країн Європи, і навіть серед країн пострадянського простору. Співвідношення кількості середнього медичного персоналу та лікарів в Україні становить 2:1, в той час оптимальним є 4:1. Одним із основних викликів сьогодні є доступність і якість медичної допомоги у сільській місцевості. За погодженням МОЗ України Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства розпочало будівництво нових амбулаторій у сільській місцевості, аби створити спроможну мережу надання первинної медичної допомоги.

Навіть якщо у вашому населеному пункті не буде кабінету лікаря чи амбулаторії, то вони будуть розташовані таким чином, що лікар за необхідності зможе швидко приїхати до пацієнта. Саме для таких випадків передбачено, що лікарі матимуть службовий транспорт.

Щоб зробити медичну допомогу для людей у віддалених районах більш доступною, уже зараз на Полтавщині працюють «амбулаторії на колесах» – 7 пересувних медичних амбулаторій «Комплексні медичні послуги». Бригада лікарів щотижня відвідує кілька сіл і селищ, мешканці яких неподалік від домівки можуть безоплатно виміряти артеріальний тиск, зняти ЕКГ або здати аналізи (загальний аналіз крові, визначення рівня глюкози, ризиків утворення тромбів, біохімічний аналіз крові), пройти ультразвукове дослідження. Автомобілі закупили в рамках реалізації спільного проекту Світового банку та МОЗ України «Поліпшення охорони здоров'я на службі у людей» на Полтавщині. Крім того, в Харківській, Дніпропетровській, Кіровоградській, Полтавській та Рівненській областях у 2019 році розпочнуть впроваджувати телемедичні технології у тестовому режимі. Це не означає, що пацієнтів лікуватимуть скайпом. Навпаки – ці засоби допоможуть фельдшерам чи лікарям у селах оперативно проконсультуватись, наприклад, з вузьким спеціалістом, передати електрокардіограму і миттєво отримати відповідь. Це дуже важливо, коли відстань є критичним чинником [3].

Література

1. Іваць А.Р., Романів О.П. Доступність медичної допомоги як актуальна проблема громадського здоров'я // Економіка і право охорони здоров'я. №2 (8), 2018.
2. Оцінка медичної сфери в Україні: червень 2018. URL: http://ratinggroup.ua/research/ukraine/ocenka_medicinskoy_sfery_v_ukraine_iyun_2018.html.
3. Пацієнт має право: Як кожен українець може реалізувати своє право на доступність у галузі охорони здоров'я. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/paciyent-maye-pravo-yak-kozhen-ukrayinec-mozhe-realizuvati-svoye-pravo-na-dostupnist-u-galuzi-ohoroni-zdorovya>.

Мушак К.Є., маг. гр. МКМ-19

Науковий керівник: Ковальчук В.В., д-р фіз.-мат. наук, проф.

*Кафедра Автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища
Одеський державний екологічний університет*

ДІАГНОСТИКА НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВЕЙВЛЕТ-ФУНКЦІЙ

Системи перетворення електричної енергії широко використовуються в різних галузях народного господарства. Зростаючі вимоги до надійності та безвідмовності їх роботи обумовлюють необхідність діагностування їх стану в процесі функціонування.

Сучасні електронні та електротехнічні системи складаються з множини функціонально завершених блоків та підсистем, що випускаються як окремі структурні одиниці і не передбачають доступу до їх внутрішніх елементів. Надійність роботи таких систем визначається станом їх складових, вихід з ладу яких призводить або до неможливості виконання заданої функції, або до погіршення показників роботи. Для запобігання цьому виконується резервування окремих каналів, блоків та підсистем, здійснюється ідентифікація стану системи та моніторинг зміни її параметрів [1].

В роботах таких вчених, як Шидловський А.К., Долбня В.Т., Сокол Є.І., Жуйков В.Я., Стжелецькі Р.Г., Мислович М.В., Денисов О.І. розглядаються проблеми аналізу процесів, керування та діагностування напівпровідникових перетворювачів як окремих об'єктів та як складових систем перетворення енергії.

Напівпровідникові перетворювачі енергії як об'єкти діагностування характеризуються великою різноманітністю схемних рішень та алгоритмів функціонування, взаємною залежністю умов функціонування елементів, що входять до їх складу, зміною структури перетворювача в процесі роботи, стрибкоподібною зміною струмів та напруг на елементах. На стан перетворювача впливають такі фактори як температура навколишнього середовища, частота роботи, робочі струми та напруги, режим роботи, спосіб з'єднання елементів. Врахування цих факторів в процесі діагностування є обов'язковим.

Розв'язання задачі діагностування напівпровідникового перетворювача передбачає виконання аналізу процесів в перетворювачі на основі діагностичних показників та ідентифікацію його стану.

Множина всіх можливих станів напівпровідникового перетворювача поділяється на два класи – працездатних та непрацездатних станів. Останній клас, в свою чергу, розбивається на більш дрібні підкласи неподібних станів, що відрізняються типами дефектів. Під дефектом розуміють неприпустимі кількісні зміни параметрів або зміну структурних зв'язків в перетворювачі. Наслідком виникнення дефекту є відмова відповідного елемента або ділянки електричного кола напівпровідникового перетворювача.

При діагностуванні напівпровідникових перетворювачів значна увага приділяється визначенню стану напівпровідникових ключів. Їх відмови спричиняються не лише внутрішніми дефектами, але й ушкодженнями таких допоміжних елементів, як резистивні дільники напруги та RC -кола для зниження швидкості наростання напруги. Оскільки стан напівпровідникового перетворювача визначається не лише комутатором, але і станом інших складових, таких як трансформатори, котушки індуктивності, конденсатори та резистори, то процедури діагностування застосовуються також і до них.

Технічна діагностика охоплює теорію, методи та засоби виявлення та пошуку дефектів електротехнічних об'єктів. В процесі діагностування першим кроком є визначення приналежності стану об'єкту до класу працездатних чи непрацездатних станів, тобто виконується контроль працездатності об'єкту. У випадку віднесення стану об'єкту до класу непрацездатних станів, подальше діагностування полягає в пошуку несправності, вказані місця та можливих причин її виникнення.

Об'єкт діагностування та засоби, за допомогою яких виконується діагностування його стану, формують систему діагностування. Класифікація систем діагностування здійснюється за наступними ознаками:

- 1) за ступенем охоплення об'єкту діагностування – локальні та загальні;
- 2) за принципом дії – автоматичні, автоматизовані та ручні;
- 3) за місцем розташування відносно об'єкту діагностування – зовнішні та вбудовані;
- 4) за призначенням – універсальні та спеціалізовані;
- 5) за способом діагностування – функціональні та тестові.

Застосування до сигналів спектральних перетворень дозволяє виконувати порівняння діагностичних показників в частотній області, наприклад, за допомогою перетворення Фур'є чи дискретних перетворень на кінцевих інтервалах.

Порівняння в часовій області здійснюється з використанням процедур апроксимації та інтерполяції поліномами, а в часово-частотній області – спеціальних методів ідентифікації або представлення діагностичних показників у вигляді частотно-часової розгортки з використанням спектрального вейвлет-перетворення [2].

Література

1. Айзинов М.М. Избранные вопросы теории сигналов и цепей. М.: Связь, 1971. 349 с.
2. Жуйков В.Я., Терещенко Т.А., Петергеря Ю.С. Преобразование дискретных сигналов на конечных интервалах в ориентированном базисе. К.: Аверс, 2004. 274 с.

Чіяченко К.О., маг. гр. МКМ-19

Науковий керівник: Ковальчук В.В., д-р фіз.-мат. наук, проф.

*Кафедра Автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища
Одеський державний екологічний університет*

ДОСЛІДЖЕННЯ І АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СЕНСОРІВ В СКЛАДІ ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Сучасні побутові, промислові і різні технічні об'єкти є складними структурами, основною вимогою до роботи яких є якість, забезпечення безпеки для людей і навколишнього середовища та енергозбереження. Зростанням ступеню складності створюваних технічних і технологічних систем і комплексів їх нормальне функціонування унеможлиблюється без широкого автоматичного керування об'єктами, а за теперішнім часом взагалі без втручання людини. Це стало можливим завдяки створенню інформаційно-вимірювальних систем (ІВС) на базі інтелектуальних сенсорних систем.

На відміну від розв'язувальної здатності, яка відповідає ступеню деталізації для обчислень, які відбуваються при вимірюваннях, точність визначає якісну фізичну величину цих вимірювань. Розв'язувальна здатність і точність важливі речі, але не взаємозамінні.

Для прикладу: система теоретично може забезпечити розв'язувальну здатність $0,5^{\circ}\text{C}$, але це не може бути корисним, якщо через проблеми в системі вимірювання вже при температурі 10°C не будуть здійснюватися.

По перше це відноситься до чутливого елемента ТЕС. Відомо, що різні типи ТЕС мають різну точність в робочому діапазоні.

По друге проблеми можуть виникати в колах проходження сигналу:

- відсутність або недостатня компенсація холодного спаю;
- відсутність належного ослаблення синфазних завад (перешкод) або внесення в схему несинфазних перешкод [1].

Основною складовою сенсорної системи є визначення характеристик сигналу, який отримується від чутливого елемента в робочому діапазоні. До таких характеристик відносяться рівні напруг, навантажувальна здатність виходу ІС, очікуваний частотний спектр сигналу. При розгляді таблиць номінальних статичних характеристик вочевидь, що термопара утворює дуже низьку вихідну напругу, порядку декількох мілівольт. Використання термоелектричного сигналу ускладнює те, що цей сигнал майже нульового струму, а тому його навантаження повинно мати дуже великий опір. Нажаль, вхідний імпеданс АЦП мікросхем не відповідає цьому критерію, та складає приблизно 20 кОм. Крім того вихідна напруга термопари в залежності від діапазону температур може мати від'ємний знак, що порушує вимоги до вхідних сигналів мікросхем. Навіть при формуванні лише позитивного сигналу на всьому діапазон температур на практиці вхідна напруга схеми оцифрування сигналу може стати від'ємною. Досить суттєво на результат вимірювання впливає компенсація холодного спаю. Точність може бути забезпечена лише

при умові, якщо температура кінців термоелектродів (холодних кінців), яка знаходяться за межами речовини, температура якої вимірюється.

Але до цих кінців приєднуються мідні або компенсаційні дроти та в місці контакту їх також може виникати небажана напруга, яка залежить від температури навколишнього середовища. Усунення цієї небажаної напруги здійснюється за допомогою спеціальної методики, яка відома як компенсація холодного спаю.

Лінеаризація це важливий етап перетворення температурного сигналу напруги в значення, яке може використовуватися мікропрограмами мікросхем.

Але лінеаризований сигнал повинен ще і відкалібрований у відповідних температурних точках, щоб гарантувати точність обчисленого значення сигналу.

Частіше за все термопари калібрують методом двох точок. Обирають дві температурні точки, які відповідають початковій і кінцевій точкам діапазону вимірювання температури сенсором, після чого ці точки використовуються для побудови лінійної калібрувальної кривої [2].

Властивості і характеристики ІВС визначаються характеристиками аналого-цифрових перетворювачів. На світовому ринку присутня велика кількість типів сенсорів, що поставляються в складі комп'ютерних систем цифрової реєстрації вимірюваної інформації і які контролюють всі фізичні величини, що стосуються технологічного процесу.

Особлива увага приділяється в інформаційно-вимірювальних системах мінімізації енергоспоживання, яке забезпечується вибором елементної бази з малим енергоспоживанням, введенням в структуру пристрій режиму енергоспоживання (менеджер живлення), вибором оптимальної тактової частоти контролера, використанням режимів зупинки або вимикання живлення мікроконтролера під час роботи відносно повільно діючих периферійних пристроїв, використанням економічних DC-DC перетворювачів напруги.

Для виконання калібрування необхідно зробити вимірювання лінеаризованої напруги в нижній U_i і верхній U_a точках калібрування та обчислити похил калібрувальної прямої. На практиці мікропрограма сенсора визначить значення напруги, виконає її лінеаризацію, а потім перетворить у відповідне значення температури. Джерела електричного шуму, які негативно впливають на термоелектричну систему, це частіше за все випромінювання змінного шуму, особливо в промислових та інших середовищах [3].

Література:

1. Ковальчук В.В. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. К.: Видавничий Дім "Слово", 2009. 240 с.
2. Гельман М.М. Аналого-цифровые преобразователи для информационно-измерительных систем. М.: Изд-во стандартов, 1989. 254 с.
3. Чернявский Е.А. и др. Измерительно-вычислительные средства автоматизации производственных процессов. Учебн. пособие для вузов. Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. 325 с.

Ніколаєва А.М., маг. гр. МЗА-19

Науковий керівник: Божко Л.Ю., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Агрометеорології та агроєкології

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТІВ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Томатам належить одне з провідних місць серед овочевих культур в забезпеченні населення продуктами овочівництва. Це високоврожайна овочева культура, її плоди багаті вітамінами, мінеральними солями і органічними кислотами. Вони відзначаються високими смаковими якостями, використовуються у свіжому, засоленому, маринованому вигляді і в кулінарії. Близько половини врожаю перероблюють на соки, пюре, заливки до консервів. Томати є незамінною складовою широкого спектру національних страв у багатьох народностей. Вони дуже різноманітні як за розміром (від черрі-томатів до тепличних індетермінантних), так і за кольором (жовті, червоні, чорні).

Посівні площі під томатами постійно збільшуються і вони вирощуються майже по всій території України. Збільшенню виробництва томатів в країні сприяють теплий клімат, родючі ґрунти та забезпеченість рослин світлом. Посівні площі томатів в Україні складають 57 % всієї площі овочевих культур.

Вирішальне значення набуває проблема збільшення економічної ефективності овочівництва. Велике значення при цьому має впровадження промислових технологій вирощування, які базуються на повній механізації головних виробничих процесів.

Метою дослідження є вивчення агрокліматичного потенціалу території Степової зони України його впливу на формування екологічних врожаїв томатів різного рівня та його оцінка стосовно до вирощування томатів.

Для дослідження використовувались матеріали статистичного управління з врожайності томатів; дані спостережень метеорологічних та агрометеорологічних станцій за період з 1990 по 2015 рр. Для характеристики погодних і кліматичних умов використовувались довідники: “Довідник з агрокліматичних ресурсів України” серія 2, частина 2, а також дані Державних комісій щодо випробовування сортів сільськогосподарських культур.

Аналіз різних агроєкологічних категорій врожайності (*ПВ, ММВ, ДМВ, УВ*) та їх співвідношення, а також відмінностей між ними дозволяє оцінювати природні і антропогенні ресурси сільського господарства та ефективність господарського використання цих ресурсів. Для виконання аналізу агроєкологічних категорій врожайності томатів були розраховані п'ять узагальнених характеристик: K_m – ступінь сприятливості метеорологічних умов вирощування культур; K_e – ступінь сприятливості ґрунтових умов; K_e – ступінь ефективності використання агрокліматичних ресурсів; $K_{земл}$ – ступінь використання сучасних агротехнологій вирощування; $K_{агро}$ – рівень реалізації

агрокліматичного потенціалу. Всі розраховані оцінки виражені в відносних одиницях.

Для розрахунків показників впливу агрокліматичного потенціалу на формування врожаїв томатів різного рівню і його оцінки використовувалась математична модель, розроблена Польовим А.М.

Характеристиками агрокліматичних ресурсів можуть бути продуктивність і урожайність сільськогосподарських культур в залежності від показників клімату.

Відомо, що томати відзначаються підвищеними вимогами до забезпечення вологою впродовж вегетаційного періоду і, особливо, в критичний період, який спостерігається в період утворення бруньок та масового цвітіння.

Потреба рослин у воді впродовж вегетації визначається за даними випаровуваності. Оптимальна потреба у воді для томатів коливається – від 470 до 660 мм.

Режим зволоження території визначається кількістю опадів за вегетаційний період культур. Кількість опадів по території Степової зони коливається від 192 до 214 мм. Така кількість опадів не задовольняє потреби томатів у воді, тому в Степовій зоні томати вирощуються на зрошуваних полях. Норми зрошення за вегетаційний період залежать від кількості опадів.

Нами в якості коефіцієнта зволоження використовувався гідротермічний коефіцієнт зволоження Г.Т. Селянінова (ГТК). Значення ГТК коливається від 0,8 до 0,60 відн. од.

Сумарні витрати вологи на випаровування та транспірацію для томатів – коливаються від 334 мм до 634 мм.

Дефіцит вологи, тобто різниця між потребою у воді і сумарним випаровуванням на території Степової зони в середньому становить 300-450 мм і поповнюється за рахунок зрошення. В зрошуваних районах дефіцит вологи становить 30-50 мм і спостерігається найчастіше в Херсонській та Запорізькій областях переважно в останні декади вегетації, коли поливи майже не проводяться.

Степовій зоні томати різних термінів скоростиглості повністю забезпечені теплом та світлом. Родючість ґрунтів покращується за рахунок внесення мінеральних добрив. В цій зоні недостатньо вологи для забезпечення потреб рослин. Томати відзначаються підвищеними вимогами до забезпечення вологою впродовж всього періоду вегетації. Опадів для задоволення потреб томатів у волозі недостатньо, тому томати вирощуються на зрошуваних землях. Це значною мірою обмежує територію вирощування, тому що наявність джерел води для зрошення недостатня.

Список використаної літератури

1. Божко Л.Ю. Клімат і продуктивність овочевих культур в Україні: монографія – Одеса.: «Екологія». 2010. 364 с.
2. Полевой А.Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов: монография –Л.: Гидрометеиздат, 1988. 318 с.

Бугор Г.М., маг. гр. МЗА-19

Науковий керівник: Божко Л.Ю., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ НАСІННЯ БАГАТОРІЧНИХ СІЯНИХ ТРАВ ЛІСОСТЕПУ

В Україні вивчено і введено в культуру землеробства більше 20 видів багаторічних злакових трав. До них відносяться: тимофіївка лучкова, вівсяниця лучкова, їжа збірна, костер безостий, лисохвіст лучковий, м'ятлик лучковий, райграс пасовищний, половиця біла, а також бобових – люцерна, конюшина, еспарцет і ін.

До багаторічних бобових трав відносяться: конюшина, люцерна жовта та гібридна, лядвенець рогатий, еспарцет піщаний, високолистий, закавказький, донник білий та жовтий і т. ін. До багаторічних бобових трав відносяться: конюшина, люцерна жовта та гібридна, лядвенець рогатий, еспарцет піщаний, високолистий, закавказький, донник білий та жовтий і т. ін.

Після сівби сходи багаторічних бобових трав появляються при температурі 2–3 °С. Відновлення вегетації навесні починається при 5–8 °С. Для формування насіння сума ефективних температур повинна бути 1300 – 2000 °С. Оптимальною температурою для розвитку всіх бобових трав є температура повітря 18 – 20 °С.

Більшість видів бобових трав помірно вимогливі до зволоження. Оптимальне зволоження для багаторічних бобових трав становить 70–80 % НВ. Оптимальна сума опадів в період цвітіння становить 15 – 30 мм.

Метою дослідження є вивчення впливу різних агрометеорологічних умов на формування врожайності насіння багаторічних сіяних трав в Лісостеповій зоні України. Для виконання проекту використовувались матеріали багаторічних спостережень за розвитком сіяних багаторічних трав, метеорологічна інформація за період з 1993 по 2010 роки, ряд врожайності насіння багаторічних трав по областях Лісостепової зони та літературні джерела.

Для виявлення динаміки врожайності сіяних трав по областях Лісостепу України були побудовані графіки динаміки врожайності від лінії тренду. Аналіз рядів врожайності насіння сіяних трав в окремих областях Лісостепу показав, що найвищі врожаї сіяних трав в Вінницькій області спостерігались у 1995 році (2,0 ц/га), в Черкаській – у 1994, 2005 та 2008 роках (2,4 ц/га), в Полтавській - у 1999 році (2,2 ц/га) та в Харківській області у 2005 році (5,4 ц/га). Найнижчі врожаї в Вінницькій області сформувались у 2007 році (0,6 ц/га), в Черкаській - у 2004 та 2007 роках (0,5 ц/га), в Полтавській області у 2007 році (0,5 ц/га), в Харківській - у 1997 та 1998 роках (1,9 ц/га)

Вивчення впливу агрометеорологічних умов на врожаї насіння сіяних трав виконувалось шляхом співставлення з метеорологічними величинами: середньою за місяць температурою повітря за період травень – серпень; сумою

опадів за цей же період; дефіцитом насичення повітря за травень, червень; коефіцієнтом зволоження Гулінової за травень, червень; коефіцієнтом зволоження Селянінова (ГТК) за червень, липень, серпень. Аналіз матеріалів показав, що на більшій частині території Лісостепу інтенсивне накопичення рослинної маси відбувається в травні, тому вплив температурного режиму проявляється дуже слабо, коефіцієнти кореляції врожаїв насіння з температурними показниками травня нижче рівня значущості. Температура повітря в червні, коли відбувається в більшості областей цвітіння трав, значно впливає на рівень врожайності насіння.

Що стосується впливу опадів на врожайність насіння сіяних трав, то слід відзначити, що високі від'ємні значення коефіцієнтів кореляції відзначаються в червні, коли відбувається цвітіння сіяних трав. Похмура дощова погода не сприяє вильоту комах, тому запліднення зменшується і зменшується врожай.

Найвищі значення коефіцієнтів кореляції врожаїв з ГТК Г.Т. Селянінова і коефіцієнтом зволоження Гулінової відзначаються у Вінницькій області, найменші – в Полтавській.

Що стосується впливу значень дефіциту насичення повітря на формування насіння сіяних багаторічних трав, то можна сказати, що після відновлення вегетації трав навесні (у травні) значення дефіциту насичення відіграє помітну роль у формуванні врожаїв насіння.

За результатами досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Співставленні вимоги багаторічних сіяних трав з метеорологічними умовами, які спостерігаються в Лісостеповій зоні впродовж вегетаційного періоду трав. Встановлено, що в Лісостеповій зоні на формування продуктивності сіяних трав впливають агрометеорологічні умови травня і червня місяця.

2. Аналіз рядів врожайності насіння сіяних трав в окремих областях Лісостепу показав, що спостерігаються коливання врожаїв сіяних трав в областях Лісостепу під впливом погодних умов кожного року.

3. Критичним періодом для формування насіння сіяних трав першого укусу є червень, для другого укусу - кінець липня і серпень.

4. На величину урожаїв насіння сіяних трав найбільше впливає зволоження виражене через суму опадів, ГТК за червень.

5. Для формування високого врожаю насіння сіяних трав сприятливі агрометеорологічні умови по областях Лісостепової зони складаються в різні за термінами строки: у Вінницькій такі умови складаються впродовж всього літа, у Черкаській області – впродовж червня і липня, у Полтавській та Харківській областях – впродовж травня та червня.

Список використаної літератури

1. Биоклиматология бобовых и злаковых трав. // Под ред. И.Г. Грингофа – Л.: Гидрометеиздат. 1981. 181 с.

2. Гулинова Н.В. Погода и урожай сеяных и луговых трав : монографія - Л.: Гидрометеиздат. 1982. 213 с.

Шуляк К.А., маг. гр. МЗА-19

Науковий керівник: Польовий А.М., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

ПОРІВНЯННЯ ПОКАЗНИКІВ ПОСУХИ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Засухи і суховії є одними з найбільш несприятливих природних явищ і майже щорічно в різних районах України завдають великої шкоди сільському господарству, викликаючи істотне зниження врожаїв. Складні явища засух і суховіїв в перебігу багатьох років служать об'єктом вивчення. Ще з кінця ХІХ початку ХХ століть видатні російські агрономи А.А. Ізмаїльський, П.А. Костичев, В.Р. Вільямс, В.В. Докучаєв і К.А.Тимирязев наполегливо, протягом багатьох років, прагнули розкрити причини, що породжують посуху, і знайти шляхи дієвої боротьби з цим явищем.

Оцінку випаровуваності (Е) за досліджувані роки проводили за середньомісячними показниками температури й відносної вологості повітря і кількості атмосферних опадів за Н.Н. Івановим.

Використовуючи данні з кліматичного кадастру строком 10 років 2004-2013 роки, нами було виявлено середньодекадні суми коефіцієнту випаровуваності Іванова Н.Н. на станціях Кривий Ріг та Дніпропетровськ найпосушливий та найвологіший роки на станціях Кривий Ріг та Дніпропетровськ. Для розрахунку було використано критерій випаровуваності Іванова Н.Н.

Кривий Ріг. Найбільш засушливим роком є 2004 рік. Мінімальним значенням коефіцієнта Е за вегетаційний період – 58 мм в першій декаді квітня. Максимальним значенням коефіцієнта Е за вегетаційний період – 126 мм в третій декаді липня. Середнім значенням коефіцієнта Е – 73 мм. Сума значень Е за вегетаційний період становить - 1805 мм. Най більш вологим роком на станції Кривий Ріг за показником коефіцієнта випаровуваності Іванова Н.Н. - 2012 рік. Мінімальним значенням коефіцієнта Е за вегетаційний період – 52 мм в першій декаді квітня. Максимальним значенням коефіцієнта Е за вегетаційний період – 287 мм в третій декаді липня. Середнім значенням коефіцієнта Е – 126 мм. Сума значень Е за вегетаційний період становить - 3022 мм.

Дніпропетровськ: На станції Дніпропетровськ най більш засушливим роком є 2004 рік. Мінімальним значенням коефіцієнта Е за вегетаційний період – 52 мм в третій декаді вересня. Максимальним значенням коефіцієнта Е за вегетаційний період – 116 мм в третій декаді липня. Середнім значенням коефіцієнта Е – 62 мм. Сума значень Е за вегетаційний період становить - 1498 мм. Найбільш вологим роком на станції Дніпропетровськ був 2007 рік, значенням коефіцієнта Е за вегетаційний період – 64 мм в третій декаді вересня. Максимальним значенням коефіцієнта Е за вегетаційний період – 277 мм в третій декаді серпня. Середнім значенням коефіцієнта Е – 113 мм. Сума значень Е за вегетаційний період становить – 2715 мм.

Огарков Д.В., маг. гр. МАЕ-19

Науковий керівник: Ляшенко Г.В., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

АГРОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ АБРИКОСИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Дослідження екологічних умов вирощування сільськогосподарських культур є важливим завданням аграрної науки і практики. Особливо важливі такі дослідження для територій ризикового землеробства, де агроекологічні умови є лімітуючими факторами при вирощуванні різних сільськогосподарських культур. Великого значення набувають дослідження, спрямовані на визначення обґрунтованої за екологічними умовами врожайності культур, що дозволяє оптимізувати розміщення конкретних культур на певній території.

В сільськогосподарській галузі Півдня України, крім зернових та овочевих культур, велике значення, за незначних площ, має плідівництво і виноградарство. Із усіх плодівних в південних областях України, в тому числі, в Херсонській області, крім яблуні, сливи, груші і вишні, поширені насадження абрикоси, персику, черешні.

Ідея застосування теорії фотосинтетичної діяльності рослинного покриву (РП) Ничипоровича О. О. була розвинута Тоомінг Х.Г. і сформульована як концепція максимальної продуктивності РП. Сутність концепції полягає у прагненні рослин досягати максимальної продуктивності, а лімітуючим фактором є невідповідність умов світла, тепла і вологи вимогам культур. Надалі Тоомінгом Х.Г. був розроблений метод еталонних врожаїв, який дозволяє виконувати розрахунки трьох агроекологічних категорій врожаїв – потенційних, дійсно можливих і виробничих [1].

Розрахунок потенційного врожаю виконується за формулою Тоомінга Х.Г.:

$$ПУ_i'' = 10^4 \cdot \eta_i'' \cdot K_{mi}'' \cdot \frac{\sum Qf_i''}{q_i} \quad (1)$$

Для розрахунку забезпечених агроекологічними умовами врожаїв запропоновані модифікаційні формули: методи [2]:

$$KVU_i'' = 10^4 \cdot \eta_i'' \cdot K_{mi}'' \cdot \frac{\sum Qf_i''}{q_i} \cdot \frac{\overline{W_i''}}{W_{HB}}, \quad (2)$$

$$KVU_i'' = Bn_i'' \cdot \sum ПУ_i'', \quad (3)$$

де KVU_i'' , $ПУ_i''$ - відповідно врожаї, забезпечені агроекологічними умовами, і потенційні врожаї;

$\sum Qf_i''$, $\frac{\overline{W_i''}}{W_{HB}}$ - сумарна фотосинтетичноактивна радіація і

вологозабезпеченість як відношення фактичних запасів продуктивної вологи у ґрунті до найменшої польової вологоємності (для певної культури і території);

η_i , k_{m_i} , q_i - біологічні характеристики конкретних культур: потенційний коефіцієнт засвоєння фотосинтетичноактивної радіації, коефіцієнт господарської цінності врожаю і теплотворна здатність одиниці господарсько-цінної частини врожаю; i (1, 2,...,6) – культури.

Нами для території Херсонської області виконано розрахунки показників агроекологічних умов за період вегетації абрикоси – від другої декади березня до другої декади липня. Поділ території Херсонської області виконувався на агрокліматичні райони і підрайони згідно із комплексним агрокліматичним районуванням Ляшенко Г.В. [2]. Розрахунки виконувалися тільки для показників, які надалі використовувалися для розрахунку агроекологічних категорій врожаїв абрикоси.

В табл.1 представлено такі розрахунки для чотирьох агрокліматичних підрайонів, які охоплюють всю територію Херсонської області.

Таблиця 1 – Агроекологічні умови на території Херсонської області

Агрокліматичні райони і підрайони	Агроекологічні умови			
	$\sum T \geq 10^\circ\text{C}$, °C	$\sum \text{ФАР}$, МДж/м ²	Wс/Wнв, відн.вел	Бп, відн.вел.
IV ₃	2001-2150	1151-1200	0,72-0,93	0,75
V ₁	2151-2200	1201-1250	0,68-0,81	0,68
V ₂	2151-2250	1251-1300	0,56-0,72	0,75
VI	2250-2300	1301-1350	0,59-0,68	0,75

За представленими показниками агроекологічних умов надалі виконувалися розрахунки потенційних врожаїв і врожаїв, забезпечених агроекологічними умовами (табл. 2).

Таблиця 2 – Агроекологічні категорії врожаїв абрикоси в Херсонській області

Агрокліматичні райони і підрайони	Агроекологічні категорії врожаїв, ц/га				
	ПУ	KVU ₁	KVU ₂	ПУ - KVU ₁	ПУ - KVU ₂
IV ₃	190-195	135-185	135-140	10-45	10-50
V ₁	195-200	130-160	130-135	40-65	65
V ₂	195-200	110-150	145-150	40-80	50
VI	200-205	120-140	150-155	65-80	50
діапазон	15	75	25	70	55

Отримані результати в подальшому можуть використовуватися для деталізації як агроекологічних ресурсів, так і агроекологічних категорій врожаїв абрикоси в межах окремих адміністративних районів або мікрокліматичних районів.

Список використаної літератури

1. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Л.:Гидрометеоиздат, 1984. 264 с.
2. Ляшенко Г.В. Агроклиматическая оценка продуктивности сельскохозяйственных культур в Украине: монография. Одесса: ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова», 2010. 249 с.

Фірсова Ю.В., маг. гр. МАЕ–1 з/ф

Науковий керівник: Костюкевич Т.К., канд. геогр. наук

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Кукурудза – високоврожайна культура багатопланового використання. Особливістю вирощування цієї культури є те, що тривалість збирання не впливає на якість та обсяг виробництва зерна на відміну від інших зернових культур. Окрім цього, за сухої погоди зерно кукурудзи навіть покращує свої якісні показники, стає сушішим, що зменшує у подальшому витрати на складські послуги.

Сьогодні кукурудза є основним джерелом сировини для заводів з виробництва біогазу в Європі. Це обумовлено її високою врожайністю і відсутністю проблем у вирощуванні. Однак, для забезпечення необхідною кількістю біомаси, її виробництво має досягти високих показників ефективності. За розмірами посівної площі вона посідає друге місце в Україні після озимої пшениці та ранніх ярих культур і відіграє значну роль у зерновому балансі країни [1].

За розмірами посівної площі вона посідає друге місце в Україні після озимої пшениці та ранніх ярих культур і відіграє значну роль у зерновому балансі країни. Загалом зростаючий попит світового ринку стимулюватиме й надалі збільшення виробництва кукурудзи, а чинний рівень цін забезпечить економічну привабливість цього напряму діяльності. Така ситуація в черговий раз підтверджує загальногосподарське та економічне значення цієї культури.

В останні роки площі під кукурудзою на території Сумщини різко зростають, як й по Україні в цілому (рис. 1). В 2018 і 2019 роках в Сумській області, за даними Держкомстату, було зібрано врожай з 368 і 407 тисяч га відповідно, у порівнянні – в 2000 та 2010 роках це значення становило 16,6 та 136,4 тисяч га відповідно [2].

На сьогоднішній день лідерами по обсягу виробництва кукурудзи в Україні є Полтавська, Кіровоградська, Дніпропетровська та Черкаська області. Найвні коливання динаміки виробництва не впливають на внутрішнє споживання кукурудзи. Для України кукурудза сьогодні є експортно-орієнтованою культурою. Продовольче споживання її зерна є мінімальним. Тому більшість врожаю продається на зовнішніх ринках. Зміни, якщо оцінити їх в досить великому відрізку часу, дозволяють, без будь-яких сумнівів, виявити їх динаміку і аргументувати причини процесу.

На рис. 1 можна побачити, яких різких змін зазнали в останні роки обсяги виробництва. Так, валовий збір в 2018 і 2019 роках в середньому по області, за даними Держкомстату, становив 3237 та 3252 тисяч тонн відповідно. У порівнянні – в 2000 та 2010 роках це значення становило набагато менш – лише 51,4 та 477 тисяч тонн.

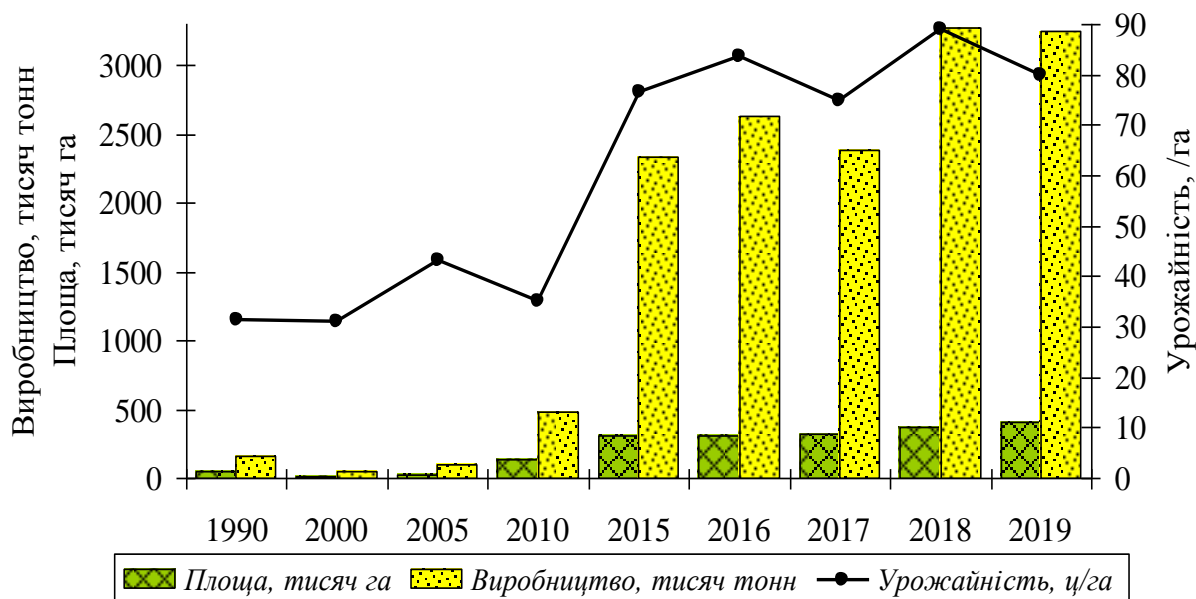


Рисунок 1 - Динаміка виробництва кукурудзи в Сумській області, побудовано за даними Державної статистичної служби України [2]

Врожайність кукурудзи також значно підвищилася. Так, урожай 2018 і 2019 років в Сумській області становив 89,0 і 80,0 ц/га відповідно, у порівнянні – в 2000 та 2010 роках ці значення становили 31,0 та 34,9 ц/га (рис. 1).

Для максимальної реалізації можливостей кукурудзи поряд з вдосконаленням прийомів її вирощування необхідна ефективна селекційна робота по скороченню довжини вегетаційного періоду і зниження вимог цієї культури до тепла, підвищення вмісту протеїну і поліпшенню амінокислотного складу білків в зерні та вегетативної маси.

В Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні [3] станом на 25 березня 2020 року внесено понад 400 сортів, які є різноманітними за рівнем реакції на використовувану технологію обробітку. Найбільший інтерес для підвищення врожайності і валового виробництва зерна кукурудзи є сучасні гібриди, що внесені в Державний реєстр сортів рослин в останні 10-15 років.

Список використаних джерел

1. Костюкевич Т.К. Агрокліматична оцінка умов вирощування кукурудзи на біомасу для використання в енергетичній промисловості на території Поділля: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції «Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій» (Полтава, 22 листопада 2019 р.). Полтава, 2019. С.68-70.
2. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 12.04.2020 р.).
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні станом на 25 березня 2020 року. Український інститут експертизи сортів рослин. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>. (дата звернення 21.04.2020 р.).

Вінницька О.С., маг. гр. МЗА -19

Науковий керівник: Барсукова О.А., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

В Україні озима пшениця вирощується всюди, але найбільш сприятливі за умовами перезимівлі для вирощування озимої пшениці південні райони України, в північних районах озима пшениця краще забезпечена вологою. В сприятливі за зволоженням роки тут отримують врожаї озимої пшениці більше 45 ц/га, іноді до 60 – 70 ц/га.

Площі посівів під озимую пшеницею в Україні становлять біля 30% всіх орних земель. Максимальні врожаї найпоширеніших сортів становлять 52 – 55 ц/га. Але пшениці значно коливаються як в часі, так і по території. Ці коливання пов'язані з погодними умовами кожного конкретного року. Тому рівень культури землеробства і оцінка агрометеорологічних умов формування продуктивності озимої пшениці є важливою задачею як землеробів, так і науковців. Застосування інтенсивних технологій вирощування озимої пшениці призводить до різкого підвищення її урожайності і в той же час підвищує вимоги до навколишнього середовища.

Для забезпечення безперервного підвищення продуктивності озимої пшениці необхідні знання кліматичних ресурсів території її вирощування та врахування кліматичних особливостей при плануванні розміщення посівних площ озимої пшениці в районах з найвищою врожайністю.

Метою дослідження є оцінка просторово-часової мінливості врожайності озимої пшениці, дослідження впливу агрометеорологічних умов на формування врожайності озимої пшениці та оцінка впливу кліматичних умов на формування її продуктивності.

Дослідження виконувались на матеріалах паралельних агро- та метеорологічних спостережень, та спостережень за врожайністю озимої пшениці за період з 1993 по 2012 рр.

Середня урожайність озимої пшениці в області коливається від 6,3 до 40,0 ц/га. Для вивчення динаміки врожаїв озимої пшениці в часі були побудовані графіки динаміки її урожайності в цілому по області. Як видно із графіку, на території області відбувалось слабе зростання урожаїв на кінець періоду спостережень. За результатами розрахунків за 20-ти літній період середня фактична врожайність в Одеській області склала 29.3 ц/га. Мінімальний урожай відзначали в 2003 році 6,3 ц/га. Максимальний урожай склав 36,3 ц/га в 1993 році.

На початок дослідження 1993-1999 рр. амплітуда коливань урожайності в середньому становила 25,5 ц/га, а у 2000 р. знизилася до 20 ц/га. Надалі у 2001-2002 рр. вона вже становила 32,5 ц/га. Після чого, згідно графіку, у 2003 р. урожайність озимої пшениці по області кардинально впала до нижньої межі

6,3 ц/га. В середині періоду з 2004 по 2006 рр. вона різко піднялася і стабілізувалася в середньому до 28,1 ц/га. Потім у 2007 спостерігається період не значного зменшення врожаю в даній області до 17,9 ц/га. З 2008 р. і до кінця досліджуваного періоду урожайність має ступінчатий характер та коливається від 19,4 ц/га до 33,3 ц/га. Щорічне відхилення врожайності від лінії тренда обумовлюється впливом погодних умов осені, зими і весняно-літнього періоду на формування продуктивності озимої пшениці.

Для виявлення впливу кліматичних умов в окремі роки на формування врожаю озимої пшениці в Одеській області, побудовано графік відхилення фактичних врожаїв від лінії тренду. Як видно з графіку, найбільш несприятливими для вирощування озимої пшениці були 1994, 2003 та 2007 рр., тобто у ці роки були невдалі погодні умови.

Тут спостерігаються найбільші від'ємні відхилення від лінії тренду, а саме -10,8, -20,6 та -9 ц/га. Найбільш сприятливими для вирощування озимої пшениці були 1993 та 2004 рр., у ці роки було максимальне додатне відхилення від лінії тренду, а саме 9,4 та 8 ц/га. У більшості років за досліджуваній період склалися позитивні відхилення, це свідчить про те, що в ці роки спостерігалися сприятливі кліматичні умови для формування врожаю.

Для того, щоб дізнатися вплив агрометеорологічних факторів на формування врожайності озимої пшениці в Одеській області були розраховані такі показники: сума активних температур ($\sum T_{ак}$), сума опадів ($\sum R$), вологозабезпеченість (V), запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту (W).

В роки з низькою врожайністю за період від відновлення вегетації до воскової стиглості склалися такі агрометеорологічні погодні умови, що викликали мінімальний врожай озимої пшениці. У ці роки сума активних температур становила 1551°C та 1477°C. Сума опадів по Одеській області коливалися 92-135 мм, а вологозабезпеченість складала 37- 40 %. Запаси продуктивної вологи у ґрунті у шарі 0-100 см становили 148 -175 мм.

В роки з високою врожайністю спостерігається позитивна кількість опадів, що сприяло достатнім рівням запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту.

Вологозабезпеченість мала оптимальні показники, відповідно 75 % та 73 %. А сума активних температур мала такі значення, як 1442°C та 1354°C. Отже, такі показники сприяли досить високим рівням врожайності озимої пшениці в Одеській області.

Також було розраховане рівняння залежності врожаїв озимої пшениці від середніх запасів вологи (W) за період від виходу у трубку до колосіння, кількості колосоносних стебел на цю ж дату (H), суми опадів від колосіння до воскової стиглості (P):

$$Y = 0,36 W + 0,013H + 0,07P - 18,7.$$

Залежності розраховувались для сортів озимої пшениці Миронівська 808, Безоста 1, Одеська 51.

Селезньов А.Ю., маг. гр. МЗА-19

Науковий керівник: Данілова Н.В., канд. геогр. наук

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА МІНЛИВОСТІ ВРОЖАЙНОСТІ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Льон – олійна та кормова культура. У насінні льону олійного міститься до 45% олії, яка швидко висихає (йодне число 175-195), утворюючи тонку гладеньку блискучу плівку. Оліфа з льону є якісною фарбою в електротехнічній, авіаційній, автомобільній, ливарній, суднобудівній промисловості. Олію використовують у миловарінні та медицині, для їжі та у харчовій промисловості. Ляну олію вживають в їжу в разі порушення обміну речовин та при атеросклерозі. Завдяки вмісту ненасичених жирних кислот (олеїнова, лінолева, ліноленова, ізо ліноленова), олія сприяє зниженню вмісту холестерину в крові. Насіння і олію льону використовують також як лікарські засоби з протизапальною дією, застосовується при запаленні та виразках шлунково-кишкового тракту. Із олії одержують препарат лінетол для лікування опіків шкіри. Льон має велику кормову цінність. В одному кілограмі насіння міститься 1,8 кормових одиниць, а в макусі – 1,2 к.о. Макуха містить 33% білка та близько 9% жиру і за кормовими якостями переважає макуху інших рослин, з зв'язку з легким засвоюванням тваринами.

Метою даного дослідження було оцінити просторово-часову мінливість урожайності льону в Сумській області за 30-ти річний період з 1985 по 2014 рік.

Для оцінки врожайності сільськогосподарських культур в різних регіонах або прогнозування тенденції урожайності на найближчі роки в практиці агрометеорології найчастіше застосовують два методи – найменших квадратів і гармонійних вагів.

Метод найменших квадратів полягає в знаходженні параметрів моделі тренду, що мінімізують її відхилення від точок вихідного тимчасового ряду, тобто в мінімізації суми квадратичних відхилень, що спостерігаються і розрахованими величинами. Модель тренду може відрізнитися по виду. Її вибір у кожному конкретному випадку здійснюється відповідно до низки статистичних критеріїв. Метод найменших квадратів широко застосовується в прогнозуванні в силу його простоти і можливості реалізації на ЕОМ. Недолік даного методу полягає в тому, що модель тренду жорстко фіксується, а це робить можливим його застосування тільки при невеликих періодах попередження, тобто при короткостроковому прогнозуванні.

Льон-довгунець вирощують у зоні Полісся (57% у 2014 р. проти 76% у 2012 р.) та Лісостепу (57% у 2014 р. проти 76% у 2012 р); у зоні Степу він не представлений взагалі. Його вирощують у 4 областях України: Сумській, Чернігівській, Житомирській – по 0,5 тис. га і Хмельницькій – 0,1 тис. га. Після 2000 р. льон довгунець не висівають у Волинській, Івано-франківській,

Київській, Рівненській, Чернівецькій та Львівській областях. Це пов'язане із зміною пріоритетів аграрної політики, скасуванням державних дотацій до 40% від виробничих затрат, які раніше стимулювали його виробництво, і закриттям 30 льонокомбінатів і льононасієвих станцій. Так, у 2013 р. в Україні працювало всього 4 льоносіючих сільськогосподарських підприємства, тоді як наприкінці 2008 р. Саме ці райони мають найбільш сприятливі умови до вирощування льону як природнокліматичні: висока зволоженість земель, велика кількість опадів, так і наявність густої мережі льонозаводів, традиції зайнятості сільського населення вирощуванням льону”.

Був проведений аналіз динаміки врожайності льону в Сумській області за 30 років з 1985 по 2014 рік, розраховані лінії трендів методом гармонійних вагів і проведена оцінка правильності вибору тренду врожайності льону. Вирівняний рівень урожайності на початок аналізованого періоду склав 3,2 ц/га. Наприкінці досліджуваного періоду врожай збільшився на 4,4 ц/га і склав 7,6 ц/га. Під впливом погодних умов окремих років урожай значно варіював. Мінімальне значення урожаю льону (3,0 ц/га) спостерігалось три роки підряд – в 1997, 1998 та 1999 році, а максимальне значення – в 2013 році і склало 13,2 ц/га.

Вплив погодних умов на врожайність у вигляді відхилень представлено на графіку відхилень урожайності льону від лінії тренду в Сумській області.

З розглянутого періоду в 16 роках спостерігалися сприятливі погодні умови, що дало можливість отримати збільшення урожаю від 0,34 до 3,66 ц/га. В інші роки погодні умови негативно вплинули на врожай, що виразилося в негативному відхиленні урожаю від тенденції від -0,41 до -2,85 ц/га.

Також була дана оцінка правильності вибору тренду урожайності льону-довгунцю в Сумській області.

Список використаних джерел

1. Шкарлет С.М., Коробка А.М. Стан та тенденції діяльності підприємств галузі льонарства України. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 1, 2013. С. 35-41.
2. Москаленко А.М., Москаленко В.А. Історикоекономічні аспекти розвитку вітчизняного льонівиробництва. Економіка АПК, 6, 2007. С. 41–46.
3. Писарева Я. Подняться на льне // Агроперспектива. – 2014. – № 4. С. 30-33.
4. Паливода О.М. Перспективи розвитку льонарства України на основі формування територіально-виробничих кластерів // Легка промисловість. – 2009. – № 1. С. 46-48.
5. Марков І. Секрети успішного вирощування льону довгунця. Агробізнес сьогодні, 4(299), 2015. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.agrobusiness.com.ua/agronomiiasiogodni/2803sekretyuspishnogovyroschuvannialionudovguntsia.html> .
6. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем: Навчальний посібник. К.: КНТ, 2007. 344 с.

Щелікова В.С., маг. гр. МЗА-19

Науковий керівник: Данілова Н.В., канд. геогр. наук

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА МІНЛИВОСТІ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Кукурудза - одна з основних культур сучасного світового рослинництва. Це пов'язано з її високою врожайністю і різноманітним використанням. Кукурудзу на зерно вирощують в основному в теплих регіонах світу. Однак завдяки селекції ранньостиглих гібридів вона просунулась і в більш північні регіони Європи.

Висока врожайність кукурудзи у кращих господарствах України - свідчення великих біологічних можливостей цієї культури, наявності реальних резервів значного збільшення її валових зборів.

Кукурудза за часів нашої незалежності повністю виправдала своє почесне звання королеви полів, оскільки в балансі виробництва зерна посіла домінуюче місце і становить 40-50%. Своєї ваги та авторитету в рослинницькій галузі набирала дуже стрімко. З 2005 року вона збільшила свої основні виробничі параметри в рази: площі виростили з 1 млн 660 га до 4,5 млн у нинішньому сезоні, валовий збір із 7,2 млн до 26 млн тон (2016), а в 2013-му наші аграрії одержали 30 млн тон зерна качанистої. Поки що ця галузь перебуває під впливом загальносвітового тренду, згідно з яким площі під кукурудзою збільшуються – за 2016 на 2%, в Україні – на 1,4%. У всьому світі і Україні також кукурудза є стратегічно важливою сільськогосподарською культурою продовольчого, кормового і біоенергетичного значення.

Задачею даного дослідження було оцінити просторово-часову мінливість урожайності кукурудзи в Херсонській області за 30-ти річний період з 1987 по 2016 рік.

Був проведений аналіз динаміки врожайності кукурудзи методом гармонійних вагів в Херсонській області за 30 років з 1987 по 2016 рік.

Урожайність кукурудзи за 30-ти річний період коливалася від 22 до 65 ц/га. За сприятливих агрометеорологічних умов в окремі роки вона досягала 60-65 ц/га. За період 1991-2003 рр. урожайність значно зменшилась і становила 22-34 ц/га.

Найменші урожаї були зібрані у 1998, 1999 та 2003 рр., вони становили 24, 22 та 24,6 ц/га відповідно.

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

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

У 2008, 2013 та 2016 рр. було зібрано найбільші урожаї – 59,9, 63,1 та 65 ц/га відповідно.

З 2004 року спостерігається поступове підвищення урожайності, що свідчить про підвищення рівня культури землеробства за цей період. Так, наприклад, у 1999 р. урожайність кукурудзи становила 22 ц/га, а з 2008 до 2016 вона виросла до 59,9-65 ц/га, що вище на 37,9-43 ц/га.

Вплив погодних умов на врожайність у вигляді відхилень представлено на графіку відхилень урожайності кукурудзи від лінії тренду в Херсонській області.

В 13 роках спостерігалися сприятливі погодні умови, що дало можливість отримати збільшення урожаю від 0,15 до 12,46 ц/га. Найбільш сприятливими були роки 1990 з додатнім відхиленням 12,46 ц/га та 2008 з додатнім відхиленням 12,02 ц/га.

В інші роки погодні умови негативно вплинули на врожай, що виразилося в негативному відхиленні врожаю від тенденції від -0,17 до -8,09 ц/га.

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

В даній роботі представлені результати оцінки мінливості врожайності кукурудзи в Херсонській області за 30-ти річний період з 1987 по 2016 рік. Для ефективного виробництва кінцевої продукції особливе значення має адекватна оцінка природно-кліматичних і агрономічних чинників, які впливають на процес вирощування кукурудзи. Облік їх взаємодії при односторонньому підвищенню родючості ґрунтів і економії витрат дозволяє отримувати високі врожаї. При аналізі часових рядів урожайності кукурудзи, яка розглядається як результативна ознака, пов'язано з безліччю факторів.

Список використаної літератури

1. Зінченко О.І. Підручник: Рослинництво. // О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, В.Н. Білоножко. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
2. Влох В.Г. Підручник: Рослинництво. // В.Г. Влох, С.В. Дубковецький, Г.С. Кияк. К.: Вища шк., 2005. 382 с.
3. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том II. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Книга 2. Оперативное агрометеорологическое прогнозирование. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012. 216 с.
4. Крутиков И.А., Хуснидинов Ш.К., Кудрявцева Т.Г. Сортовой потенциал сельскохозяйственных культур Предбайкалья: монография. Иркутск: ИрГСХА, 2009. 188 с.
5. Стохастическое программирование и его приложения / П.С. Кнопов, В.И. Зоркальцев, Я.М. Иваньо [и др.]. Иркутск: Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, 2012. 493 с.
6. Астафьева М.Н., Иваньо Я.М. Оптимизация размещения посевов сельскохозяйственных культур с использованием имитационного моделирования // Актуальные проблемы аграрной науки. 2011. Вып. 1. С.59–67.

Садковська А.М., маг. гр. МАЕ-19

Науковий керівник: Колосовська В.В., канд. геогр. наук

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Горох – основна зернобобова культура в нашій країні, яка має різноманітне використання: продовольче, промислове, кормове та агротехнічне.

Зерно гороху містить від 16 до 32% білка, який є повноцінним за амінокислотним складом і засвоюється в 1,5 рази краще, ніж білок пшениці.

Горох підвищує родючість ґрунту та врожайність наступних після них культур у сівозміні. За допомогою бульбочкових бактерій, які знаходяться на корінні рослин гороху, зв'язуючи вільний азот із повітря, збагачує ґрунт на азотні сполуки.

Середня урожайність гороху в Україні – 24 ц/га. В 2019 році було зібрано 1,1 млн.т. гороху при середній врожайності 26,6 ц/га. Порівняно з 2018 роком, урожай зріс на 38 %.

Дослідження впливу змін клімату на агрокліматичні умови вирощування та урожайність гороху на території Житомирської області проводилися шляхом порівняння показників за базових умов (період 1990-2010 рр.) та сценарних варіантів. Розглядалися два сценарних періоди: 2011-2030 та 2031-2050 рр. За основу було використано розроблену А.М.Польовим модель агроекологічних врожаїв сільськогосподарських культур [1-4].

Зробивши всі необхідні розрахунки, проаналізуємо отримані результати. Так, за базовий період, на початку вегетаційного періоду культури надходження ФАР становить 173,7 кал/(см²доба). Потім прихід ФАР зростає повільно до 5-6 декади розвитку і в ці декади її максимальна кількість становить 249,7 кал/(см²доба). З сьомої-восьмої декади розвитку надходження ФАР починає поступово зменшуватись і становить в останню декаду вегетації 245,4 кал/(см²доба).

Співставлення сум фотосинтетично-активної радіації з величиною потенційного врожаю гороху показує, що відповідно надходженню ФАР змінюються і прирости потенційного врожаю. На початку вегетації приріст сухої маси ПВ становить 48 г/м², досягає найбільшого значення 144 г/м² у шосту декаду вегетації, а потім починає поступово знижуватися до 37 г/м² наприкінці вегетації. на початку вегетації приріст ММВ складає 33 г/м². Починаючи з другої декади вегетації прирости кожної декади збільшуються і досягають максимального значення 108 г/м² у шосту-сьому декади. Потім прирости поступово знижуються і в останні три декади вегетації ріст практично припиняється.

Аналіз приростів дійсно можливої врожайності посівів гороху показав, що в першу декаду вегетації приріст ДМВ не перевищує 23 г/м², потім

протягом вегетації він поступово зростає і його максимальне значення у шосту – сьому декади вегетації становить 74 г/м^2 . Після сьомої декади приріст суттєво падає, а останні дві декади вегетації росту також практично не відбувається (прирости ДМВ вельми незначні – 19 г/м^2).

Динаміка декадного ходу ФАР протягом вегетаційного періоду культури за перший сценарний період (2011-2030 рр.) повністю співпадає з базовою. На початку вегетації приріст сухої маси ПВ становить 35 г/м^2 , досягає найбільшого значення 144 г/м^2 у шосту декаду вегетації. З сьомої до дев'ятої декади поступово знижується з 136 до 23 г/м^2 .

За другий сценарний період (2031-2050 рр.) на початку вегетаційного періоду культури надходження ФАР становить $174 \text{ кал/(см}^2\text{доба)}$. Потім прихід ФАР зростає повільно до 7-8 декади вегетації і в ці декади її максимальна кількість становить $250 \text{ кал/(см}^2\text{доба)}$. З восьмої декади розвитку надходження ФАР починає поступово зменшуватись і становить в останню (дев'яту) декаду вегетації $245 \text{ кал/(см}^2\text{доба)}$.

Приріст сухої маси ПВ на початку вегетації становить 39 г/м^2 , досягає найбільшого значення 174 г/м^2 в п'яту декаду вегетації, потім досить різко знижується, а протягом останньої декади приріст взагалі припиняється ($3,6 \text{ г/м}^2$).

ММВ на початку вегетації культури складає 32 г/м^2 . Починаючи з другої декади вегетації прирости кожної декади збільшуються і досягають максимального значення 105 г/м^2 у шосту декаду. Потім прирости різко знижуються і в останні дві декади вегетації приріст ММВ практично припиняється.

Аналогічна ситуація спостерігається і стосовно приростів ДМВ. Аналіз сценарних приростів ДМВ гороху показав, що в першу декаду вегетації приріст ДМВ не перевищує 29 г/м^2 , потім протягом вегетації він поступово зростає і його максимальне значення у п'яту – шосту декади вегетації становить $67-73 \text{ г/м}^2$. Після шостої декади приріст суттєво падає, а останні дві декади вегетації росту також практично не відбувається (прирости ДМВ, як і прирости ПВ та ММВ вельми незначні).

Отже, стосовно досліджуваної території, за сценарієм очікується значна зміна агрокліматичних умов вирощування гороху.

Список використаних джерел

1. Васильченко В.В. Україна та глобальний парниковий ефект. Книга 2. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату. Київ: Агентство з раціонального використання енергії та екології, 1998. 208 с.
2. Дем'яненко С. С. Стратегія адаптації аграрних підприємств України до глобальних змін клімату. Економіка України, 2012. № 6. С. 66–72.
3. Панасюк Б. Я. Глобальні зміни клімату та економіка. Економіка АПК, 2015. № 11. С. 14–23.
4. Степаненко С.М., Польовий А.М., Лобода Н.С. та ін. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України. Одеса: ТЕС, 2015. 520 с.

Гайдаржи І.П., маг. гр. МЗА-19

Науковий керівник: Вольвач О.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

ВПЛИВ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ У СТЕПУ (НА ПРИКЛАДІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Пшениця є головним продуктом харчування більш ніж в ста країнах світу. Вона посідає перше місце серед культурних рослин по площах. Основне призначення озимої пшениці - забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. Перше місце в світі за врожайністю зерна пшениці на початок 21 століття належить Ірландії - 8 т/га, за нею - Великобританія - 7,6 т/га, Нідерланди - 7,4 т/га, Данія-7,3 т/га і Німеччина - 7,2 т/га. В середньому за останні п'ятнадцять років врожайність по Україні становить 2,9 т/га [1].

Метою даної роботи була оцінка впливу агрометеорологічних умов на вирощування озимої пшениці та її продуктивність в Одеській області.

Для досягнення даної мети був проведений кореляційний аналіз і встановлені статистично значимі зв'язки між рядом показників тепло й вологозабезпеченості посівів озимої пшениці у весняно-літній період та урожайністю культури в окремі роки.

Для цього для міжфазних періодів поновлення вегетації – нижній вузол соломини, нижній вузол соломини - колосіння і колосіння – воскова стиглість були визначені такі показники як тривалість міжфазних періодів, суми активних та ефективних температур, середня температура, сума опадів по міжфазним періодам, запаси продуктивної вологи в орному та метровому шарах ґрунту за міжфазні періоди, вологозабезпеченість вегетаційного періоду за 1991-2005 рр.

Були встановлені парні залежності між урожайністю озимої пшениці і всіма цими показниками. Проаналізувавши кореляційну матрицю, ми зробили висновки, що найбільш тісний зв'язок існує між урожайністю озимої пшениці і такими показниками, як середня температура у період поновлення вегетації – нижній вузол соломини, запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту за цей період та вологозабезпеченість вегетаційного періоду.

Були побудовані графіки залежності урожайності озимої пшениці від середньої температури періоду поновлення вегетації – нижній вузол соломини та залежності урожайності озимої пшениці від запасів вологи в орному шарі ґрунту у період поновлення вегетації – нижній вузол соломини.

В Одеській області озима пшениця зазвичай вирощується на родючих чорноземах, але недостатня вологозабезпеченість у весняно-літній період безперечно порушує синхронізацію пагонів, що негативно впливає на ступінь розвитку найважливіших елементів структури урожаю [2].

Оскільки територія дослідження знаходиться у степовій зоні, цілком природньо, що спостерігається досить тісний зв'язок урожайності культури з вологозабезпеченістю її вегетаційного періоду (рис.1).

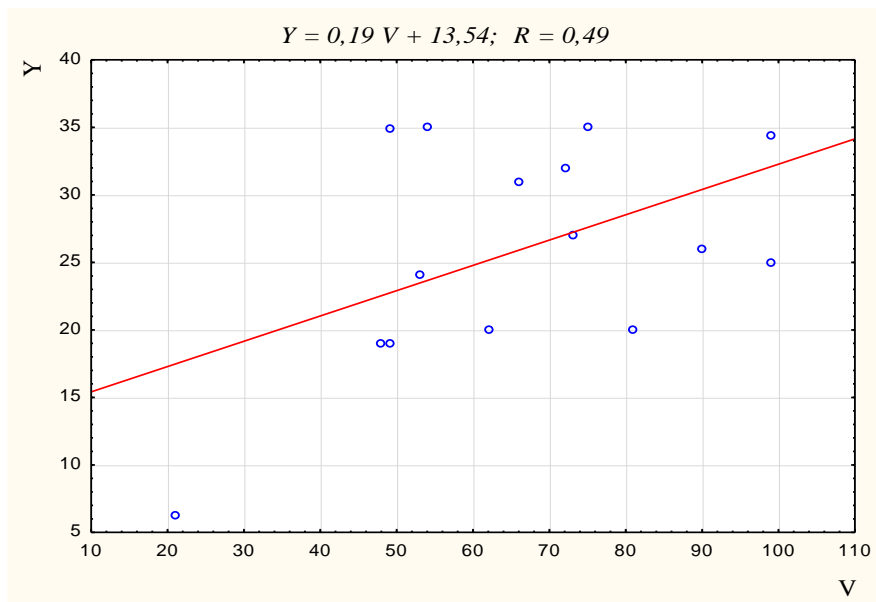


Рисунок 1 – Залежність урожаю озимої пшениці від вологозабезпеченості вегетаційного періоду

Для визначення залежності урожайності озимої пшениці від трьох вибраних предикторів використовувалася методика, запропонована в агрометеорології Є.С. Улановою та О.Д. Сиротенком [3]. Кінцеве рівняння шуканої залежності для визначення врожайності озимої пшениці за вегетаційний період має наступний вигляд:

$$Y = -1,46 \cdot \bar{t}_1 + 0,52 \cdot W_1 + 0,09 \cdot V + 18,95.$$

де \bar{t}_1 - середня температура міжфазного періоду поновлення вегетації - нижній вузол соломини, W_1 - запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту за цей же період, V - вологозабезпеченість вегетаційного періоду.

Коефіцієнт множинної кореляції є достатньо високим, його величина становить $R=0,69$, що дозволяє зробити висновок про наявність множинного зв'язку. Середня квадратична помилка рівняння регресії дорівнює 5,7 ц/га.

Це рівняння статистично значиме, воно може бути використане в прогностичних цілях для розрахунку очікуваного врожаю. Але для підвищення точності розрахунків необхідно визначати вплив на урожайність умов перезимівлі, а також враховувати інформацію про стан посівів (висоту рослин, густоту стояння, елементи продуктивності і т.д.).

Список використаних джерел

1. Пшеница: история, морфология, биология, селекция / под ред. В.В. Шелепова, Н.П. Чебакова. Мировновка: Мироновская типография, 2005. 580 с.
2. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Ленинград: Гидрометеиздат, 1975. 302 с.
3. Уланова Е.С., Сиротенко О.Д. Методы статистического анализа в агрометеорологии. Ленинград: Гидрометеиздат, 1969. 198 с.

Мельник М.В., маг. гр. МЗА-19

Науковий керівник: Вольвач О.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Аналіз тенденції зміни клімату виконано шляхом порівняння даних за кліматичним сценарієм А2 та середніх багаторічних показників за три періоди: 1986 – 2005 рр. (базовий період), 2021 – 2035 рр. (перший кліматичний або сценарний період) та 2036-2050 рр. (другий кліматичний або сценарний період).

Ідентифікація моделі формування урожайності сільськогосподарських культур А.М. Польового виконана на основі матеріалів агрометеорологічних спостережень по Полтавській області та даних середньої обласної урожайності. Також враховувалась зміна концентрації CO₂ у повітрі у порівнянні з сучасними показниками. Результати розрахунків наведені у табл. 1.

Табл. 1 – Показники фотосинтетичної продуктивності посівів цукрового буряку в умовах зміни клімату

Період	Варіант	Період максимального росту		ФСП м ² /м ² за вегет. п-д	Урожай, ц/га
		LL, м ² /м ²	Δ M, г/м ² за день		
1986–2005	Базовий	4,11	41,2	220	210
2021–2035	Клімат	5,68	66,3	360	320
	Клімат + CO ₂	6,45	69,5	405	350
	Різниця, % *	38-49	61-68	64-84	52-67
2036-2050	Клімат	5,12	62,3	290	303
	Клімат + CO ₂	5,79	67,6	337	327
	Різниця, % *	25-41	51-64	32-53	44-56

* - перше число - різниця між базовим та кліматичним періодами,
друге число – та ж різниця з врахуванням зміни вмісту CO₂

За умов зміни клімату у період 2021-2035 рр. урожай коренеплодів у Полтавській області зросте порівняно з базовим періодом з 210 до 320 ц/га, підвищення концентрації CO₂ обумовить зростання урожаю до 350 ц/га. За умов зміни клімату у період 2036-2050 рр. урожай зросте відповідно з 210 до 303 та 327 ц/га.

У цілому можна зробити висновок, що для території Полтавської області очікувані за сценарієм А2 зміни клімату будуть позитивно впливати на продуктивність цукрового буряку. Але зміна умов протягом першого сценарного періоду буде дещо більш сприятливою для формування урожайності посівів, ніж другого.

Потапчук О.М., маг. гр. МАЕ-19

Науковий керівник: Вольвач О.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ УРОЖАЙНОСТІ ГРЕЧКИ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Гречка є цінною круп'яною і медоносною культурою, що має важливе агротехнічне, харчове, медичне значення. Посівні площі гречки в світі становлять близько 3,2 млн га. Лідером за посівними площами гречки є Росія (близько 30-35% світової площі). На значних площах гречку висівають в Китаї, Україні, країнах ЄС, США, Канаді, Японії та Індії.

На жаль, за останні роки в Україні відмічається негативна тенденція зменшення виробництва зерна гречки: з 573,5 тис. га у 2000 р. (валовий збір зерна – 480,6 тис. т) до 124 тис. га – у 2014 р. (валовий збір зерна – 141 тис. т). Оскільки щорічні потреби зерна гречки в Україні становлять 160-180 тис. т, то країна вимушена імпортувати близько 20-30 тис. т зерна цієї культури [1].

Все різноманіття чинників, що впливають на врожайність сільськогосподарських культур, можна розділити на два великі класи: до першого увійдуть фактори, що зумовлюють рівень культури землеробства, до другого - метеорологічні чинники [2].

Стаціонарна складова визначає загальну тенденцію зміни урожайності в даному періоді. Вона представляється плавною лінією в результаті згладжування ряду і називається трендом. Випадкова складова обумовлюється погодними умовами окремих років і представляється відхиленнями від лінії тренду.

На рисунку 1 представлено динаміку урожайності гречки та лінію тренду, яку було побудовано за широко відомим в агрометеорології методом гармонійних зважувань [2]. Динаміка урожайності за трендом представляє практично пряму лінію, причому значення трендової компоненти за двадцять років зросли майже вдвічі – з 5,5 ц/га у 1998 р. до 12 ц/га у 2017 р. Це свідчить про суттєве підвищення культури землеробства у Вінницькій області при вирощуванні гречки.

За двадцять досліджених років її значення урожайності коливалися від 4,2-5 ц/га (в 1999 і 1998 рр.) до 13,8 ц/га (в 2014 р.). За ці роки також спостерігалися як маленькі урожаї (не більше 6,7 ц/га в 2001 та 2004-2006 рр.), так і досить високі (11 ц/га в 2017 р., 11,3 ц/га в 2011 р., 12 ц/га в 2016 р. та 12,9 ц/га в 2013 р.). Середня урожайність за двадцять досліджуваних років становить 8,6 ц/га, тенденція урожайності позитивна і становить 0,4 ц/га.

На рисунку 2 представлені відхилення від тренду за досліджувані 20 років. За двадцять досліджуваних років в 11 випадках спостерігались від'ємні відхилення від тренду, що характеризують несприятливі погодні умови цих років. Найбільш несприятливими для вирощування гречки були 2006 та 2015 рр., саме у ці роки спостерігалися найбільші від'ємні відхилення від лінії тренду.

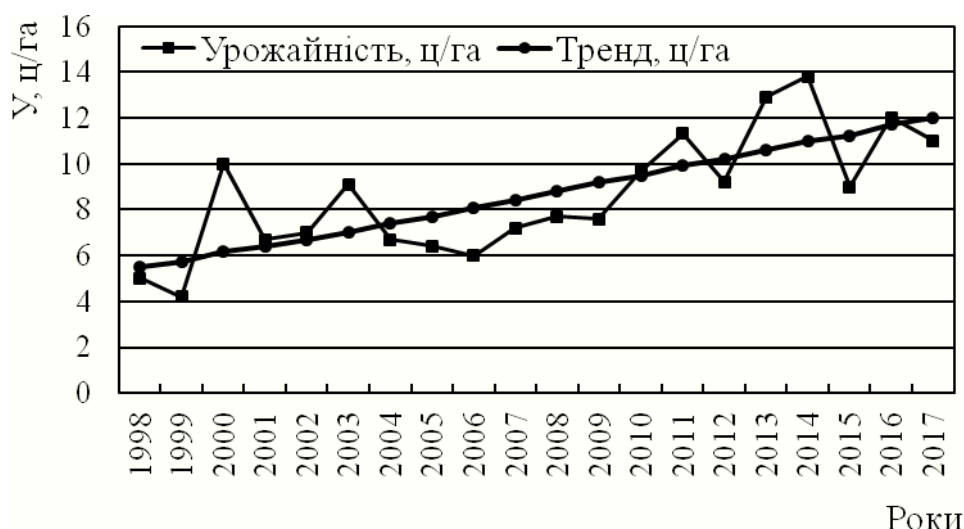


Рисунок 1 – Динаміка урожайності гречки та лінія тренду

У роки ж зі сприятливими погодними умовами вдавалося отримати збільшення врожаю за їх рахунок і відхилення від лінії тренду мали додатні значення. Найбільш сприятливим для вирощування гречки був 2000 р., коли додатне відхилення від лінії тренду склало 3,8 ц/га.

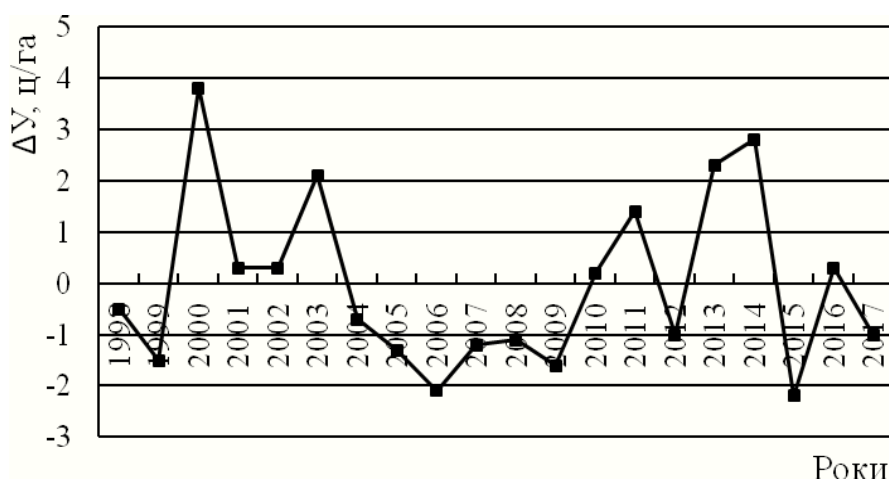


Рисунок 2 – Відхилення урожайності гречки від лінії тренду

Значення кліматичної складової мінливості урожаїв гречки, розрахованої за методикою В.М. Пасова [3], становить 0,19, що дає можливість віднести Вінницьку область до території стабільних урожаїв.

Список використаних джерел

1. Рожков А.О., Огурцов Є.М. Рослинництво: навч. посібник. Харків: Тім Пабліш Груп, 2017. 363 с.
2. Полевой А.Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. Ленинград: Гидрометеиздат, 1988. 319 с.
3. Пасов В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур. Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. 115 с.

Коваль Р.В., маг. гр. МЗА-19

Науковий керівник: Польовий А.М., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Агрометеорології та агроекології

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В АТМОСФЕРІ НА ФОТОСИНТЕЗ РОСЛИН ТИПУ C3 ТА C4

Фотосинтез є матеріальною й енергетичною базою еволюційного процесу і, водночас, однією із найважливіших проблем сучасного природознавства. Це єдиний процес, що протікає на всій планеті, який йде проти падіння енергетичного потенціалу з консервацією колосальної кількості сонячної енергії в продуктах рослинного походження, завдяки котрим можливе існування різноманітних форм життя на Землі.

Розрізняють оксигенний і аноксигенний типи фотосинтезу. Оксигенний найбільш поширений, його здійснюють рослини, ціанобактерії і прохлорофіти. Аноксигенний фотосинтез проходить у пурпурних, деяких зелених бактеріях та геліобактеріях. Фотосинтез рослин здійснюється в хлоропластах, відособлених двомембранних органелах клітини. Фотосинтез рослин здійснюється в хлоропластах, відособлених двомембранних органелах клітини.

C3-фотосинтез – один із трьох головних метаболічних шляхів для фіксації вуглецю поряд із C4 і САМ-фотосинтезом. В ході цього процесу вуглекислий газ і рибулозобісфосфат (п'ятивуглецевий цукор) перетворюється у дві молекули 3-фосфогліцерату

C4-фотосинтез, або цикл Хетча – Слека – шлях зв'язування вуглецю, характерний для вищих рослин, першим продуктом якого є чотиривуглецева щавелевооцтова кислота, а не тривуглецева 3-фосфогліцерінова кислота, як у більшості рослин зі звичайним C3-фотосинтезом.

Метою дослідження є газообмін CO₂ між листком і повітрям є результатом протікання в листку процесів фотосинтезу і дихання. Для виконання проекту використовувались матеріали спостережень за рослинами, метеорологічна інформація за період з 1993 по 2010 роки та літературні джерела.

Для оцінки впливу підвищених концентрацій вуглекислого газу в атмосфері на фотосинтез рослин типу C3 та C4 були побудовані графіки залежності .

Газообмін CO₂ між листком і повітрям є результатом протікання в листку процесів фотосинтезу і дихання. При фотосинтезі листок поглинає CO₂ з повітря у міжлистковому просторі. Молекули CO₂ рухаються через прилежовий (приграничний) шар повітря над листком і через продихові (устячкові) отвори в міжклітинний простір усередині листка, де вони дифундують крізь стінки мезофільних клітин. Цей шлях CO₂ описується дифузійним рівнянням, що широко використовується для кількісного опису тепло та масообміну.

На стінках мезофільних клітин молекули CO_2 розчиняються, і подальший їхній шлях у центри карбоксилування в хлоропластах описується законом дифузії розчинених газів у рідині і характеризується опором мезофіла r_{md} . В центрах карбоксилування молекули CO_2 вступають у біохімічний цикл фотосинтезу. У процесі темного дихання молекули CO_2 виділяються в мітохондріях, що знаходяться усередині клітини на деякій відстані від центрів карбоксилування.

Фотосинтез рослин здійснюється в хлоропластах, відособлених двомембранних органелах клітини. Хлоропласти можуть бути в клітинах плодів, стебел, проте основним органом фотосинтезу, анатомічно пристосованим до його здійснення, є листя. У листку найбагатша хлоропластами тканина – палісадна, або фотосинтезуюча/стовпчаста/хлорофілоносна, паренхіма. У деяких сукулентів з виродженим листям (наприклад, кактусів) основна фотосинтетична активність пов'язана із стеблом.

В процесі світлового дихання молекули CO_2 виникають у безпосередній близькості від центрів карбоксилування і ймовірність їх дифундування в міжклітинний простір мала.

Проблема розрахунку впливу агрометеорологічних умов на інтенсивність процесу фотосинтезу є однією з невід'ємних складових та найголовніших проблем при моделюванні процесу формування врожаю

За результатами досліджень ми побудували графіки:

1. Залежності опору граничного шару зеленого листа дифузії молекул CO_2 від швидкості вітру.
2. Залежності провідності зеленого листа від температури повітря і вологозабезпечення при інтенсивності ФАР $443 \text{ Вт} / \text{м}^2$.
3. Залежності інтенсивності фотосинтезу зеленого листа від швидкості вітру при різному вмісті CO_2 в атмосфері.
4. Залежності інтенсивності фотосинтезу зеленого листа від щільності потоку ФАР при різному вмісті CO_2 в атмосфері.
5. Залежності інтенсивності фотосинтезу зеленого листа від концентрації CO_2 в атмосфері при щільності потоку ФАР $400 \text{ Вт} / \text{м}^2$.
6. Впливу фотосинтетично активної радіації (ФАР) на інтенсивність фотосинтезу зеленого листа С3 і С4-рослини при природному змісті CO_2 (Ф - С3 і Ф - С4) і при підвищеному вмісті CO_2 в атмосфері на 30% (Ф-С3 + 30% і Ф-С4 + 30%).
7. Впливу температури повітря на інтенсивність фотосинтезу зеленого листа С3 і С4-рослини (Ф - С3 і Ф - С4) при оптимальній вологозабезпеченості і природний зміст CO_2 в атмосфері.

Список використаної літератури

1. Полевой В. В. Физиология растений. - Высшая школа. - Москва, 1989. - С. 93.
2. Мусієнко М. М. Фотосинтез: навч. посібник для студ. вузів, що вивч. дисципліну «Фотосинтез». К. : Вища шк., 1995. — 247 с.:іл.

Ternovsky E.V., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

RELATIVISTIC ENERGY APPROACH AND PERTURBATION THEORY IN DESCRIPTION OF SPECTRAL PARAMETERS OF MULTICHARGED IONS IN PLASMAS

The properties of laboratory, thermonuclear (tokamak), laser-produced, astrophysical plasmas have drawn considerable attention over the last decades [1,2]. It is known that multicharged ions play an important role in the diagnostics of a wide variety of plasmas [3]. Electron-ion collisions involving multiply charged ions, as well as various radiation and radiation-collisional processes, predetermine the quantitative characteristics of the energy balance of the plasmas [3]. For this reason, the plasmas modelers and diagnosticians require absolute cross sections for these processes. The cross sections for electron-impact excitation of ions are needed to interpret spectroscopic measurements and for simulations of plasmas using collisional-radiative models. The electron-ion collisions play a major role in the energy balance of plasmas. Different theoretical methods were employed along with the Debye screening to study plasma medium. Earlier we have developed a new version of a relativistic energy approach combined with the many-body perturbation theory (RMBPT) for multi-quasiparticle (QP) systems to study spectra of plasma of the multicharged ions, electron-ion collisional parameters. The method is based on the Debye shielding model and energy approach [2]. A new element of this paper is in using the effective optimized Dirac-Kohn-Sham method in general energy approach to collision processes in plasmas. We present the results of computing the transition probabilities and lifetimes for different excited states in spectrum of the Li-like calcium for different values of plasmas screening (Debye) parameter (electron density, temperature) and compared with available alternative data. The approach used is based on the generalized relativistic energy approach combined with the optimized RMBPT with the Dirac-Debye shielding model as “0” approximation, adapted for application to study the parameters of ions in plasmas. An electronic Hamiltonian for N-electron ion in plasmas is added by the Yukawa-type electron-electron and nuclear potentials.

References

1. Khetselius O., *Hyperfine structure of atomic spectra*, Odessa: Astroprint, 2008
2. Glushkov A.V., *Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems*. Odessa: Astroprint, 2008.
3. Glushkov A., Khetselius O., Svinarenko A., Buyadzhi V., *Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions*. Odessa: TEC, 2015.

Romanenko E.S., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

CHAOTIC DYNAMICS OF ATOMIC SYSTEMS IN AN ELECTROMAGNETIC FIELD

In our generation one of the important and too complex areas of elements, systems and devices physics and sensor electronics is study of regular and chaotic . For these systems and devices it is a principle role an important manifestation of the effect of chaos, all the elements of chaotic dynamics. Chaotic fluctuations in the dynamics of laser diodes requires much attention because of their potential for unprecedented application of the technologies, secure communication, the construction of the so-called chaotic lidar, optical reflectometer, true random number generators and so on [1].

It is well known that the transition to chaos in dissipative regime of functioning of NMR-maser provides the construction based on a new type of detector signals with unprecedented sensitivity especially when approaching control parameter of the system to the point of so-called doubling bifurcation, and these detectors for weak signals unstable maser systems can operate in a range 1-10⁶Hz.

The most popular theoretical tools for studying molecular chaos are the standard methods of classical mechanics and qualitative theory of differential equations, including the Poincare section. New field of investigations of the atomic and other systems has been provided by the known progress in a development of chaos theory methods (c.g., [2,3]).

In our work we are developing an effective mathematical approach to studying a deterministic chaos in an electromagnetic field. Earlier obtained results are used as a starting basis.

References

1. Glushkov A., Fedchuk A., Svinarenko A. etal: Sensing non-linear chaotic features in dynamics of system of couled autogenerators. *Sensor Electr. & Microsyst. Techn.*, 1(4), 2007, 14-17.
2. 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.
3. Glushkov A.V., Khetselius O.Y., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., *Methods of computational mathematics and mathematical physics*. P.1.-Odessa: TES, 2015.

Pavlov E.V., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

DYNAMICS OF COMPLEX SYSTEMS AND PHOTON ECHO NEURAL NETWORKS ALGORITHMS

In this work we present an advanced approach to analysis and forecasting dynamics of complex systems, based on a chaos methods and photon (multiphoton) echo neural networks algorithms. The long-lived stimulated photon echo model, formed by non-rectangular exciting pulses and due to the hyperfine structure is as follows [1]. The temporal evolution of the ensemble under consideration under the influence of an external field and relaxation processes is described by the Schrödinger equation for the density matrix (c.g.,[1,2]):

$$i\hbar\dot{\sigma} = [H; \sigma] + \text{relaxation terms}, \quad (1)$$

where

$$H = H_0 - (\mathbf{d}_1\mathbf{E}) - (\mathbf{d}_2\mathbf{E}). \quad (2)$$

Here H_0 – hamiltonian of the non perturbed atom, \mathbf{d}_1 and \mathbf{d}_2 – dipole moments of transitions $|1\rangle \rightarrow |2\rangle$ and $|3\rangle \rightarrow |4\rangle$ correspondingly.

To simplify all calculations, one could rewrite the system of equations in the known compact form:

$$\dot{\sigma} = -i\hat{L}\sigma, \quad (3)$$

where \hat{L} - the Liouville operator, σ - vector with the elements $\sigma_{11}, \sigma_{12}, \sigma_{21}, \sigma_{22}, \sigma_{33}, \sigma_{34}, \sigma_{43}, \sigma_{44}$. The formal solution of the equation (3) has the following form:

$$\sigma(t) = \exp(-i\hat{L}t) \sigma(0), \quad (4)$$

On the basis of the photon (multiphoton) echo model we develop the corresponding photon echo neural networks algorithm. In our point of view its combination with the known chaos theory methods allows to construct an effective approach to analysis and forecasting nonlinear dynamics of complex systems [3].

References

1. Glushkov A. et al, Numerical modelling a populations differences dynamics of resonant levels of atoms in a nonrectangular form laser pulse: optical bistability effect// *Laser and Fiber-Optical Networks Modeling.*- 2006.-P. 428
2. Glushkov A.V., *Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems.* Odessa: Astroprint, 2008.
3. Khetselius O. Forecasting evolutionary dynamics of chaotic systems using advanced non-linear prediction method. *Dynamical Syst. Applications*, T2 (2013), 145-152.

Mironenko D.A., PhD Stud.

Scientific adviser: Ignatenko A.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof.

Department of Higher and Applied Mathematics

Odesa State Environmental University

STUDYING SPECTRA OF MULTIELECTRON ATOM ON THE BASIS OF RELATIVISTIC MANY-BODY PERTURBATION THEORY

The multi-configuration Dirac-Fock method is the most reliable version of calculation for mul-tielectron systems with a large nuclear charge [1]. However, one should remember about very complicated structure of spectra of the lanthanides atoms and necessity of correct accounting the different correlation effects. The majority of complex atomic systems possess a dense energy spectrum of interacting states with essentially relativistic properties. In the theory of the non-relativistic atom a convenient field procedure is known for calculating the energy shifts DE of degenerate states. This procedure is connected with the secular matrix M diagonalization. In constructing M , the Gell-Mann and Low adiabatic formula for DE is used. In contrast to the non-relativistic case, the secular matrix elements are already complex in the second order of the electrodynamical PT (first order of the interelectron interaction). Their imaginary part of DE is connected with the radiation decay (radiation) possibility. In this approach, the whole calculation of the energies and decay probabilities of a non-degenerate excited state is reduced to the calculation and diagonalization of the complex matrix M . One of these variants has been previously introduced: for a system with a dense energy spectrum, a group of nearly degenerate states is extracted and their matrix M is calculated and diagonalized. If the states are well separated in energy, the matrix M reduces to one term, equal to . The non-relativistic secular matrix elements are expanded in a PT series for the interelectron interaction. The complex secular matrix M is represented in the form [2]: $M = M^{(0)} + M^{(1)} + M^{(2)} + M^{(3)}$, where $M^{(0)}$ is the contribution of the vacuum diagrams of all order of PT, and $M^{(1)}$, $M^{(2)}$, $M^{(3)}$ those of the one-, two- and three-quasiparticle diagrams respectively. $M^{(0)}$ is a real matrix, proportional to the unit matrix. It determines only the general level shift. We have assumed $M^{(0)} = 0$. The diagonal matrix $M^{(1)}$ can be presented as a sum of the independent one-quasi-particle contributions.

References

1. Glushkov A., Khetselius O., Svinarenko A., Buyadzhi V., Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions. Odessa: TEC, 2015.
2. Khetselius O., Hyperfine structure of atomic spectra, Odessa: Astroprint, 2008
3. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.

Makarova A.O., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odesa State Environmental University

REGULAR AND CHAOTIC DYNAMICS OF THE LIGHT ATOMS IN A MAGNETIC FIELD

We develop a new method to treatment of a regular and chaotic dynamics of the light atoms, including a hydrogen and helium atoms in a magnetic field. An approach includes the solution of the 2-dimensional Schrödinger equation for an atomic system in magnetic field and using the consistent formalism of the operator perturbation theory. For definiteness, we consider a dynamics of the complex non-coulomb atomic systems in a static magnetic field. The hamiltonian of the multi-electron atom in a static magnetic field is (in atomic units) as follows:

$$H = \frac{1}{2(p_\rho^2 + \frac{l_z^2}{\rho^2})} + \frac{Bl_z}{2} + \frac{1}{8}B^2\rho^2 + \frac{1}{2p_z^2} + V(r) \quad (1)$$

where the magnetic field B are taken along the z -axis in a cylindrical system; In atomic units: $1 \text{ a.u. } B=2.35 \cdot 10^5 \text{ T}$, 1 a.u. If one consider only the $m=0$ state, thus $l_z=0$; $V(r)$ is a one-electron model potential, which can be in principle chosen in the standard form for multielectron atom; naturally, it results in the usual Coulomb potential for hydrogen one. For solution of the Schrödinger equation with hamiltonian equations (1) we constructed the finite differences scheme which is in some aspects similar to method [1]. An infinite region is exchanged by a rectangular region: $0 < \rho < L_\rho$, $0 < z < L_z$. It has sufficiently large size; inside it a rectangular uniform grid with steps h_ρ , h_z was constructed. The external boundary condition, as usually, is: $(\partial\Psi/\partial n)_{r.}=0$ The knowledge of the asymptotic behaviour of wave function in the infinity allows to get numeral estimates for L_ρ , L_z . A wave function has an asymptotic of the kind as: $\exp[-(-2E)^{1/2}r]$, where $(-E)$ is the ionization energy from stationary state to lowest Landau level. Then L can be estimated as $L \sim 9(-2E)^{-1/2}$. The more exact estimate is found empirically. The difference scheme is constructed as described in [1]. The 3-point symmetric differences scheme is used for second derivative on z .

References

1. A.V. Glushkov and L.N.Ivanov, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 26, L379-386 (1993).
2. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.
3. Ambrosov S.V., Khetselius O.Y., Ignatenko A.V., Wannier-Mott exciton and H, Rb atom in a DC electric field: Stark effect. Photoelectronics 17, 84-87 (2008).

Buyadzi A.A., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

ADVANCED APPROACH TO ATOMS IN A STRONG MIXED ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS

As we know, one of the biggest problems in quantum mechanics is the Stark effect, this effect is especially complicated in the case of a strong field. For a long time, the Stark effect was of great interest and continues, since not all phenomena have been studied, it is especially interesting to study phenomena of a weak field, effects such as potential barriers, new types of resonances above the threshold [1-3], the influence of a strong direct current field in heavy atomic systems, etc.

So, we already know that an external electric field biases and expands the atomic levels of the bound state. However, it should be noted that the usual quantum-mechanical approach connects complex eigen energies (EE): $E=E_r+iG/2$ and complex eigenfunctions (EF) with shape resonances [1]. An advanced calculational approach to computing the Stark resonances energies and widths for the non-hydrogenic (non-H) atomic systems in a mixed electric field is presented. The method is based on the operator form of the modified perturbation theory of the Schrödinger equation for non-hydrogenic atomic systems. This method includes a physically justified approximation of distorted waves as part of a formally accurate quantum-mechanical procedure.

According to [1], it is necessary to know two zero orders of EF H_0 : the bound state function $\Psi_{Eb}(\varepsilon, \nu, \varphi)$ and the scattering state function $\Psi_{Es}(\varepsilon, \eta, \varphi)$ with the same EE in order to calculate the width G of some quasi-stationary state in the lowest PT order. It is necessary to determine the EE of the expected bound state. And this is the well-known and big problem of quantifying states in the case of a permeable barrier.

The energies and widths of Stark resonances in other atoms can be calculated and verified by comparison with the results of calculations based on the method of complex eigenvalue Schrödinger equation by Ignatenko et al, Themelis-Nicolaides, the complex absorbing potential method by Sahoo-Ho and the B-spline-based coordinate rotation method approach by Hui-Yan Meng et al [2,3].

References:

1. Glushkov A.V., Atom in an electromagnetic field. Kiev : KNT, 2005
2. A.V. Glushkov and L.N.Ivanov, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 26, L379-386 (1993).
3. Korchevsky D.A., Shpinareva I.M., Ignatenko A.V., Sensing stochasticity of atomic systems by analysis of recurrence spectra in an crossed DC magnetic and AC electric fields. Sensor Electr. and Microsyst. Techn. N1, 21-26 (2005).

Plyetskaya E.K., PhD Stud.

Scientific adviser: Buyadzhi V.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof.

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

NUMERICAL MODELLING DYNAMICS OF RESONANT LEVELS OF ATOMS IN A LASER PULSE: OPTICAL BISTABILITY EFFECT

In our work, we try to calculate the quantum temporal dynamics of population differences at the resonant levels of atoms in a high-density medium in a laser pulse of various shapes and to determine the probabilities of the appearance of dynamics of the influence of internal optical radiation, bistability in dynamics with an adiabatically slow change in field strength. The dipole – dipole interaction of atoms in dense resonant media causes internal optical bistability with an adiabatically slow change in the radiation intensity. The experimental detection of bistable cooperative luminescence in some substances showed that resonant atoms with high density can exhibit the effect of optical bistability in the region of strong laser radiation. The Z-shaped effect is due to a phase transition of the first type. By modifying the Bloch equations, we numerically simulate the temporal dynamics of population differences at the resonance levels of atoms in a pulsed field, for example, of a non-rectangular shape ch^{-1} . In addition, we compare our results with similar results, where the interaction of high-density atoms and rectangular and sinusoidal pulses is considered. The modified Bloch equations describe the interaction of resonant radiation with two-layer atoms, taking into account the dipole-dipole interaction of atoms. The influence of the dynamics of the internal population determines the features of the effect of internal optical biostability with an adiabatically slow change in the field strength for a pulse of the form ch^{-1} , in contrast to rectangular pulses. The differences at the resonant levels of atoms are obvious. Thus, for the case of the ch^{-1} laser pulse, the possibility of manifestation of the peculiarities of the effect of internal optical bistability in the temporal dynamics of populations of the resonance levels of atoms with an adiabatic slow change in intensity is enhanced by the acting field, and in the case of rectangular pulses, differences in coordination are observed. The results of a numerical calculation of the population kinetics of the resonance levels of atoms in a non-rectangular laser pulse based on modified Bloch equations describe the interaction of two-level atoms with resonant radiation, taking into account atomic dipole-dipole coupling.

References

1. A. Glushkov, O. Khetselius et al, J. Phys.CS.35, 420 (2006)
2. A.V. Glushkov and L.N.Ivanov, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 26, L379-386 (1993).
3. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.

Nesterenko A.A., PhD Stud.

Scientific adviser: Buyadzhi V.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof.

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

RELATIVISTIC THEORY OF SPECTRA AND SPECTRAL PROPERTIES FOR Tm-LIKE IONS

In this work we consider the results of computing spectra and spectroscopic properties for the complex atom of the rare-earth element lanthanide family, Tm ($Z = 69$). It should be noted that, in contrast to the ones considered above, this atom, in our opinion, did not receive adequate interest from the experiment. Meanwhile, the study of the spectrum of AS Tm, as well as other heavy atoms, is of considerable interest, including from the point of studying the kinetics of the decay of AS of complex multi-electron systems, spectroscopy of autoionization resonances, of course, laser spectroscopy, and the development of selective photoionization technologies with a laser field [1-3].

The Tm spectrum is particularly complex. The position of the closely lying $4f-16s_{nl}Tm$ ionization limits and the scheme of autoionization decay of the Rydberg states $4f136s_{nl}$ of the Tm atom are presented in Ref. [2]. The presence of two pairs of closely lying ionization limits (with vacancy states in the $4f^{14}$ core) causes 2 main types of autoionization decay:

1). The Beitler-Fano Classic Decay Channel (BFD) -

$$4f^{1}_{5/2} 6s_{1/2} (J_{12}) nl - 4f^{1}_{7/2} 6s_{1/2} [J'_{12}] Tm^{+} + leje,$$

$$n > 7,$$

$$J_{12}=2;3, \quad J'_{12}=3;4$$

2). The Letokhov-Ivanov reorientation type decay channel (ROD), new for AS spectroscopy, is

$$4f^{1j} 6s_{1/2} (J_{12}) nl - 4f^{1j} 6s_{1/2} [J'_{12}] Tm^{+} + leje)$$

$$n > 25$$

$$J_{12}=3, \quad J'_{12}=2;4 \quad j=5/2,7/2,$$

Here, ROD denotes the decay of AC re-orientation type, (BFD) is the Beitler-Fano decay channel known in theory. The $4f^{1}_{5/2} 6s_{1/2}nl$ states are subject to both BFD and ROD decay. In contrast to BFD decay, ROD decay is a low-energy process that conserves single-electron quantum numbers of the atomic core.

References

1. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.
2. A. Glushkov, L.Ivanov, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 26, L379-386 (1993).
3. Glushkov A., Khetselius O., Svinarenko A., Buyadzhi V., Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions. Odessa: TEC, 2015.
4. Khetselius O., Hyperfine structure of atomic spectra, Odessa: Astroprint, 2008.

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

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

RELATIVISTIC ENERGY APPROACH IN COLLISIONAL SPECTROSCOPY OF MULTICHARGED IONS IN AN EXTERNAL LASER FIELD

A lot of attention in the last decade has been attracted by the properties of laboratory, thermonuclear (tokamak), laser and astrophysical plasma [1]. We know that multiply charged ions play an important role in the diagnosis of a wide spectrum of plasma. Particularly interesting are electron-ion collisions involving multiply charged ions, various radiation and radiation-collision processes, which help determine the quantitative characteristics of the plasma energy balance.

In the nonrelativistic theory of the atom, we know an excellent procedure for calculating the energy shifts ΔE of degenerate states. The same approach, using the Gell-Mann and Low formula with the QED scattering matrix, is also applicable in the theory of relativistic atoms. Secular matrix elements in the second order of PT are extremely complex, and their imaginary parts are associated with the possibility of radiation decay. The general energy shift of state looks like this:

$$\begin{aligned}\Delta E &= \text{Re}\Delta E + i\text{Im}\Delta E, \\ \text{Im}\Delta E &= -\Gamma/2,\end{aligned}$$

where Γ is the width of the level. Accordingly, the calculation of the energies and decay probabilities of the excited state is reduced to the calculation and diagonalization of the complex matrix M with eigenvectors $B_{ie,iv}^{IK}$ [1-3]. To calculate all matrix elements, we will use the basis of 1-element relativistic functions.

In [1], the ab initio optimization principle is proposed for constructing a basis. In the 4th order of QED PT, diagrams appear with their contribution to $\text{Im}\Delta E$ taking into account polarization effects. This contribution describes collective effects and depends on electromagnetic potentials (gauge non-invariant contribution $\text{Im}\Delta E_{ninv}$). The minimization of ΔE_{ninv} leads to an integral differential equation, which is solved numerically. The scattered part of $\text{Im}\Delta E$ appears first in the second order of atomic PT and binds the sum of the known matrix elements of Coulomb and Breit.

References:

1. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions. Odessa: TEC, 2015.

Belodonov O.C., stud.

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

Odessa State Environmental University

CHAOS–GEOMETRIC APPROACH TO ANALYSIS, MODELLING AND PREDICTION DYNAMICS OF THE CHAOTIC RADIOENVIRONMENTAL SYSTEMS

The urgency of this work is due to the need for adequate monitoring and forecast of the ecological status, safety taking into account environmental and physical and chemical aspects of the quantitative dynamics of environmental pollution (different geospheres). In particular, one of the most pressing and important problems of modern applied ecology and environment is connected with the correct quantitative description of the dynamics of radioactivity of the environment [1-3].

Attention is needed to the atomic-industrial complex of Ukraine (the world), which creates a radiation hazard for the environment. After severe accidents with unacceptable damage to nuclear fuel at NPPs-TMI-2 (USA), Fukushima-1 (Japan), Chernobyl, the world community demands an increase in environmental safety in terms of possible radiation-environmental consequences (REN) incidents (or severe accidents) at nuclear power plants and other facilities of the atomic-industrial complex..

In the given work the complex of new mathematical-ecological methods and technologies of analysis and forecasting of an environment with the account of anthropogenic, radioactive contamination, which are based on elements of a new advanced non-stationary theory of global mechanisms in atmospheric low-frequency processes and global atmospheric dynamics, ecological teleconnection effects for dispersion modeling, is developed.

The results of the application of new approaches to analysis, modeling, prediction of transport dynamics, dispersion of SFR in the atmosphere (due to the accident at the Fukushima NPP) demonstrate their effectiveness of the approach presented.

References

1. Gubanova E., Glushkov A., Khetselius O., Bunyakova Yu., Buyadzhi V., Pavlenko E. New methods in analysis and project management of environmental activity. Electronic and radioactive waste. Kharkiv: FOP, 2017. 120 p.
2. Glushkov A.V., New methods of mathematical modeling in problems of constructive geography, ecology and environmental protection.-Odessa: OSENU, 2015.
3. Glushkov A., Safranov T., Khetselius O., Ignatenko A., Buyadzhi V., Svinarenko A. Analysis and forecast of the environmental radioactivity dynamics based on methods of chaos theory: General conceptions. Environmental Problems. 2016. Vol. 1. No. 2. P. 116-120.

Buchko I., Mgr.

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

Odessa State Environmental University

NEW MATHEMATICAL MODELS OF MANAGEMENT AND MONITORING OF AN ATMOSPHERIC POLLUTION

The desire to ensure the steady pace of economic development, which in recent years has become organizational forms of globalization of the world economy and industrialization, can not be realized otherwise than due to an increase in the already excessive burden on the environment. One of the negative consequences of such processes, called anthropogenic, is, in particular, a catastrophic increase in atmospheric pollution. In order to meet the needs of the population, there are a myriad of industrial, energy-transforming, resource-intensive, processing enterprises, using global transport and communication systems, etc. Although developed global transport and communication systems exclude the possibility of localization of anthropogenic impact on the environment, the large cities are still in a difficult position, in which a huge industrial-transport complex, which is a source of environmental pollution, is concentrated. One of the complex aspects of the problem is that the composition of the city's atmosphere is shaped by the influence of many factors, which include the characteristics of sources of pollution, climatic and hydrometeorological parameters, city architecture features, energy transfer and transfer processes, etc.

The connection between the individual factors is rather complex, processes are mainly random. It follows that the solution of the problem of environmental protection requires the use of fundamentally new, optimized, non-linear dynamic approaches. The higher a quality of products (taking into account the environmental assessment of the use of waste and the results of environmental activities in the production process) means higher the quality of the environment. The development of a complex of new approaches to effective management, monitoring and prediction of anthropogenic pollution (environment of industrial cities), ecological and economic risks, effective technologies of ecologization of human economic activity and environmental protection is a complex, extremely important global problem of the world level.

References

1. Khetselius O.Yu., Forecasting evolutionary dynamics of chaotic systems using advanced non-linear prediction method// *Dynamical Systems Applications*, Eds. J. Awrejcewicz, et al.-2013.-Т2.-Р.145-152.
2. Buchko I.R., Khetselius O.Yu., Glushkov A.V., Analysis and forecasting evolutionary dynamics of industrial cities air pollution and “Green-City” construction technology//*Збірник тез допов. за матеріалами студентської наукової конференції ОДЕКУ-2017.-Одеса.-2017.-Р.131-133.*

Ternovsky E.V., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

NONLINEAR DYNAMICS OF SOME ATMOSPHERIC MOLECULAR SYSTEMS IN A CO₂ LASER PULSE FIELD

We present the results of studying nonlinear dynamics of energy and heat exchange in the mixture CO₂-N₂-H₂O under passing the CO₂ laser pulses. To describe energy exchange and relaxation processes in the CO₂-N₂-H₂O mixture, which interacts with laser radiation, we start from the modified 3-mode model of kinetic processes [1,2]. It is studied a kinetics of three vibrational levels: 100, 001 (CO₂), v = 1 (N₂). The balance equation system for the populations is [1]:

$$\begin{aligned}\frac{dx_1}{dt} &= -\beta(\omega + 2gP_{10})x_1 + \beta\omega x_2 + 2\beta gP_{10}x_1^0, \\ \frac{dx_2}{dt} &= \omega x_1 - (\omega + Q + P_{20})x_2 + Qx_3 + P_{20}x_2^0, \\ \frac{dx_3}{dt} &= \delta Qx_2 - (\delta Q + P_{30})x_3 + P_{30}x_3^0.\end{aligned}\tag{1}$$

$x_1 = N_{100}/N_{CO_2}$, $x_2 = N_{001}/N_{CO_2}$, $x_3 = \delta N_{N_2}/N_{CO_2}$; N_{100} , N_{001} are populations of the levels 100, 001 (CO₂); N_{N_2} is level population v=1 (N₂); N_{CO_2} is concentration of the CO₂ molecules; δ is a ratio of the total concentrations of CO₂ and N₂ in an atmosphere ($\delta = 3.85 \cdot 10^{-4}$); x_1^0, x_2^0, x_3^0 are the equilibrium relative populations for temperature T : $x_i^0 = \exp(-E_i/T)$; E_1, E_2 in (1) are the energies (K) of the levels 100, 001 P_{10}, P_{20} and P_{30} are the probabilities (s⁻¹) of the collisional deactivation of levels 100, 001 (CO₂) and v = 1 (N₂), Q is a probability (s⁻¹) of the resonant transfer in the reaction CO₂ → N₂, ω is the probability (s⁻¹) of excitation [1]. A total dynamics includes processes of vibration-translational relaxation (VT-relaxation), intermodal vibration-vibration relaxation (VV'-relaxation). A renewal process of thermodynamic equilibrium is linked with a fast exchange of level 100 with a ground state and relatively slow relaxation of high level 001 [1]. It results in an effect of the environment cooling. The chaotic behaviour of the carbon and nitrogen dioxide concentration time series (Munich & Gdansk reg.) is studied too with using a group of the chaos theory methods: the autocorrelation function, mutual information, correlation dimension, false nearest neighbours methods. A spectrum of the fractal dimensions, Lyapunov exponents, Kaplan-Yorke dimension, Kolmogorov entropy etc are also calculated for studied system.

References

1. Khetselius O 2015 *Frontiers in Quantum Methods and Applications in Chemistry and Physics (Springer)* **29** 55
2. Glushkov A.V., *Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems.* Odessa: Astroprint, 2008.
3. Buyadzhi V *et al* 2019 *Adv. Quant. Chem.* **78** 171

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

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

NEW APPROACH TO MODELLING ATMOSPHERE CIRCULATION OF INDUSTRIAL CITIES

We developed a new approach in which we generalized the hydrodynamic model (with the correct account for turbulence in the atmosphere of urban areas), including an improved theory of atmospheric circulation, a method for calculating the convection of Arakawa-Schubert clouds and the theory of the complex. geophysical field [1, 2]. The approach is designed for use in modeling heat and air exchange in the atmosphere of an industrial city (region). Our approach is mainly based on the Arakawa-Schubert model, modified to calculate the current participation of the cloud ensemble.

We know about Couette flows. This is the effect of creating mesostructures that are formed in ventilation flows. The appearance of convective clouds over the territory of the city is a signal to the destruction of the thermal mass of air over the city. Convective clouds that move to the territory of the city are formed by ridges on the secondary fronts or lines of convective instability, they arise in real synoptic processes. In the absence of a closed circulation in the upper part of the urban thermal mass, there are no restrictions with regard to the air exchange “bordering” on the “heat cap” of the city. Nevertheless, the selection of the lower layer of air from the air basin of the city should pass through a vertical convection jet in a dry thermal. Obviously, there are difficulties in the vortex structure of the anisotropic flow over the urban territory. To ensure successful air ventilation, turbulent eddies over the city should be in resonant contact with the turbulent eddies of cloud massifs. Also, the currents of frontal convection should coincide with the currents of thermal convection of the city at the stage of setting. The need to modify the famous Arakawa-Schubert model arises due to the physical features of air ventilation. Our model is supplemented by budget equations for mass, wet static energy, total water content, equations of motion, etc.

References

1. Khetselius O.Yu., Safranov T.A., Glushkov A.V., Buyadzhi V.V., Bunyakova Yu.Ya., Romanova A.V., Studying an air ventilation and pollution in an atmosphere of industrial city: elements of new modeling approach and green-city technology//Environmental Problems.-2017.- Vol.2,N3.-P.151-156.
2. Sofronkov A.N., Khetselius O.Yu., Glushkov A.V., Buyadzhi V.V., Romanova A.V., Ignatenko A.V., New geophysical complex-field approach to modelling dynamics of heat-mass-transfer and ventilation in atmosphere of the industrial region// Physics of Aerodispersed Systems. 2018. Vol.55. P.104-111.

Kvasikova A.S., c.ph.-m.n., assoc.-prof.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

NEW APPROACH TO MODELING SPECTRAL CHARACTERISTICS FOR DIATOMICS

Our work is devoted to carrying out 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 ab initio zeroth 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 $^1\Sigma_g^+$, $(1)^1\Pi_u(\text{B})$ 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 Rb₂, Cs₂ dimers $^1\Sigma_g^+$, $(1)^1\Pi_u(\text{B})$, $(2)^1\Sigma_g^+$ (1), $(2)^1\Pi_u(\text{C})$ ones and different heteronuclear alkali molecules NaK, NaRb, NaCs, KRb, KCs, RbCs; 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.

References

1. Khetselius O.Yu., Glushkov A.V., Dubrovskaya Yu.V., Chernyakova Yu.G., Ignatenko A.V., Serga I.N., Vitavetskaya L.A. In: Concepts, Methods and Applications of Quantum Systems in Chemistry and Physics. 31, 71-91 (2018).
2. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.
3. Kvasikova A.S. et al, Photoelectr. 25, 71 (2016).

Tkach T.B., c.ph.-m.n., assoc.-prof.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

A NEW RELATIVISTIC METHOD OF COMPUTING SPECTRA OF COMPLEX SYSTEM

The paper is devoted to the development of a new relativistic gauge-invariant theory of determining the energies and forces of oscillators (gf) of radiation transitions in the spectra of Rydberg atoms (RA) and multi-charged ions in two versions - the generalized relativistic approximation of the quantum defect (CD) and the ab initio model potential method (MP), based on the energy formalism (Gell-Mann and Low S-matrix formalism), a new iterative procedure for constructing optimized relativistic bispinors using the fundamental principle of minimizing gauge-invariant contributions to the radiation widths of RA levels. A new method of the relativistic perturbation theory (TB) with the ab initio "0" approximation of the magnetic field (CD) has been developed, effectively taking into account the exchange-correlation effects as effects of 2 and higher orders of the PT. The test calculation of gf for transitions in the spectra of Na-like ions SVI, C1VII with effective allowance for OK effects (corrections up to 30%) demonstrated a rather high accuracy of the new approach. The energies and gf transitions $n'l_j - n'l'_j$ ($n = 2-20$, $l = 0-3$, $j = 1 / 2-5 / 2$) in the spectra of Li-like ions with $Z = 13-70$ were calculated and carried out comparison with available fragmentary experimental data, theoretical data (R-matrix method, DF method). It was found that the NIST experimental data for the Kr33⁺ ion contain errors. It has been shown that the precision allowance for OK effects provides spectroscopic accuracy in calculating gf., making it possible for the first time to obtain spectral data for a number of unexplored ions, despite the extremely complex and irregular nature of the change in gf depending on the ion and transition under consideration. It is shown that the generalized CD theory describes the radiation parameters of alkali atoms in low-lying states worse in comparison with the theory of TV-MP, however, for Rydberg states, its accuracy increases significantly with increasing quantum number n .

References

1. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.
2. Glushkov A., Khetselius O., Svinarenko A., Buyadzhi V., Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions. Odessa: TEC, 2015.
3. Khetselius O., Hyperfine structure of atomic spectra, Odessa: Astroprint, 2008.

Bustryantseva A.M., c.ph.-m.n., assoc.-prof.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

MATHEMATICAL MODELING STRONG INTERACTION EFFECTS FOR HADRONIC SYSTEMS

Our 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.

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. It has been carried out computing energy (electromagnetic) contributions (Coulomb correction, radiation corrections, including basic contribution for polarization of the vacuum, such as Uehling-Serber, Wichman-Kroll and Kallen-Sabry corrections, the Breit-Rosenthal-Crawford-Schawlow effect etc.) to the 5g-4f, 4f-3d transition energies for some pionic atomic systems. 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). 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.

References

1. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.
2. Glushkov A., Khetselius O., Svinarenko A., Buyadzhi V., Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions. Odessa: TEC, 2015.

Serga R.E., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

NEW EFFECTIVE APPROACH TO MODELING RADIATION EFFECTS IN SPECTROSCOPY OF HELIUM AND HE-LIKE IONS

In this paper the relativistic many-body perturbation theory with the optimized Dirac-Kohn-Sham zeroth approximation is applied to calculation of the radiative transitions wavelengths and oscillator strengths for some He-like multicharged ions. The relativistic, exchange-correlation and other corrections are accurately taken into account.

The important radiation contributions are given by the standard Uehling-Serber term and the Källén-Sabry and Wichmann-Kroll corrections of higher orders (such as $[\alpha (Z\alpha)]^n$ ($n=2,..$), $\alpha^2(\alpha Z)$, $\alpha (Z\alpha)^n$ ($n=3$) etc, where α is the fine structure constant) [1,2].

In order to take into consideration the effect of the vacuum polarization in first perturbation theory order one should use the generalized Uehling-Serber potential, modified to account for the high-order radiative corrections. It is written as follows:

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

where $g=r/(\alpha Z)$. A more correct and consistent approach is presented in Ref. [3].

Taking into account the nuclear finite size effect modifies the potential (4) as follows [3]:

$$U^{FS}(r) = -\frac{2\alpha^2}{3\pi} \int d^3r' \int_1^{\infty} dt \exp(-2t|r-r'|/\alpha Z) \times \left(1 + \frac{1}{2t^2}\right) \frac{\sqrt{t^2 - 1}}{t^2} \frac{\rho(r')}{|r-r'|}, \quad (2)$$

The approach presented (with using the optimized relativistic PT) can provide sufficiently high accuracy and physically reasonable description of the corresponding wavelengths and oscillator strengths.

References

1. Deslattes R, Kessler E, Indelicato P et al 2003 Rev. Mod. Phys. **75** 35
2. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008
3. Khetselius O.Yu., Glushkov A.V., Dubrovskaya Yu.V., Chernyakova Yu.G., Ignatenko A.V., Serga I.N., Vitavetskaya L.A. In: Concepts, Methods and Applications of Quantum Systems in Chemistry and Physics. 31, 71-91 (2018).

Mikhaylov O.L., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

RELATIVISTIC CALCULATION OF SPECTRA AND SPECTROSCOPIC PARAMETERS OF LI-LIKE MULTICHARGED IONS

In last years a studying the spectra of heavy and superheavy elements atoms and ions is of a great interest for further development as atomic and nuclear theories (c.f.[1,2]). Theoretical methods used to calculate the spectroscopic characteristics of heavy and superheavy ions may be divided into three main groups: a) the multi-configuration Hartree-Fock method, in which relativistic effects are taken into account in the Pauli approximation, gives a rather rough approximation, which makes it possible to get only a qualitative idea on the spectra of heavy ions. b) The multi-configuration Dirac-Fock (MCDF) approximation (the Desclaux program, Dirac package) is, within the last few years, the most reliable version of calculation for multielectron systems with a large nuclear charge; in these calculations one- and two-particle relativistic effects are taken into account practically precisely. The calculation program of Desclaux is compiled with proper account of the finiteness of the nucleus size; however, a detailed description of the method of their investigation of the role of the nucleus size is lacking. In the region of small Z (Z is a charge of the nucleus) the calculation error in the MCDF approximation is connected mainly with incomplete inclusion of the correlation and exchange effects which are only weakly dependent on Z ; c) In the study of lower states for ions with $Z \leq 40$ an expansion into double series of the PT on the parameters $1/Z$, αZ (α is the fine structure constant) turned out to be quite useful. It permits evaluation of relative contributions of the different expansion terms: non-relativistic, relativistic, QED contributions as the functions of Z .

In this paper the relativistic many-body perturbation theory with the optimized Dirac-Kohn-Sham zeroth approximation [11-19] is applied to calculation of the hyperfine structure parameters for Li-like multicharged ions. The relativistic, exchange-correlation and nuclear effects corrections are accurately taken into account with using the consistent and high precise procedures (c.g. [1,2]). Our calculation showed also that a variation of the nuclear radius on several percents could lead to changing the transition energies on dozens of thousands 10^3cm^{-1} .

References

1. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.
2. Khetselius O.Yu., Quantum structure of electroweak interaction in heavy finite Fermi-systems. Odessa: Astroprint, 2011.

Mashkantsev A.A., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odesa State Environmental University

ELEMENTS OF A CHAOS IN SPECTROSCOPY AND DYNAMICS OF A SEMICONDUCTOR LASER

We go on our studying the regular and chaotic dynamics elements in optical spectra and dynamics of semiconductor lasers. We are interested by the computational modeling the low- and high dimensional dynamics of a chaos generation in the semiconductor laser with the retarded feedback. We use the formalism, which is based on using the advanced generalized techniques such as the wavelet analysis, multi-fractal formalism, mutual information approach, correlation integral analysis, false nearest neighbour algorithm, the Lyapunov's exponents analysis, and surrogate data method, prediction models etc (see details in Refs. [1,2]). We present the results of computational studying the low- and high dimensional dynamics of a chaos generation in the semiconductor GaAs/GaAlAs laser with the retarded feedback. Fischer et al have carried out the excellent experimental studying dynamics of a chaos generation in the semiconductor GaAs / GaAlAs Hitachi HLP1400 laser; an instability is generated by means of the retarded feedback during changing the control parameter such as the feedback strength μ (or in fact an injection current). Of course, depending on the system μ there is appeared a multi-stability of different states with the modulation period: $T_n=2\tau/(2n+1)$, $n=0, 1, 2, \dots$. The state of $n = 0$ is called as a ground one. With respect to the frequency modulation, other states are called as the third harmonic, fifth harmonic and so on. In the figure 1 we list the measured data on the time-dependent intensities for a semiconductor laser device with feedback: a) the time series, which illustrates a chaotic wandering between the ground state and the state of the third harmonic; b) the time series for a system in a state of the global chaotic attractor. In Table 1 we present our original data on the correlation dimension d_2 , the embedding dimension, computed on the basis of the false nearest neighboring points algorithm (d_N) with percentage of false neighbors (%) which are calculated for different lag times τ .

References

1. Glushkov, A.V., Prepelitsa, G.P., Svinarenko, A.A., and Zaichko, P.A. Studying interaction dynamics of the non-linear vibrational systems within non-linear prediction method (application to quantum autogenerators). *Dynamical Systems Theory*, T1 (2013), 467-477.
2. Glushkov, A.V., Kuzakon, V.M., Ternovsky, V.B., and Buyadzhi, V.V. Dynamics of laser systems with absorbing cell and backward-wave tubes with elements of a chaos. *Dynamical Systems Theory*, T1 (2013), 461-466.

Kirianov S.V., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

NONLINEAR THEORY OF WAVE CHAOS IN AN OPTICAL RESONATOR

New field of investigations of the quantum and other systems has been provided by a great progress in a development of a chaos and dynamical systems theory methods [8-24]. In previous our papers we have given a review of new methods and algorithms to analysis of different systems of quantum physics, electronics and photonics. In this paper we have used the nonlinear method of chaos theory and the recurrence spectra formalism to study quantum stochastic futures and chaotic elements in dynamics of atomic systems in the external electromagnetic fields.

In this paper we present new nonlinear theory of a wave chaos in an optical resonator system. The universal approach in analysis of chaotic dynamics of complex optical systems has been presented by Glushkov et al in Refs. Here we are limited only by the key moments. Generally speaking, the approach 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, Lyapunov's exponents and Kolmogorov entropy approach, spectral methods, nonlinear prediction (predicted trajectories, neural network etc) algorithms. In particular, the prediction approach includes the following aspects: i) Computing global Lyapunov's exponents, average predictability measure Pr_{max} ; ii). Determining the number of false nearest neighbour points for the best prediction results; iii). Application of methods of nonlinear prediction: nonlinear parameterized function; neural networks algorithms, optimized trajectories (propagators) algorithms, etc. It is important to pay the attention that results of state-space reconstruction in nonlinear theory of wave chaos in an optical resonator are highly sensitive to the length of data set (i.e. it must be sufficiently large) as well as to the time lag and embedding dimension determined. Besides, the empirical time series to be used for analysis should have quite adequate accuracy.

References

1. 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.
2. Buyadzhi V.V., Belodonov A.S., Mironenko D., Mashkantsev A.A., Kir'yanov S.A., Buyadzhi A.A., Glushkov A.V., Nonlinear dynamics of external cavity semiconductor laser system with elements of a chaos. In *Engineering Dynamics and Life Sciences'*. ARSA Publishing, Vol.3. P.89-96 (2017).

Buyadzhi A.A., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odesa State Environmental University

NEW RELATIVISTIC APPROACH TO ATOMS IN STRONG LASER FIELD

In [1,2] we detail presented the relativistic energy approach in different realizations and the radiation line moments technique in version to be used by us is. As we know, there is a convenient procedure for calculating the energy shifts δE of degenerate states in the theory of nonrelativistic atoms, which is associated with the diagonalization of the secular matrix M . In the relativistic theory of Gell-Mann and Low δE , the formula refers to electrodynamic scattering matrices, which include interaction with a laser field like photon vacuum fields.

In the relativistic theory, these matrix elements are already complex in the second order of perturbation theory (PT), and their imaginary parts are associated with the probability of radiation decay.

The total energy shift is represented as: $\delta E = \text{Re}\delta E + i \text{Im}\delta E$, $\text{Im} \delta E = -P/2$, where P is a level width. The individual sums in the imaginary part of the energy shift correspond to the additive contributions of various physical channels to the total decay probability in the case of the lowest PT.

Consider the spectroscopy of a nucleus in a laser field. This is determined by the position and shape of the lines of radiation and absorption of radiation. We describe the interaction of the "core-laser field" in terms of the Ivanov potential:

$$V(r,t) = V(r) \int d\omega f(\omega - \omega_0) \sum_{n=-\infty}^{\infty} \cos(\omega_0 t + \omega_0 n \tau) \quad (1)$$

Here ω_0 is the center frequency of the laser radiation, and n is an integer. The function $f(\omega)$ is the Fourier component of the laser pulse. The main program calculates the imaginary part of the energy shift $\text{Im}\delta E_\alpha(\omega_0)$ for any atomic level as a function of the central laser frequency ω_0 . Accordingly, we need to consider various forms of laser pulses and find manifestations of chaotic features [3].

References

1. Glushkov A.V., Atom in an electromagnetic field. Kiev : KNT, 2005
2. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions. Odessa: TEC, 2015
3. V V Buyadzhi, A V Glushkov, V F Mansarliysky, A V Ignatenko, A A Svinarenko, Spectroscopy [of atoms in a strong laser field: New method to sensing AC Stark effect, multiphoton resonances parameters and ionization cross-sections.](#) Sensor Electr. and Microsys. Techn. 12 (4), 27-36 (2015).

Efimova E.A., PhD Stud.

Scientific adviser: Buyadzhi V.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof.

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

RELATIVISTIC CALCULATION OF AUGER DECAY PARAMETERS FOR SOME ATOMS

The research in many fields of modern atomic physics (spectroscopy, spectral lines theory, theory of atomic collisions etc), astrophysics, plasma physics, laser physics and quantum and photo-electronics requires an availability of sets of correct data on the energetic, spectroscopic and structural properties of atoms. The Auger electron spectroscopy remains an effective method to study the chemical composition of solid surfaces and near-surface layers [1-8].

As it is well known [1], the Auger process is a radiationless transition of an atom from an initial state possessing an inner-shell vacancy to a final state in which the inner vacancy is filled by an outer-shell electron with the simultaneous ejection of another outer-shell electron, resulting in two new vacancies. The kinetic energy of the ejected Auger electron is measured by Auger-electron spectroscopy (AES). Sensing the Auger spectra in atomic systems and solids gives the important data for the whole number of scientific and technological applications. So called two-step model is used most widely when calculating the Auger decay characteristics [2]. In fact, a consistent Auger decay theory has to take into account correctly a number of correlation effects, including the energy dependence of the vacancy mass operator, the continuum pressure, spreading of the initial state over a set of configurations etc [3].

The combined relativistic energy approach and relativistic many-body perturbation theory with the zeroth order density functional approximation [1,2] is applied to determination of the energy and spectral parameters of the resonant Auger decay for neon atomic system. The novel element consists in using the optimal basis of the electron state functions derived from the minimization condition for the calibration-non-invariant contribution (the second order PT polarization diagrams contribution) to the imaginary part of the multi-electron system energy already at the first non-disappearing approximation of the PT. Earlier it has been applied in studying the Auger decay characteristics for a set of neutral atoms, quasi-molecules and solids.

References:

1. Khetselius O., Hyperfine structure of atomic spectra, Odessa: Astroprint, 2008
2. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory, Quantum mechanics of atomic systems.-Odessa: Astroprint, 2008.
3. Glushkov A., Khetselius O., Svinarenko A., Buyadzhi V., Methods of computational mathematics and mathematical physics. P.1.-Odessa: TES, 2015.

Perendishli D.V., PhD Stud.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

RELATIVISTIC CALCULATION OF PHOTOIONIZATION CHARACTERISTICS FOR COMPLEX ATOMS

We go on our work on the developing an effective theoretical scheme for description of the photoionization cross-sections for complex multi-quasiparticle atoms on the basis of the theoretical methods presented in ref.[1,2], I particular , many-body perturbation theory with the Dirac-Kohn-Sham zeroth approximation and relativistic energy formalism (REF).

The cross section in the REF , as usual, is related to the imaginary part of the energy shift $\text{Im}E$ due to the inclusion of the process of interaction of the atomic system with the electromagnetic field.

Restricted to the second order of the perturbation theory, the cross section of two-photon ionization from the initial state of the atom $|i\rangle$ to the final state $|f\rangle$ will be determined by the formula:

$$\sigma_2 = \frac{8\pi^3}{\alpha^2 E_\gamma^2} \sum_{\kappa_f m_f} \frac{1}{2j_i + 1} \sum_{m_i} |M_{fi}^{(2)}(\lambda)|^2 \quad (1)$$

with the square of the amplitude of the 2nd order type, which can be represented as:

$$M_{fi}^{(2)}(\lambda) = \left\langle \psi_{E_f \kappa_f m_f} \left| \alpha u_\lambda e^{-ikr} \right| G_{E_{n_i \kappa_i} + E_\gamma} \left| \alpha u_\lambda e^{-ikr} \right| \psi_{n_i \kappa_i m_i} \right\rangle \quad (2)$$

where u_λ – is the polarization vector, k is the wave vector, G_E is the relativistic Green's function In the correct approximation, Dirac-Wolf wave functions should be taken as functions of the final state (see [4]).

References:

1. V.V.Buyadzhi, A.V.Glushkov, V.F.Mansarliysky, A.V.Ignatenko, A.A. Svinarenko, Spectroscopy [of atoms in a strong laser field: New method to sensing AC Stark effect, multiphoton resonances parameters and ionization cross-sections](#). Sensor Electr. and Microsys. Techn. 12 (4), 27-36 (2015).
2. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A. Sensing the stochastic laser pulse structure and chaotic and photon-correlation effects in the non-linear multi-photon atomic dynamics in laser and DC electric field. Sensor Electr. & Microsyst. Techn. 1(2), 8-14 (2004).
3. Glushkov A.V., Khetselius O.Y., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Methods of computational mathematics and mathematical physics. P.1.-Odessa: TES, 2015.

Smirnov A.V., Eng.

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

Department of Higher and Applied Mathematics

Odesa State Environmental University

RELATIVISTIC THEORY OF AUTOIONIZATION RESONANCES IN SPECTRA OF LIGHT ATOMS

The knowledge of autoionization states properties of atomic systems is of a great importance note for many applications in 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 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 1QP 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].

In refs. [1,2] the fundamentals of the relativistic many-body PT formalism have been in details presented, so further we are limited only by the novel elements. Let us remind that the majority of complex atomic systems possess a dense energy spectrum of interacting states. Usually it is realized a field procedure for calculating the energy shifts ΔE of degenerate states, which is connected with the secular matrix M diagonalization [8-12]. The whole calculation of the energies and decay probabilities of a non-degenerate excited state is reduced to the calculation and diagonalization of the M . The complex secular matrix M is represented in the form [1]. The optimized 1-QP representation is the best one to determine the zeroth approximation. In the second order, there is important kind of diagrams: the ladder ones. These contributions have been summarized by a modification of the central potential, which must now include the screening (anti-screening) effect of each particle by two others. The additional potential modifies the 1QP orbitals and energies.

A width of a state associated with the decay of the AR is determined by square of the matrix element of the interparticle interaction $\Gamma \propto |V(\beta_1 \beta_2, \beta_3 k)|^2$.

References

1. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions. Odessa: TEC, 2015.
2. Khetselius O.Yu., Glushkov A.V., Dubrovskaya Yu.V., Chernyakova Yu.G., Ignatenko A.V., Serga I.N., Vitavetskaya L.A. In: Concepts, Methods and Applications of Quantum Systems in Chemistry and Physics. 31, 71-91 (2018)
3. Smirnov A.V. et al, Photoelectronics, 25, 51 (2016).

Vitavetsky A.V., PhD Stud.

Scientific adviser: Dubrovskaya Yu.V., c.ph.-m.n., assoc.-prof.

Department of Higher and Applied Mathematics

Odesa State Environmental University

S-MATRIX FORMALISM IN RELATIVISTIC THEORY OF MULTIPHOTON RESONANCES

In recent years, close attention has been attracted by the effects of the interaction of atomic systems with variable electromagnetic fields, in particular, with the laser field (LF) [1-3]. Among the traditional problems of theoretical atomic spectroscopy in a field are the problems of calculating the probabilities of k-photon radiation or absorption, line shifts and deformations in a strong field of a laser radiation, and finally, the dependence of these effects on the quality of the laser radiation: energy, mode composition, phase shifts, etc. At present, the most developed method for calculating atomic characteristics in a field of strictly harmonic radiation, although it is known that many processes proceed in a substantially different manner in a field of real radiation [1-3]. The method of calculating the characteristics of an atom in an electromagnetic field has been widely used using the imaginary part of the pole of the Green's function for an atomic quasi-energy state. Such an approach was outlined in [1,2], where the probabilities of atomic system decay in the field of a monochromatic wave are determined and the possibility of taking into account non-monochromaticity of the laser radiation is discussed. Another well-known approach to taking into account the nonmonochromaticity of radiation leads the problem to solving stochastic differential equations for the matrix elements of observable quantities, considered as functions of time. The density matrix formalism was used in a number of works (see, for example, [1]).

We present a new S-matrix theory for describing the characteristics of multiphoton resonances in atoms interacting with the momentum field of a single-mode and multi-mode laser radiation field using the Gell-Mann and Low formalism (see details in Refs.[1,2]). We note that the energy approach has a number of well-known advantages over traditional ones, including It allows consideration of various radiation processes, their interference, including spontaneous decay (the energy shift is expressed through the S matrix containing the interaction with the photon vacuum field), forced decay in the field, etc.

References:

1. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.
2. Glushkov A., Khetselius O., Svinarenko A., Buyadzhi V., Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions. Odessa: TEC, 2015
3. Khetselius O., Hyperfine structure of atomic spectra, Odessa: Astroprint, 2008

Секція «ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ»

Сидорак Р.В., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц.

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ТОВАРНОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА В НПП «БУЗЬКИЙ ГАРД»

«Бузький Гард» - національний природний парк в Україні, на річці Південний Буг, розташований в межах Миколаївської області на території п'яти районів: Первомайського, Арбузинського, Доманівського, Вознесенського та Братського. На парк покладено виконання таких завдань: збереження унікальних природних комплексів та історичних ландшафтів; проведення еколого-освітньої роботи; створення умов для організованого відпочинку; проведення наукових досліджень, розробка наукових рекомендацій, забезпечує порядок використання природних ресурсів, забезпечує реалізацію заходів щодо профілактики і захисту природних комплексів від шкідників і хвороб у межах території і об'єктів природно-заповідного фонду.

Адміністрація національного природного парку «Бузький Гард», як установа природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, веде фоновий моніторинг біорізноманіття в регіоні розташування.

В зв'язку зі змінами в таксономії та номенклатурі риб України здійснено уточнення видового списку риб НПП «Бузький Гард» та безпосередньо прилеглих водойм.

Види: шемає чорноморська (*Alburnus sarmaticus*) та рибець звичайний (*Vimba vimba*), зафіксовані на південній межі НПП в нижньому б'єфі Олександрівської ГЕС в межах іхтіологічного заказника «Олександрівський». Так як не в змозі потрапити до акваторії НПП з причини відсутності рибопропускних споруд. Всі види іхтіофауни НПП є туводними.

В іхтіофауні НПП зафіксовано 35 видів риб з 5 рядів, 7 родин. 3 них занесених до Червоної книги України – 5 видів, до Червоного списку МСОП – 2 види, до охоронного списку Додатку 3 Бернської конвенції - 12 видів.

Серед риб відмічених в акваторії парку найбільшою кількістю видів представлений ряд Коропоподібних (*Cypriniformes*) – 18 видів, меншою кількістю характеризується ряд Окунеподібних – 8 видів, невелику кількість видів мають ряди: колючкоподібні – 2 види, щукоподібні та сомоподібні – 1 вид.

В 2019 році шляхом опитування рибалок-аматорів та місцевого населення території Мигійського та Богданівського ПНДВ було отримано інформацію про часті вилови окуня сонячного (*Lepomis gibbosus*), карася сріблястого (*Carassius auratus*), амуру білого (*Stenopharyngodon idella*), амуру чорного (*Mylopharyngodon piceus*), чебачку амурського (*Pseudorasbora parva*), проте за даними спостережень вони не так часто зустрічаються у виловах рибалок. Всі ці представники є інвазіями чужорідних видів в р. Південний Буг на території НПП.

Кохановський П.І., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ РИБ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ КОРМІВ

Для вирощування риби обов'язковим технологічним процесом являється годівля риб, метою якої є підвищення продуктивності водойм, і що не менш важливо, отримання максимальної кількості продукції високої якості при мінімальних витратах кормів. Висока ефективність годівлі риб залежить від кормів і якості посадкового матеріалу, техніки кормів, методів годівлі, екологічних умов водойми.

У комплексі інтенсифікаційних заходів основним фактором є годівля риби штучними кормами. До годівлі риби штучними кормами вдаються в тих випадках, коли на одиницю площі ставка садять на нагул рибу значно більше, ніж є в наявності природної їжі, що забезпечує нормальний ріст риби.

Продуктивні дії кормів багато в чому залежать від тих умов, в яких відбувається вирощування риби. Температура води і кисневий режим, хімічний склад і ступінь забруднення води органічними речовинами роблять значний вплив на обмін речовин в організмі риб, в результаті чого продуктивні дії кормів можуть підвищуватися або знижуватися, а зростання риби гальмуватися або посилюватися. З переходом на індустріальні методи рибництва при вирощуванні риби при високій щільності посадки роль природної їжі практично стає нікчемною, а весь приріст риб відбувається за рахунок внесених у ставки кормів. Тому вихід риби з одиниці площі ставу можна підвищити тільки за рахунок годівлі.

Реалізувати оптимальні режими годівлі риб за умов штучного вирощування можна лише в разі володіння фахівцями відповідними знаннями і вмінням їх використовувати стосовно конкретних видів риб та умов культивування. Сучасні умови вирощування риби із застосуванням нетрадиційних кормових засобів, є актуальними для організації ефективної годівлі коропа різних вікових груп при вирощуванні в ставках якісними гранульованими комбікормами, з урахуванням нормованої годівлі риби на кожному етапі її розвитку і на різних рівнях інтенсифікації. При слабкому розвитку природної кормової бази і високій щільності посадки годівлі риби слід починати значно раніше.

Від технології виробництва продукції рибництва та видоспецифічних особливостей конкретних об'єктів культивування залежить вибір кормових засобів. Важливим елементом у використанні штучних кормів у коропових риб є нормування годівлі риби, яке ґрунтується на забезпеченні постійного споживання рибою повноцінного корму для підтримування її нормального фізіологічного стану.

Савченко Т.І., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Безик К.І., ст. викладач

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

ХОЛОДНОВОДНІ СТАВКОВІ ГОСПОДАРСТВА, ЇХ СТРУКТУРА ТА БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОБ'ЄКТІВ ХОЛОДНОВОДНОГО СТАВКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

В зв'язку з ростом народонаселення у всьому світі дуже велика увага приділяється проблемі збільшення білкових ресурсів і підвищення біологічної цінності різних харчових продуктів. Тому не випадково, що з кожним роком значення ставкового рибництва зростає.

Поряд з цим етологічні особливості у різних екологічних груп риб до змін температури води достатньо специфічні. На відміну від теплолюбивих видів риб, холодолюбиві види починають переднерестову міграцію, яка поступово переходить у нерестову тоді, коли відбувається пониження температури води.

Для таких видів в природному ареалі характерним є осінньо – зимовий нерест, відносно тривалий ембріогенез, який здійснюється у діапазоні низьких температур, але викльов вільних ембріонів або передличинок відбувається весною, а сигнальним фактором цього явища є підвищення температури води.

Розглядаючи холодноводне рибництво, необхідно зазначити, що технологічні процеси відтворення, вирощування рибопосадкового матеріалу, товарної риби, ремонту, плідників побудовано у холодноводному рибництві на глибоких знаннях біологічних особливостей культивуємих видів риб.

Головними об'єктами сучасного холодноводного рибництва є лососеподібні серед яких переважають форелі. Виходячи з цього, зрозуміло, що необхідною умовою для ефективного культивування холодолюбивих видів риб є достатня кількість води з відповідним діапазоном температур. Одночасно з цим відносно низькі температури води повинні поєднуватися з високим вмістом розчиненого у воді кисню, що є типовою вимогою всіх оксифілів, до яких віднесені лососеподібні.

За характером живлення лососеподібні є тваринноїдними рибами, у складі яких широко представлені хижаки, що необхідно враховувати при годівлі.

Біологічні вимоги холодолюбивих видів риб, які є об'єктами культивування, орієнтують на доцільність одержання високої рибопродуктивності, яка базується на задоволенні потреб у якості води на рівні галузевих стандартів та відповідної годівлі, що є об'єктивними підставами для визначення щільності посадки, виходу з вирощування і середній масі особин.

Рибопродуктивність форелевих акваторій, які використовуються у господарствах відповідної цілеспрямованості, певною мірою пов'язані і вимагають відповідної площі у поєднанні з високою якістю підготовки.

Сучасні обґрунтовані технології холодноводного рибництва дозволяють оперативнo наростити обсяги товарної продукції, що сьогодні стримується значною мірою цінову політику на складові холодноводного рибництва і низьку купівельну спроможність населення.

Зуй І.М., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц.

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

СУЧАСНИЙ СТАН РИБНОЇ ГАЛУЗІ ТА РИНКУ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ УКРАЇНИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ

Риба, морепродукти та інші живі водні організми - це не тільки найцінніше джерело білка і основних мікроелементів, необхідних для збалансованого харчування і доброго здоров'я, а й джерело сировини для сільського господарства, фармакологічної та косметичної та інших галузей промисловості. Унікальною особливістю водних біоресурсів є їх здатність до самовідтворення, а технології штучного риборозведення в своїй основі повторюють природний процес відтворення риби та інших водних організмів. Рибна галузь є важливою складовою економіки України на сучасному етапі розвитку. Розробка та впровадження інноваційних технологій у риборозведенні і рибопереробці вимагають обов'язкового і постійного аналізу інфраструктури ринку рибної продукції. За рахунок риби та морепродуктів на 20 - 30 % забезпечується потреба населення в харчовому білку, який характеризується збалансованим складом амінокислот. Рибна галузь включає підприємства океанічного і морського рибальства, внутрішніх водойм, риборозведення (аквакультури), рибопереробні, сільськогосподарські підприємства, організації з відтворення та охорони рибних запасів, морські рибні порти, наукові та навчальні заклади. Риба і рибопродукти - цінний і часто незамінний продукт харчування, забезпечує потребу людини насамперед у білках тваринного походження, широкую гаму вітамінів, різноманіття мікроелементів і біологічно активних речовин.

На стан ринку риби в Україні впливає нестабільна економіко-політична ситуація в країні, низька платоспроможність населення, корупція і висока кредиторська заборгованість підприємств. В Україні щорічно відстежується тенденція зменшення обсягу споживання рибної продукції населенням України (за рік українець з'їдає в середньому всього 14 кілограмів риби, а повинен з'їдати 20 та більше кг), що є наслідком спаду вилову риби і виробництва рибної продукції, зносу основних фондів і недостатнього фінансового забезпечення рибної галузі.

Україна, на сьогоднішній день, імпортує близько 90% риби. Така ситуація склалася через відсутність профільного флоту, переробної промисловості, квот в нейтральних водах і браконьєрства. Собівартість української риби вище імпоротної, тому продукція втрачає свою конкурентоспроможність.

Цінова стратегія пов'язана головним чином зі зниженням ціни. Реалізація даного напрямку може бути досягнута в повній мірі тільки при активній участі держави і фінансування різних сфер діяльності рибогосподарських підприємств. Для вирішення всіх проблем необхідні значні капіталовкладення і час, але, на сьогодні, в розвитку рибної галузі України є позитивні зрушення та за підтримки держави рибна галузь стане однією з найпотужніших галузей в аграрному комплексі України.

Ткач С., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Безик К.І., ст. викладач

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

АКЛІМАТИЗАЦІЯ ГІДРОБІОНТІВ, ЯК МЕТОД УПРАВЛІННЯ І ПІДВИЩЕННЯ БІОПРОДУКТИВНОСТІ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ВОДОЙМ

Акліматизація риб і кормових безхребетних є важливою складовою частиною комплексних заходів щодо відтворення рибних запасів і кормових ресурсів у водоймах.

Основне завдання акліматизаційних робіт полягає у підвищенні біо- і рибопродуктивності та господарської цінності водойм, поліпшенні видового складу їх фауни, збереженні і збільшенні чисельності цінних видів гідробіонтів за рахунок розширення ареалу їх існування.

Багато природних водойм через умови, які склалися історично, мають бідні іхтіокомплекси або населені видами малої промислової значущості. Деякі з них збідніли під впливом негативних змін умов навколишнього середовища, надмірної експлуатації і потребують відновлення або удосконалення фауністичних комплексів.

У результаті акліматизаційних робіт багато водойм нині вже поповнилися новими цінними видами. Кефаль, сиги, рослиноїдні риби, короп, лящ, судак, плітка, форель і т.д. стали звичними об'єктами рибальства і рибництва далеко за межами їх природних ареалів існування. Інші водойми ще чекають на заходи щодо відновлення свого повноцінного функціонування.

Акліматизаційні роботи відносно гідробіонтів вносять вагомий вклад у вирішення проблеми дефіциту харчового білка. У нашій країні в останні роки більшість населення може задовольнити свою потребу у білках тваринного походження лише 40-60%. Покрити цей дефіцит тільки за рахунок розвитку тваринництва і птахівництва не вдається.

Все більше уваги звертається на білкові ресурси Світового океану і прісноводних водойм. Але тільки методом експлуатації водних біоресурсів цю проблему вирішити неможливо. Останнім часом актуальним стало відновлення, відтворення і поповнення запасів цінних видів риб та безхребетних, а також формування плідникових стад цінних промислових видів риб та їх розселення по водоймах певної природно-географічної зони.

Розселення гідробіонтів і їх адаптація до нових умов відкривають нові можливості для пізнання внутрішньовидової мінливості і її практичного використання. Акліматизація цінних видів може сприяти більш повному освоєнню біотопів, кормових ресурсів водойм, пригніченню малоцінних і шкідливих видів, тим самим підвищуючи промислову продуктивність водойм.

Організми, що успішно вселилися, не маючи в нових біотопах конкурентів, хижаків та паразитів, можуть розмножуватися і розповсюджуватися у навколишньому середовищі з величезною швидкістю. Їх масовий розвиток пригнічує або повністю витісняє місцеві види.

Плотнікова К.Г., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Соборова О.М., канд. георг. наук, доц.

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ РИБ ЗА УМОВ НАПІВІНТЕНСИВНОЇ ФОРМИ ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСТВА

Сучасне традиційне рибне господарство ґрунтується на полікультурі коропа і представників далекосхідної іхтіофауни з родини коропових, серед яких домінуюча роль належить білому і строкатому товстолобикам та гібридним формам цих видів. Дещо менше значення має білий амур.

В умовах спеціалізованих рибницьких господарств вирощування риби тісно пов'язане з її годівлею, метою якої є отримання максимальної кількості продукції високої якості в найкоротші терміни за мінімальних витрат кормів. При цьому домінуючого значення набуває комерційний аспект, де прибуток є вирішальним фактором. Тому у годівлі риб триває постійний пошук шляхів здешевлення кормів і підвищення їх продуктивності, що поступово, але досить важко досягається з причини явного протиріччя цих завдань. Потрібно цілеспрямовано здобувати новітню інформацію стосовно біології видів у зв'язку із живленням і травленням, впливом зовнішнього середовища на ефективність годівлі, оптимізацією раціонів з урахуванням фізіологічних потреб організму в ракурсі цільового використання відповідних вікових ремонтних груп і плідників риб.

Годівля коропа дає найкращі результати в спускних, добре осушуваних на зиму ставках, що володіють високою природною рибопродуктивністю. Підтримувати природну рибопродуктивність ставків на високому рівні можна тільки за рахунок розвитку природної кормової бази - внесення мінеральних і органічних добрив, а також розведення планктонних ракоподібних. У зв'язку з тим що питання годівлі риб розроблені ще недостатньо, необхідна подальша розробка і впровадження нових прогресивних методів годівлі риби. У процесі еволюції у риб виникли різноманітні пристосування, які дозволяють їм мешкати у водоймах з різною за якістю водою.

Вода надає їм їжу і кисень, виносить продукти обміну та інше. Тому фізико - хімічні властивості води являють собою один із найважливіших факторів середовища, який визначає ефективність роботи рибоводних господарств. Вода вододжерела повинна: відповідати нормам, у основі яких лежить збереженість виду; відповідати біологічним потребам риби, яку вирощують; забезпечувати необхідний рівень природної кормової бази. Розглядаючи рибництво в історичному аспекті, слід зазначити, що вибір об'єктів культивування ґрунтувався, з одного боку, на бажанні людини, а з іншого - на можливості його реалізації за відповідних умов. Отже, сучасні об'єкти світового рибництва представлені видами, які були вибрані людиною і змогли продемонструвати здатність адаптуватися до штучних умов культивування.

Астафуров Ю.О., асп. 4-го року навчання

Науковий керівник: Шекк П.В., д-р с.-г. наук, проф.

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

РЕПРОДУКТИВНІСТЬ КРЕВЕТКИ (*MACROBRACHIUM NIPPONENSE* DE HAAN, 1849) В ПОНИЗЗІ ДНІСТРА

Східна річкова субтропічна креветка *M. nipponense* належить до родини *Palaemonidae*. Даний вид поширений в прісноводних і солонуватоводних водоймах південно-східної Азії і є перспективним об'єктом промислу і аквакультури в субтропічних водах Японії, Китаю, В'єтнаму та інших країн південно-східної Азії. Завдяки високій толерантності *M. nipponense* добре адаптується до широкого кола умов навколишнього середовища.

Відтворюється в прісноводних акваторіях, але для її вирощування однаково придатні як прісні, так і солонуватоводні екосистеми. *M. nipponense* має велике комерційне значення і є важливим об'єктом аквакультури і промислу в багатьох країнах світу. Технологія штучного відтворення і товарного вирощування *M. nipponense* була розроблена в Китаї приблизно 50 років тому, а потім цей досвід був поширений у багатьох країнах південно – східної Азії. У 2008 р. світовий об'єм виробництва *M. nipponense* перевищив 200 тис. т., що складає більшу частину світового виробництва креветки. Самці *M. nipponense* досягають статевої зрілості у віці 3–5 місяців. Спаровування відбувається після завершення линьки, коли панцир креветки м'який. Через кілька годин після запліднення яйця відкладаються на плеоподи і самці виношують їх до завершення ембріонального розвитку. Плодючість досить висока. В залежності від віку і розмірів самиць, кількість яєць в одній кладці може досягати 20–150 тис. екз. У Кучурганський лиман (водойма – охолоджувач Молдавської ГРЕС), креветка *M. nipponense* була інтродукована в 1986 р. з водойми – охолоджувача Березовської ГРЕС. В результаті охолодження вод Кучурганського лиману, після зниження потужності молдавської ГРЕС, в 2000-х р. креветка вийшла в р. Дністер і протягом наступних років широко розселилась у пониззі ріки, утворивши дністровську популяцію чисельність якої зростає. Вперше проведено дослідження репродуктивних характеристик самиць прісноводної креветки *M. nipponense* дністровської популяції. Експериментально встановлено, що в процесі ембріогенезу з різних причин (захворювання, обростання епібіонтами, механічне пошкодження та ін.) відбувається втрата частини яєць, при цьому виживання ембріонів залежить від розмірів самиць.

Встановлено, що у міру зростання лінійних розмірів та маси самиць креветки зростає не тільки величина ПРП та КРП, а і відсоток виживання яєць, що розвиваються на плеоподах.

Тривалість ембріогенезу *M. nipponense*, так і виживання ембріонів безпосередньо залежать від температури води. За температури води 18°C тривалість ембріогенезу була максимальною), а виживання ембріонів – мінімальним. За більш високих температур час розвитку ембріонів скорочувався, а виживання навпаки зростало.

Мінімальний час ембріогенезу припадав на температуру 31°C (20 діб), але максимальний вихід нормальних життєздатних ембріонів відмічався за температури 27°C. Представлені дані свідчать про те, що найбільш високий вихід ембріонів припадав на температурний діапазон 25–29°C, а максимальний відсоток виживання спостерігався при 27°C, яку ми і приймали за оптимальну для ембріогенезу креветки *M. nipponense*.

Оскільки креветка *M. nipponense* в останні роки освоює все нові території сьогодні вона в значній кількості зустрічається не тільки в прісноводному Кучурганському лимані, ставах і озерах пониззя Дністра, а і в солонуватоводному Дністровському лимані. У зв'язку з цим, цікавим було з'ясування можливості відтворення інтродуценту в акваторіях з різною солоністю.

Встановлено, що креветка *M. nipponense* дністровської популяції в зоні оптимальних температур (27–29°C) здатна досить успішно відтворюватися в діапазоні солоності від 0 до 9‰. Виживання зростає при підвищенні солоності від 0 до 5‰ (з 95 до 98%) і знижується до 82% при подальшому рості солоності з 5 до 9‰. Таким чином, отримані експериментальні дані свідчать про те, що солоність 5‰ є оптимальною при відтворенні креветки *M. nipponense* дністровської популяції.

Дослідженнями встановлено середній об'єм яєць для різних популяцій *M. nipponense* з островів Хонсю, Шікоку і Кіушу. Відповідно до розмірів яєць вони поділяються на гирлові популяції з маленькі яйця (0,046-0,062 мм³), солонуватоводні (озерні) популяції які мають яйця середнього об'єму (0,065-0,072 мм³) і прісноводні (озерні) популяції з яйцями максимального об'єму (0,094-0,111 мм³). Цілком ймовірно, що при розселенні креветки *M. nipponense* в пониззі Дністра і Турунчука ми теж маємо справу з локальними групами приуроченими до різних місць проживання, що відрізняються за об'ємом запліднених яєць та іншими показниками одна від одної. Аналіз плодючості креветки дністровської популяції показав, що ПРП як і КРП зростає прямо пропорційно збільшенню розмірів і маси самиць, що закономірно для всіх пойкилотермних тварин. Показано, що запліднені яйця креветки дністровської популяції відрізняються за розміром у різних акваторіях пониззя Дністра.

Тривалість ембріогенезу і виживання ембріонів креветки при зростанні температури води з 18 до 31°C скорочується з 42 до 20 діб. Оптимум припадає на температуру 27°C, яка забезпечує виживання 98% ембріонів. Однією з найважливіших ланок, що визначає чисельність і можливості подальшого розселення інтродуценту *M. nipponense* в басейні нижнього Дністра є особливості відтворення виду в нових умовах. Ця складова біології вселенця практично не досліджувалась до теперішнього часу.

Дослідження процесу відтворення креветки в природних умовах повинні послужити основою для оптимізації вирощування та утримання плідників (ікросних самиць), а також є важливою складовою при розробці технології масового культивування *M. nipponense* в умовах водойм півдня України.

Лічна А.І., асист.

Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц.

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА РИБОПРОДУКТИВНОСТІ СТАВКІВ З МЕТОЮ СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ТОВАРНОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА

Сучасне рибництво на більшості малих водосховищ не враховує продуктивних можливостей цих водойм. Розрив між можливою та фактичною величинами рибної продукції достатньо великий і досягає одного-двох порядків, що свідчить про значні резерви, раціональне використання яких дасть змогу підвищити ефективність рибництва. При цьому головний приріст продукції можна отримувати завдяки оптимізації використання природних кормових ресурсів, тобто застосування пасовищної аквакультури.

Для створення спеціального товарного рибного господарства використовуються рибогосподарські водні об'єкти, заселені ширококорозповсюдженими та малоцінними для промислу видами водних живих ресурсів, а також ділянки Чорного та Азовського морів у межах внутрішніх та територіальних вод України, які можуть використовуватись для створення спеціальних товарних рибних господарств з розведення морських безхребетних та водоростей.

Оцінка рибопродуктивності ставків, що розташовані у будь-якому регіоні України, з метою створення спеціального товарного рибного господарства проводиться з урахуванням певних критеріїв. Ставок і зона навколо нього повинні бути естетично привабливими для організації відпочинку і спортивного рибальства. Гарантований лов для відпочиваючих повинна забезпечити висока щільність посадки промислових видів риби у водоймі. Для зарибнення ставка наряду з традиційними об'єктами рибальства доцільно використовувати екзотичні породи коропа (кольоровий, високотілий, та ін.) і інші привабливі для спортивного рибальства види, в тому числі хижих риби.

Для створення Спеціального товарного рибного господарства оптимальним є створення полікультури промислових видів риби.

В разі використання штучних кормів щільність посадки риби може бути значно збільшена. Годувати рибу слід, контролюючи ступень використання корму, в місцях спеціально відведених для годівлі риби. Кормові місця слід вапнувати не рідше одного разу на місяць.

З метою підтримання якісного стану водного середовища у водоймі необхідно використовувати рослиноїдних риби (білого амура і гібридні форми товстолобиків), що мають високий темп росту, стійкі до впливу високих температур, є біомеліораторами.

Раціонально використовуючи природну кормову базу будь-якого ставка можливо продуктивно використовувати їх в цілях рибозведення та використовувати для створення Спеціального товарного рибного господарства.

Безик К.І., ст. викладач

Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц.

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

РОЗВИТОК ГІДРОТЕХНІЧНОГО ТА ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО БУДІВНИЦТВА НА УКРАЇНІ

Водне господарство і гідротехнічне будівництво - це галузі народного господарства, тобто комплекси організацій і підприємств, які випускають конкретний вид готової продукції: будівлі ГЕС, греблі, порти, канали, водоскиди, насосні станції, водогони.

Будівництво взагалі в залежності від його характеру поділяється на галузеві: промислове, житлове, транспортне, гідротехнічне, водогосподарське та інші. В свою чергу, окремі галузі поділяються на види. Наприклад, в транспортному будівництві розрізняють: залізничне, автодорожнє, аеродромне та інші.

Гідротехнічне будівництво поділяється на будівництво ГЕС, портів, каналів, тунелів, захисних і берегозакріплюючих споруд, підприємств річкового транспорту. Водогосподарське будівництво поділяється на будівництво зрошувальних та осушувальних гідромеліоративних систем, об'єктів сільськогосподарського і комунального водопостачання, рибного господарства, санітарних і рекреаційних об'єктів.

Сучасне водне господарство тісно пов'язане з усіма галузями народного господарства і охоплює практично всю територію України. При формуванні водогосподарських систем вирішуються технічні, економічні і організаційні проблеми. На базі комплексних гідровузлів, як правило, створюються водогосподарські комплекси (ВГК). Основною задачею ВГК є регулювання стоку річки з метою узгодженого задоволення промисловості, енергетики, сільського господарства (зрошення), водного транспорту і комунального господарства, іншими словами - раціональне задоволення водокористувачів і забезпечення якості води в умовах нерівномірного стоку.

Основний напрямок розвитку гідротехнічного і водогосподарського будівництва на Україні – це будівництво потужних гідроелектростанцій і комплексне використання водних ресурсів.

Особливе значення при цьому надавалось гідроенергетиці, а також річковому транспорту, в південних районах України - зрошенню.

Водосховища побудованих гідровузлів забезпечують водопостачання і обводнення найважливіших промислових районів Придністров'я, Криворіжжя і Донбасу. Побудовані канали Сіверський Донець-Донбас, Дніпро-Донбас, Каховський магістральний зрошувальний канал, Північно-Кримський магістральний канал та інші.

Створення крупних водосховищ при гідроелектростанціях дозволило суттєво поліпшити систему водопостачання промислових виробництв, міст і селищ, підвищити гарантії водопостачання.

Значна роль водосховищ і для захисту територій та народно-господарських об'єктів від повеней. Так, на Дніпрі практично виключені значні збитки від повеней.

Водосховища комплексних гідровузлів, канали, насосні станції багато в чому сприяли розвитку зрошення.

Зрошення засушливої і недостатньо зволоженої землі є основою стійких врожаїв. Без всебічного розвитку меліорації неможливий поступовий розвиток сільського господарства. Радикальні засоби збільшення урожайності - це комплексна механізація, селекція та інші фактори інтенсифікації сільського господарства, але і вони без меліорації не можуть гарантувати стійкого зростання сільськогосподарського виробництва. На Україні створені потужні гідромеліоративні системи: Каховська, Первомайська, Сірогозьська, Приазовська, Дунай-Дністровська. Меліоративні землі України обслуговують більше 11 тис. насосних станцій і установок із загальною кількістю насосів більше як 50 тис.

Водогосподарські комплекси - це сукупність гідротехнічних споруд та системи соціально-економічних і технічних заходів по використанню водних ресурсів в інтересах ефективного розвитку всіх галузей економіки.

Учасники ВГК поділяються на водоспоживачів і водокористувачів.

Водоспоживачі забирають воду із водних об'єктів і частина води втрачається безповоротно (промислове і комунальне водопостачання, зрошення, теплова і атомна енергетика).

Водокористувачі не забирають воду із водних об'єктів, а лише використовують її (гідроенергетика, водний транспорт, лісосплав, рибне господарство, водний туризм).

Всі споруди ВГК поділяються на загальні, галузеві і супутні.

Загальними для всіх учасників ВГК є підпірні споруди (гребля, дамба, напірна стінка), водосховища і регуляційні споруди (водозливи, водоскиди).

Галузевими спорудами комплексного гідровузла є: гідроелектростанція, судноплавний шлюз, водозабори для зрошення, водопостачання, рибопропускні споруди і т.п.

Супутні об'єкти здійснюють технологічні зв'язки між гідровузлами і об'єктами народного господарства: ЛЕП, магістральні і зрошувальні канали, трубопроводи водопостачання тощо.

Гідровузол разом із водосховищем, будівлями, будинком управління і допоміжними спорудами (гаражі, склади, дороги) називається водогосподарським об'єктом (ВГО).

Комплексним ВГО називається комплексний гідровузол з галузевими спорудами. Створення водосховищ та інших водогосподарських об'єктів відноситься до антропогенного впливу на природу, тобто впливу господарської діяльності людини на природу. Цей вплив особливо значний для окремих галузей, таких як енергетика, промисловість, транспорт і сільське господарство.

Водогосподарські об'єкти суттєво впливають на екологію, рослинний і тваринний світ. Цей вплив може бути позитивним і негативним.

Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц.
Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури
Одеський державний екологічний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ РИБАМИ

Живлення - одна з найважливіших функцій організму риб, за рахунок якої забезпечується енергія для ходу всіх життєвих процесів. Переварені і засвоєні живильні речовини частково використовуються на покриття витрат енергії організмом риби (на рух, роботу внутрішніх органів, переварювання їжі тощо), частково відкладаються в тілі риб, тобто використовуються на зростання.

Ефективність харчування риб буває найбільшою в тому випадку, якщо кормові організми відповідають біологічним потребам відповідного виду риб і певної вікової стадії. Іноді хижі риби, які вже підросли, не маючи можливості перейти на харчування рибою, продовжують харчуватися дрібними планктонними тваринами. У цих випадках на вилов, перетравлювання і засвоєння дрібних тварин вони витрачають стільки енергії, що на покриття її організм використовує всі або майже всі поживні речовини спожитого корму.

Використання ж поживних речовин на ріст майже припиняється, в цьому випадку харчування хижих риб стає неефективним. Приблизно та ж ситуація складається і в тому випадку, коли дорослі коропа при відсутності основного свого природного корму - донних безхребетних тварин змушені споживати лише планктонних ракоподібних. У підсумку, навіть незважаючи на високі показники розвитку зоопланктону ставів харчування коропа без додаткової штучної підгодівлі стає малоефективною. Ефективність використання природної кормової бази водойм залежить від багатьох факторів, серед яких важливе значення має доступність для риб окремих видів природної їжі, яка визначається співвідношенням розмірів риби і кормових об'єктів, способом життя і поведінкою окремих кормових організмів, їх якісним і кількісним складом, функціональними особливостями і будовою органів захоплення корму у певних видів риб, віковими особливостями харчування. Так, наприклад, велика біомаса зоопланктону в ставках мальків і вирощуваних на початкових етапах розвитку личинок коропових риб не завжди є ознакою достатньої їх забезпеченості природними кормами.

Це буває, коли в складі зоопланктону домінують великі, недоступні за розміром для дрібних личинок риб дорослі форми нижчих ракоподібних (дафнії, циклопи тощо). Останнім часом у багатьох країнах розроблені рецептури штучних стартових кормів, ефективність годівлі яких майже така, як і з природною їжі. Однак, на перших етапах підрощування личинок риб в умовах лотків і басейнів різної конструкції найвищий ефект можна отримати лише при змішаній годівлі (живий корм + штучний корм) або при годівлі риб виключно живими кормами. Тому при фермерських господарствах, які будуть займатися підрощуванням личинок риб, доцільно створити умови для масового культивування необхідного набору кормових організмів.

Харенко Н.В., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Матвієнко Т.І., ст. викладач

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА АСОРТИМЕНТ КОПЧЕНИХ РИБНИХ ТОВАРІВ НА ПРОДОВОЛЬЧОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

Риба є цінним продуктом харчування в раціоні людей. Риба і рибопродукти, володіючи виключно високими харчовими якість, є важливим джерелом їжі, широко використовуються в повсякденному раціоні, дієтичному і дитячому харчуванні. Вони необхідні для нормального життя й розвитку людського організму, оскільки вони є джерелом потрібних повноцінних білків, вітамінів, макро- і мікроелементів та інших необхідних для людського організму речовин. Згідно з міжнародними медичними нормами, для забезпечення організму згаданими вище речовинами людина повинна споживати на рік 20кг риби та рибних продуктів.

Ринок рибних товарів в Україні представлений багатьма постачальниками та різноманітністю копчених рибних товарів.

На формування асортименту копчених рибних товарів впливають такі фактори: температура копчення, вид і розмірна група риби, вміст жиру, вид розбирання риби, якість готового продукту.

Основними постачальниками рибних товарів на продовольчому ринку України є:

- Санта-Україна - пресерви, ікра з копченим лососем, червона риба у вакуумній упаковці;
- Афина КФ - пресерви, салати, пасти рибні;
- Катран-Т - риба копчена, в`ялена;
- Цар-риба - нарізка копченої риби, пресерви, вагова копчена риба, копчена риба у вакуумній упаковці;
- ЗАТ Модульбуд - риба вагова копчена та в`ялена;
- Лубенський МК - риба копчена вагова, пресерви;
- Чернігів-риба - риба копчена вагова, риба копчена (холодного та гарячого копчення) у вакуумних упаковках;
- СОВ "Гавань" - риба копчена (холодного та гарячого копчення) у вакуумних упаковках, нарізка копченої риби, пресерви, ікра.

Копчені рибні товари поділяються на холодного, гарячого і напівгарячого копчення.

Рибні товари холодного копчення. Є декілька груп рибних товарів холодного копчення: "Риба холодного копчення", "Оселедці холодного копчення", "Сардини холодного копчення", "Лососеві холодного копчення", "Баликові вироби холодного копчення", "Ставрида і скумбрія пряно-копчені", "Кіперс".

У групу "**Риба холодного копчення**" входить більшість видів копчених риб, за винятком сардин, оселедцевих, осетрових та лососевих. За видами розбирання риба холодного копчення поділяється на нерозбирану, обезголовлену, потрошену з головою, потрошену без голови, зябровану, спинку, шматок, скибочки,

філе, філе-спинку, поздовжні половини, черевну частину, пласт з головою, пласт обезголовлений, напівпласт, палтусного розбирання. Залежно від якості рибу цієї групи поділяють на 1-й і 2-й сорти.

"Оселедці холодного копчення" об'єднують більшість видів оселедцевих риб, за винятком сардин та дрібних оселедцевих. Залежно від виду розбирання вони є нерозбірані, зябрені, зябровані, напівпотрошені, обезголовлені, потрошені з головою, у вигляді баличка; залежно від якості - 1-го і 2-го сортів.

"Сардини копчені" включають сардини атлантичні, сардинопс і сардинелу. Риба буває нерозбіраною, обезголовленою, у вигляді спинки. Розмірних груп не буває. За якістю риба поділяється на перший і другий товарні сорти.

"Риби лососеві холодного копчення" включають більшість лососевих риб. За видами розбирання вони бувають нерозбірані, потрошені з головою, у вигляді спинки (балика), черевної частини та скибочок. Риби цієї групи поділяються на розмірні групи і перший та другий товарні сорти.

"Баликові вироби холодного копчення" виготовляють з осетрових риб (білуги, Калуги, осетра, шипа, севрюги) та лососевих риб (білорибіці, нельми). Баликові вироби з осетрових риб бувають у вигляді спинки, черевної частини (половинок), поздовжніх половинок. За якістю баликові вироби поділяються на вищий, перший і другий сорти. Баликові вироби з лососевих риб випускають у вигляді спинки і черевної частини. За якістю баликові вироби з лососевих риб поділяються на перший і другий товарні сорти.

"Ставриду і скумбрію пряно-копчені" випускають у порозбіраному вигляді. У теплий період року скумбрію пряно-копчену виготовляють тільки зябровою.

"Кіперс" - це продукт із слабкосоленої жирної риби у вигляді пласта з головою, який коптять холодним способом протягом короткого періоду. Для виготовлення кіперса використовують жирні атлантичні та тихоокеанські оселедці, атлантичну і тихоокеанську скумбрію та ставриду, сардини.

Рибні товари гарячого копчення. До рибних товарів гарячого копчення входять такі групи: "Риба гарячого копчення", "Оселедці гарячого копчення", "Сардини гарячого копчення", "Риби осетрові гарячого копчення", "Риба дрібна гарячого копчення (копчушка)".

"Оселедці гарячого копчення" включають більшість оселедцевих риб, за винятком сардин, салаки, кільки і тюльки. За якістю на товарні сорти вони не поділяються.

"Сардини гарячого копчення" включають сардини європейські, сардинопс і сардинелу. Вони бувають нерозбіраними і зяброваними. На розмірні групи і товарні сорти не поділяються.

У групу **"Риби осетрові гарячого копчення"** входять копчені білуга, калуга, осетр, севрюга, шип і стерлядь. За якістю риби цієї групи поділяються на два товарні сорти - перший і другий.

"Риба дрібна гарячого копчення (копчушка)" представлена хамсою, анчоусом, барабулею, кількою, тюлькою, салакою, азово-чорноморською скумбрією і ставридою та іншими рибами довжиною до 17 см.

Семендяк А.І., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Матвієнко Т.І., ст. викладач

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

ОСНОВНІ СПОСОБИ ПРОМИСЛОВОГО РИБАЛЬСТВА У СВІТОВОМУ ОКЕАНІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕРОБКИ РИБИ

Одним з основоположних секторів рибогосподарського комплексу є морське промислове рибальство у внутрішніх морських водах і територіальному шельфі, виключній економічній зоні України. Морське промислове рибальство є важливою підсистемою в сфері морської діяльності України, в значній мірі впливає на соціально-економічний розвиток і безпеку держави. Морське промислове рибальство має стратегічне значення в забезпеченні сталого розвитку економіки рибогосподарського комплексу України. Наукою і багаторічною практикою доведено, що при стійкому раціональному морському промислового рибальстві Світовий океан може забезпечити людство водними біологічними ресурсами у достатній кількості. Типи риболовних суден зазвичай визначаються передбачуваними методами рибного лову. Деякі рибальські судна проектуються під який-небудь один спосіб рибного промислу, інші судна є багатоцільовими і можуть застосовувати різні рибальські снасті (більше двох видів). Нижче перераховані наступні основні методи лову риби з борту риболовних суден, а саме:

1. Постановка донного трала на рибу
2. Різноглибинне тралення риби
3. Замётиваніє в воду кошелькового невода для лову риби
4. Безсітковий лов риби (гачковими знаряддями лову)
5. Лов риби об'ячеївающими (зябровими) сітками
6. Рибна ловля на спінінг з борта моторних човнів

У міру збільшення суднових габаритів, а також у зв'язку з розширенням масштабів глибоководного рибальства в водах світового океану великий розвиток отримує і переробка риби на борту риболовних суден. Оскільки корисна площа на борту суден обмежена в більшій мірі, ніж на розташованих в прибережній зоні рибопереробних підприємствах, то виникає потреба в більш компактному розміщенні на борту суден нових автоматичних ліній механізованої переробки риби і креветок.

Лінія по переробці риби розрахована на виробництво рибних філе, брикетів, фаршу; передбачено також вилучення у риби голови і нутроців.

На траулерах-морозильниках є також фабрики по виробництву рибного борошна з пропускною спроможністю до 50-60 тонн на добу. За 24 години безперервної роботи вони виробляють від 7 до 9 тонн рибного борошна.

Плавучі рибозаводи супроводжують рибальські флотилії до рибних мілин, де вони отримують спійману рибу для переробки та транспортування в порти призначення.

Керецман В.М., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Шекк П.В., д-р с.-г. наук, проф.

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДРОЩУВАННЯ ЛИЧИНОК І МОЛОДІ СТЕРЛЯДІ

Вирощування молоді стерляді з личинок проводять за різними методами: у лотках, комбінованим та у ставах. У всіх трьох варіантах молодь вирощують до кінцевої маси 3 г (фізіологічно-повноцінна молодь, для зариблення водойм);

Пересадку вільних ембріонів у лотки здійснюють після завершення фази «роїння». В цей період їх переносять разом з водою у завчасно підготовлені лотки для подальшого підрощування. Початкова щільність посадки передличинок у лотках для подальшого підрощування становить до 10 тис. екз./м³;

Одним із найвідповідальніших і складних моментів технології штучного відтворення осетрових риб є переведення личинок на активне живлення;

Найліпшим живим кормом у перші 5-7 днів підрощування є науплії рачка *Artemia salina*;

Як і на етапі переходу личинок на активне живлення, так і на наступних етапах годівлі молоді живими зоопланктонними організмами, їх концентрацію в лотках, для повного забезпечення риби кормом, доцільно постійно підтримувати на рівні близько 50 г/м³;

Кормовий коефіцієнт при годівлі зоопланктонними організмами личинок і мальків стерляді може змінюватись у межах від 6 до 10;

У процесі підрощування проводять сортування личинок і мальків стерляді за масою тіла та поступове зменшення їх щільності від початкової (10 тис.екз./м³);

Під час підрощування молоді стерляді в лотках необхідне щоденне їх очищення від екскрементів, намулу та залишків штучного корму (ліпше кілька разів на день). Особливу небезпеку створює штучний корм, який тривалий час знаходиться в лотках;

Водообмін у лотках доцільно підтримувати на рівні повної заміни води протягом однієї-двох годин (не менше 10 разів протягом доби). Концентрація розчиненого у воді кисню не повинна бути меншою 6 мг/л (оптимум 7-9 мг/л). Інтенсивному живленню та росту молоді стерляді сприяє температура води, що перебуває в межах 18-25°C. Найменших витрат кормів в умовах оптимального кисневого режиму можна досягти за температури 22-24°C;

У зазначених умовах середовища та в разі виконання всього комплексу технологічних вимог за 50-60 днів підрощування у лотках молодь стерляді досягає середньої маси не менше 3 г, виживання від личинок (у період переходу на активне живлення) перевищує 50%.

Іванова К.М., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Тучковенко О.А., ст. викладач

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИДІВ – ВСЕЛЕНЦІВ НА ЕКОСИСТЕМУ ЧОРНОГО МОРЯ

Види - вселенці - це види тварин або рослин, тим чи іншим шляхом потрапили в нові для них місця проживання. Це може відбуватися цілеспрямовано (наприклад при акліматизації нових видів), або випадково. Як правило, нові види надають непередбачуваний вплив на нове для себе середовище існування і на своїх нових сусідів.

Процес появи нових видів - явище цілком природне. Багатьох з них, що стали за багато років звичними, ми вже не вважаємо новачками. Важко повірити, аморфа, мія піщана, товстолобик, білий амур, і сотні інших видів рослин, комах, риб і тварин потрапили до нас з різних частин світу.

Багато випадків вселення нових видів перетворюються на справжню проблему, яку вирішують цілі інститути, держави витрачають величезні кошти на усунення негативних наслідків як для місцевої флори і фауни, так і для господарської діяльності людини. Найчастіше завезення нових видів водних тварин і рослин здійснюється судами і відбувається через випуск баластних вод, прийнятих на борт в портах в інших країнах, звідки судно прямувало до порту порожняком, або через доставку живих організмів, що обростають на підводній частині корпусу судна.

У 1982 році в Чорному морі вперше було виявлено медузоподібну істоту розміром від 3 до 5 сантиметрів - атлантичний гребневик мнеміопсис *Mnemiopsis leidyi*. Він дуже швидко розмножився, і до кінця 80-их років його загальна біомаса в море досягала 1 мільярда тонн. Тіло гребневіка на 99 % складається з води, а харчується він зоопланктоном, тобто зваженими в товщі води рачками та іншими дрібним тваринами, якими харчуються і риби.

Тому гребневик *Mnemiopsis leidyi* в силу своєї масовості став серйозним харчовим конкурентом риб. Крім цього він може поїдати ікру і личинки риб з товщі води і ставати таким чином не тільки харчовим конкурентом, але і прямим ворогом риб.

В результаті промисел риб, який в Чорному морі в 1985-1988 рр. становив 600 -700 тисяч тонн (усіма країнами), в 1990 р впав до 100 тисяч тонн. Особливо сильно (в 20 разів) скоротився видобуток основний промислової риби - хамси. Виникла критична екологічна ситуація, пов'язана з великим економічним збитком.

Знання особливостей біології і екології сторонніх організмів, межу їх адаптивних можливостей до нових умов життя дозволить, з одного боку, прогнозувати подальший розвиток популяції цього виду, а з іншою, - розробити заходи по недопущенню, або мінімізації небажаного впливу нового вселенця на екосистему.

Каганюк Г.А., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Тучковенко О.А., ст. викладач

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

СУЧАСНИЙ СТАН ПЕЛАГІЧНИХ І ДОННИХ УГРУПУВАНЬ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ ЧОРНОГО МОРЯ

У Чорному морі мешкають 184 види та підвиди риб, з них 144 є виключно морськими, 24 — прохідними або частково прохідними, 16 — прісноводними.

В останні роки іхтіоценоз Чорного моря поповнився за рахунок далекосхідної кефалі-піленгаса *Mugil so-iuy Basilewsky*, успішно акліматизованої в Азово-Чорноморському басейні. Морські види риб Чорного моря прийнято ділити на 4 групи: постійно мешкають (чорноморська раса хамса, ставрида чорноморська, чорноморський шпрот, калкан); зимуючі в Чорному, але нерестяться та нагулюються в Азовському морі (азовська раса хамси, керченська раса оселедця); зимуючі і нерестяться в Чорному морі, але нагулюються в Азовському (кефалі, чорноморська барабуля); освоюють Чорне море як нерестовий і нагульний ареал, але зимуючі або нерестуючі в Мармуровому та Егейському морях (пеламіда, скумбрія).

Чисельність більшості чорноморських риб залежить не тільки від умов існування їх у Чорному морі, але і від умов нересту, нагулу або зимівлі в суміжних морях, що і визначає складний тип динаміки сировинної бази всього моря. Результати українських досліджень за останні десять років дозволяють говорити про початковому запасі пелагічних риб (анчоус, ставрида, шпрот) на рівні 2-3 млн. т, демерсальних (мерланг, катран, калкан та ін) — 0,3-0,7 млн. т. В цю оцінку не увійшли відомості з середземноморським мігрантам (луфарь, скумбрія, пеламіда), оскільки їх міграції в зону колишнього СРСР в останні 20 років практично не спостерігалися. Із загальної кількості риб близько 20% служать об'єктами промислу. СРСР в 70-х і 80-х роках здобував у Чорному морі близько 200 тис. т риби і морепродуктів. Основу вилову становили чорноморська раса анчоуса, шпрот, мерланг, ставрида, катран. Вилов інших риб, кефалі, барабулі, оселедця, окуневих і пр. біля берегів колишнього СРСР дуже обмежений у зв'язку з їх низькою чисельністю. Рибогосподарськими дослідженнями встановлено, що значні міжрічні коливання чисельності риб Чорного моря супроводжуються змінами видового складу виловлювань. Так, з кінця 40-х до середини 50-х рр. у Чорному морі домінували планктоноядні риби — це хамса та ставрида чорноморська. Надалі, до 60-х рр., в вилові переважали хижі риби — велика 69 ставрида чорноморська і пеламіда. З 1974 р. понад 95% вилову припадає на хамсу, чорноморських шпрота, мерланга і ставриду. За даними ФАО, сумарний вилов перерахованих риб в 1971-1984 рр. мав тенденцію до збільшення, що пов'язано з розширенням масштабів їх промислу.

Загальний режим рибальства в Чорному морі визначається принципами раціонального використання рибних ресурсів у відповідності з станом запасів експлуатованих об'єктів. Однак через відсутність узгоджених дій при 70 промисловій експлуатації біологічних ресурсів виникають проблеми міжнародного регулювання рибальства.

Секція «ГІДРОЕКОЛОГІЇ ТА ВОДНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

Козлов М.О., асп. 2-го року навчання

Науковий керівник: Лобода. Н.С., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

Одеський державний екологічний університет

МОЖЛИВІ КЛІМАТИЧНІ РИЗИКИ РУЙНУВАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ У ПЕРІОД 2021-2050 РР.

(за середньою статистичною моделлю траєкторій RCP4.5 та RCP8.5)

Небезпека є ситуацією, коли під впливом деяких факторів наступають події та розвиваються процеси, які чинять негативний вплив на природне середовище та населення. У даній роботі розглядається клас природних небезпек, обумовлених сучасними кліматичними змінами. Цей клас небезпек має назву “кліматичних”. У П’ятій доповіді Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (ІРСС, 2014) виділений клас небезпечних кліматичних змін, пов’язаний із “систематичними ризиками, зумовленими аномальними метеорологічними явищами, які ведуть до порушення ефективного функціонування інфраструктурних мереж і життєво важливих систем обслуговування, таких як електропостачання, водопостачання, охорона здоров’я, служба із надзвичайних ситуацій. [1]”. Зростання посушливості клімату та відповідне зменшення водних ресурсів може викликати у майбутньому дефіцит водоспоживання нашої країни. При дослідженні наслідків впливу змін клімату на економіку та життєдіяльність людини вивчають природні ресурси, зумовлені змінами клімату, серед яких виділяють “водні кліматичні ресурси”. Оцінку водних кліматичних ресурсів виконують за математичними моделями, на вході яких використовуються метеорологічні дані, а на виході отримують характеристики водних ресурсів. До такого типу моделей відноситься модель “клімат - стік”, розроблена в ОДЕКУ [2]. Ризик розглядається як ймовірність реалізації небезпеки, що призведе до несприятливих наслідків. У розрахунках кліматичного ризику використовуються такі поняття як кількісний показник кліматичного ризику, ймовірність появи небезпечного явища, вразливість об’єкту до змін клімату, відсоток пошкоджень, збиток від пошкоджень.

Особливість моделі “клімат - стік” полягає у тому, що оцінки середнього багаторічного значення річного стоку виконуються за кліматичними чинниками формування стоку, внаслідок чого такий стік отримав назву кліматичного. Кліматичний стік ототожнюється із зональним природним стоком. Розрахунки виконуються для кожного вузла сітки (метеостанції) за даними спостережень минулих років та за даними, наведеними в кліматичних сценаріях. Зміни водних ресурсів визначають шляхом порівняння характеристик водних ресурсів, визначених за сценарієм, із характеристиками базового періоду (до 1989 р. – року, коли почалися значущі зміни температур повітря в Україні).

Відсоток можливих пошкоджень визначається як зміна водних ресурсів, встановлена для певного кліматичного сценарію. За рекомендаціями ООН зменшення середньої багаторічної величини річного стоку на 10 % супроводжується *значущими змінами* водних ресурсів, зменшення на 50 % означає *руйнування* водних ресурсів, зменшення на 70% має призвести до *безповоротного руйнування* водних ресурсів. Ймовірність реалізації небезпечного явища (руйнування водних ресурсів, безповоротне руйнування водних ресурсів та інше) визначалось як відношення кількості випадків, коли розглядуване небезпечне явище спостерігалось, до загальної кількості випадків. Збиток через значущі зміни, руйнування та безповоротне руйнування водних ресурсів визначається як економічний збиток у випадку реалізації кліматичної небезпеки. Під збитками від зменшення водних ресурсів слід розуміти витрати на відновлення водних ресурсів (розчищення русел річок, створення сховищ для збереження води, перекид стоку, будівництво очисних споруд та інше).

У роботі надано оцінку водних ресурсів рівнинної території України за період 2021-2050 рр. по двом траєкторіям змін клімату RCP4.5 та RCP8.5 на базі даних середньої статистичної моделі з групи моделей експерименту CORDEX. Встановлено, що за траєкторією RCP4.5 ймовірність зменшення середньої багаторічної величини річного стоку на 10 % становить 67%, ймовірність руйнування водних ресурсів (тобто зменшення стоку на 50%) складає лише 7%.

При розвитку подій за траєкторією RCP8.5 ймовірність значущого зменшення водних ресурсів (на 10%) буде становити 99%, тобто їх зниження буде майже неминушим (близьким до достовірної події). Ймовірність руйнування водних ресурсів (їх зменшення на 50%) буде дорівнювати 24%. Ймовірність безповоротного руйнування водних ресурсів (їх зменшення на 70%), для обох сценаріїв буде дорівнювати лише 2%. Слід зазначити, що зменшення водних ресурсів на 50% буде відбуватися на півдні України, в аридній зоні. Якщо ж розглянути проміжні показники зменшення водних ресурсів, наприклад, мінус 30%, то ймовірність їх зменшення за траєкторією RCP4.5 буде становити 23%, а за траєкторією RCP8.5 - 86%. Такий результат пов'язаний із тим, що згідно із середньою статистичною моделлю найбільше розширення до півночі буде характерним не для аридної зони, а для зони недостатнього зволоження.

Літературні джерела

1. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: колективна монографія / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового; Одеський державний екологічний університет. Одеса: ТЕС, 2018. – 548 с.
2. Gopchenko E.D., Loboda N.S. Anevaluation of possible changes in water resources of Ukraine under global warming conditions. Hydrobiological Journal 37(5). 2001. – С. 105-117.

Кулачок К.В., маг. гр. МEG-19

Науковий керівник: Лобода. Н.С., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА РИЗИКІВ НЕДОСЯГНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЦІЛЕЙ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ЯГОРЛИК (ЗА ПРОГРАМОЮ СЕКТОРАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ ЄС В СЕКТОРІ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ)

Охорона водних ресурсів потребує оцінки надходження забруднюючих речовин в річкову систему з різних джерел. Враховуючи велику частку аграрного сектору в економіці України, особливу увагу має бути приділено виносу біогенних речовин, до яких в першу чергу відносяться сполуки азоту та фосфору [1].

Метою роботи є оцінка чутливості р. Ягорлик до нітратного та фосфатного забруднення та встановлення екологічних ризиків недосягнення екологічних цілей згідно із вимогами Водної Рамкової Директиви, Директиви про Питну Воду та Нітратну директиву[2].

Водозбір річки Ягорлик відноситься до середніх, водозбір р. Ягорлик – с. Артирівка відноситься до водозборів малих річок [3]. На ділянці р. Ягорлик – с. Артирівка річку можна розглядати як масив водного тіла (МПВ), до якого можна застосувати методику визначення основних антропогенних навантажень, прийняту 18 травня 2018 р. Державним Водним Агентством України [4].

Гідрохімічні спостереження у створі с. Артирівка (Україна, площа водозбору складає 79 км², середній багаторічний стік становить 76 мм, мінімальний – 26 мм) проводяться, починаючи з 2003 року. Тривалі спостереження за стоком цієї річки велися у створі Ягорлик – с. Дойбани (республіка Молдова, площа водозбору складає 1220 км²)[3].

Середній багаторічний річний стік річки у створі Дойбани за період 1949-2018 рр. становить 24 мм, максимальний річний стік – 65 мм (1963р.), мінімальний річний стік – 10 мм (1958 р.). Коефіцієнт варіації річного стоку у створі р.Ягорлик – с.Дойбани дорівнює 0,49, а коефіцієнт асиметрії дорівнює 1,04. Установлене відношення коефіцієнта асиметрії до коефіцієнта варіації, яке дорівнює 2,13, отже можна у подальших розрахунках прийняти рівним 2,0.

За кварталними даним про вміст нітрогенів та фосфатів (проби бралися 1 раз у квартал) у водах р. Ягорлик – с. Артирівка з 2004 по 2018 рр. виявлені в окремі роки перевищення ГДК питного та рибогосподарського використання концентраціями нітратів NO₃ у першому та третьому кварталах. Установлені одиничні перевищення ГДК рибогосподарського використання амонійними сполуками NH₄.

За критерієм неорганічного нітрогену N_{неорг.}>11,3 мгN/дм³, встановлено, що в окремі роки спостерігалось перевищення цього порогового значення.

Виявлено, що перевищення порогу 11,3 мгN/дм³ спостерігалось у перший квартал, коли формуються зимові відлиги і весняне водопілля. Саме за рахунок змивання поверхневим стоком забруднюючих речовин та ерозії ґрунтів відбувається надходження сполук азоту і фосфора з водозбору до русел річок. Такий вид

забруднення має назву дифузного, при ньому вміст нітратів переважає вміст азоту амонійного. За наявності точкових джерел (наприклад, в місцях скидання комунально-побутових вод) серед сполук азоту найбільший вміст має амоній.

Окрім нітратної директиви при введенні у дію основних директив ЄС в області охорони природного середовища виконуються оцінки показників антропогенного навантаження на ділянки річок (масиви поверхневих вод МПВ). В залежності від значень, які приймають ці показники, визначається ймовірність (ризик) недосягнення екологічних цілей. У свою чергу екологічні цілі полягають у досягненні доброго екологічного статусу об'єктів. Згідно з методикою виділяються такі показники: геоморфологічні, точкового і дифузного забруднення, забруднення сільським господарством, тваринництвом.

При розгляді річки Ягорлик в цілому, наявність трьох водосховищ та ставків вказує на можливість існування ризику недосягнення екологічних цілей. Проте, при розгляді досить малої за розмірами верхньої частини водозбору річки у створі р.Ягорлик – с.Артирівка, можна зазначити, що суттєвих гідроморфологічних змін тут не відбулося, отже об'єкт відноситься до першої категорії «без ризику». Результати оцінок антропогенного навантаження та його впливу на екологічний стан річки Ягорлик у створі Артирівка (табл.1) показали, що розглядуваний МПВ знаходиться «під ризиком».

Таблиця 1 - Оцінка екологічних ризиків у створі Ягорлик – с.Артирівка

Показники антропогенного навантаження	Значення показника	Висновок
Точкові джерела забруднення I_{CV}	0,22	«без ризику»
Дифузне забруднення від тваринницької галузі I_{TV}	5,63	«під ризиком»
Дифузне забруднення від сільського господарства I_{CG}	0,3	«під ризиком»

Оцінки антропогенного навантаження за хімічними та фізико-хімічними показниками показали, що за період з 2003 по 2018 рік для даного МПВ спостерігалися перевищення граничних значень по таких показниках як насичення киснем (2004, 2008, 2015 та 2016 роки), NH_4 (2007, 2008, 2010, 2012, 2017 та 2018 роки) та PO_4 (2006, 2008, 2009, 2011, 2015, 2016 та 2018 роках).

Згідно із рекомендаціями критерії антропогенного навантаження визначалися за такими показниками як біологічне споживання кисню, амоній (90% процентиль та середнє багаторічне значення), фосфати, рН. Порівняння критеріїв із граничними значеннями показало, що ризик недосягнення екологічних цілей установлений по вмісту амонію та фосфатам.

Перелік посилань

- Осипов В.В., Осадчая Н.Н. Выбор имитационной модели для анализа выноса соединений азота и фосфора и ее апробация на малом речном водосборе. Наук. Пр. УкрГМІ.2016. Вип. 268. С. 66-72.
- Терміни та визначення водних Директив Європейського Союзу. Київ. "Інтерсервіс". – 2015. 32 с.
- Дьяченко Т.М., Мантурова О.В. Водорості та вищі водні рослини р.Ягорлик (басейн р. Дністер) // Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів: Збірник матеріалів VIII з'їзду гідроекологічного товариства України. - Київ, 2019. С. 35-37.
- Методичні рекомендації щодо визначення основних антропогенних навантажень та їхніх впливів на стан поверхневих вод. - Київ, 2018. 21 с.

Компанієць Ю.А., маг. гр. МEG-19

Науковий керівник: Гриб О.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

Одеський державний екологічний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МІНЛИВОСТІ РІВНІВ ВОДИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ В УМОВАХ ПОПОВНЕННЯ МОРСЬКОЮ ВОДОЮ (2015-2019 рр.) З ДАНИМИ ПОПЕРЕДНІХ РОКІВ (2010-2014 рр.)

Вступ. Актуальність роботи пов'язана з потребою оцінки ефективності штучного поповнення Куяльницького лиману морською водою з Одеської затоки шляхом порівняння мінливості рівнів води в лимані у 2015-2019 рр. з даними у 2010-2014 рр. **Мета роботи** – визначення мінливості рівнів води Куяльницького лиману в умовах його штучного поповнення морською водою (2015-2019 рр.) та їх порівняльний аналіз з попередніми роками (2010-2014 рр.).

Матеріали і методи дослідження. Для даного дослідження використані матеріали щоденних однострокових (о 08:00) спостережень за рівнем води на водомірному посту Первомайської гідрометеорологічної станції ДСНС України «лиман Куяльницький – Одеса» та результати натурних вимірювань ОДЕКУ, представлених у звітах з науково-дослідних робіт (НДР), за період з 2015 по 2019 рр. [1]. У даному дослідженні використані графоаналітичні методи для порівняльного аналізу мінливості рівнів води.

Результати дослідження та їх обговорення. З використанням матеріалів вимірювань визначено, що щоденні рівні води в лимані (рис. 1), осереднені за період з 2015 по 2019 рр. (в умовах періодичної подачі морської води), були на 9-35 см (в середньому на 20 см) вищими ніж щоденні рівні води, осереднені за період з 2010 по 2014 рр. (до початку штучної подачі морської води в лиман).

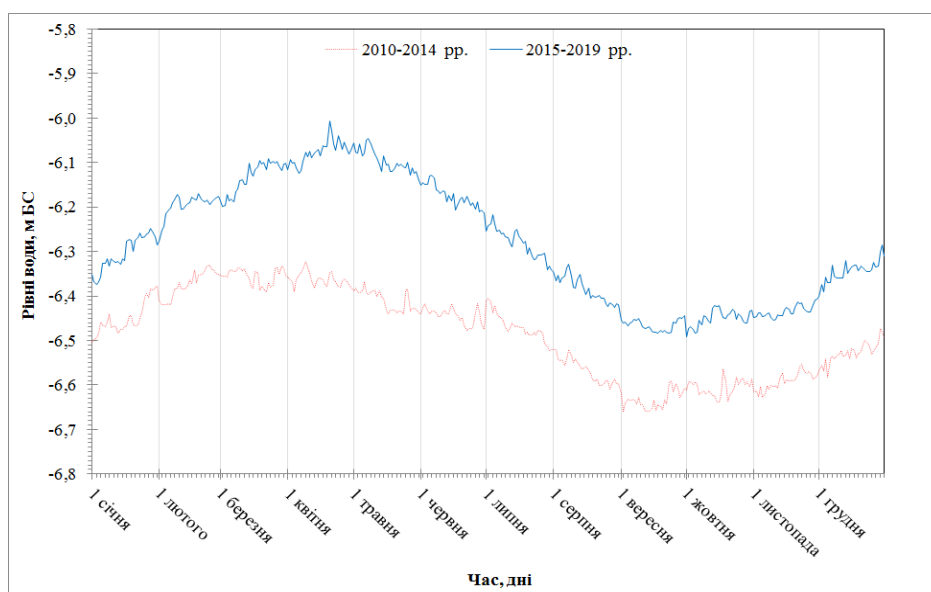


Рис. 1 – Гідрографи щоденних рівнів води Куяльницького лиману, осереднених за періоди 2010-2014 рр. та 2015-2019 рр.

Встановлено, що середньорічні рівні води, які виміряні в Куяльницькому лимані у 2015-2019 рр. (під час подачі морської води) в цілому є значно вищими ніж середньорічні рівні води за період з 2010 по 2014 рр. (до початку поповнення лиману морською водою) – в середньому на 20 см (рис. 2).

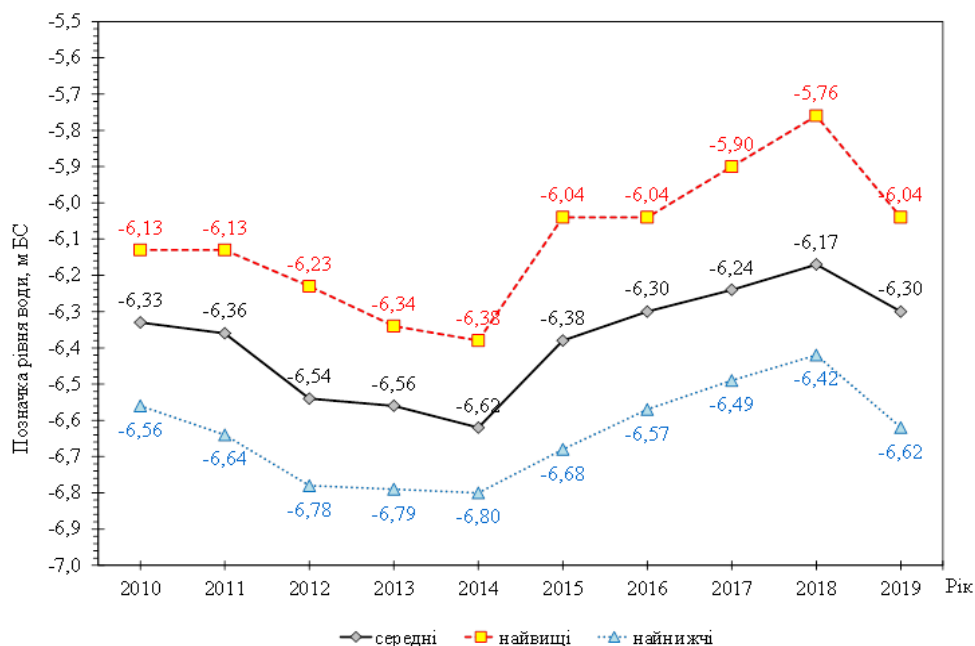


Рис. 2 – Мінливість середньорічних, найвищих та найнижчих за рік рівнів води Куяльницького лиману за період з 2010 по 2019 рр.

За даними вимірювань (рис. 2) визначено, що найвищий рівень води в лимані за період поповнення морською водою (2015-2019 рр.) виміряний 15.04.2018 р. і дорівнював мінус 5,76 м БС. Він був на 37-62 см більше ніж найвищі рівні води (мінус 6,13-6,38 м БС), які виміряні за період 2010-2014 рр. (до початку подачі морської води в Куяльницький лиман).

Слід зазначити, що є певне зниження рівня води Куяльницького лиману в 2019 р., яке пояснюється найменшою за 2010-2019 рр. кількістю річних опадів, яка склала (за даними метеорологічного поста «Одеса – лиман Куяльницький») лише 223,4 мм, що майже в 2 рази менше ніж в середньому за 2010-2018 рр.

Висновки. 1. Визначено, що за період 2015-2019 рр. за рахунок подачі морської води Куяльницький лиман додатково поповнився на 62,3 млн. м³, а прирощення рівня води в лимані склало майже 1,5 м. **2.** Встановлено, що морська вода з Одеської затоки врятувала Куяльницький лиман від майже повного висихання, тому що при відсутності її подачі в 2015-2019 рр. рівень води в лимані у 2019 р. дорівнював би позначці мінус 7,77 м БС.

Список використаних джерел та літератури

1. Науково-дослідні роботи з гідрологічного обстеження стану Куяльницького лиману та морської води з Одеської затоки (у 2016-2018 рр.). Звіти з НДР. Репозитарій бібліотеки Одеського державного екологічного ун-ту (URL: <http://eprints.library.odetu.edu.ua/view/divisions/kaf=5Fgidroecol/>).

Скоб'як А.В., маг. гр. МЕГ-19

Науковий керівник: Гриб О.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

Одеський державний екологічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ РЕФЕРЕНТНОГО СТАНУ ГІДРОМОРФОЛОГІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РУСЛА РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК ТА ОЦІНКА НАПОВНЕННЯ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ У ЇЇ БАСЕЙНІ ЗА ДОПОМОГОЮ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ РАДІОМЕТРІВ LANDSATISENTINEL

Вступ. *Актуальність роботи* пов'язана з тим, що на сьогодні не існує жодних офіційних даних про об'єми, періодичність та режим наповнення існуючих ставків і водосховищ у басейні р. В. Куяльник[1]. Однак, згідно з Законом України «Про оголошення природної території Куяльницького лиману Одеської області курортом державного значення» від 05.12.2018 р. весь басейн р. В. Куяльник увійшов у межі 2 та 3 зон і округу санітарної охорони курорту «Куяльник». Тому актуальною задачею є оцінка сучасного стану використання водних ресурсів у басейні даної річки для розробки рекомендацій щодо заходів з відновлення водного режиму як річки, так і Куяльницького лиману[2]. Слід зазначити, що русло-балкова мережа у басейні р. В. Куяльник у другій половині ХХ ст. перетворена на каскад штучних водойм (ставків і водосховищ), значні ділянки якої штучно спрямлені та каналізовані, а також перекриті шлюзами, які на сьогодні замінені підпірними стінками. Згідно з вимогами Водного Кодексу України та Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС русло даної річки підлягає відновленню до референтного (природного) стану (або ренатуралізації) [3]. **Мета роботи** – визначити референтний стан головних гідроморфологічних елементів русла р. В. Куяльник та оцінити мінливість наповнення штучних водойм у її басейні для подальшої розробки рекомендацій з відновлення стоку.

Матеріали і методи дослідження. Для визначення референтного стану головних гідроморфологічних елементів (передусім місцеположення меандрів природного русла) р. В. Куяльник використані топографічні карти за 1860 р. Оцінка наповнення штучних водойм за період з 1989 по 2020 рр. здійснювалась з використанням космічних знімків радіометрів LandsatISentinel за допомогою онлайн інструменту-переглядача USGS Land Look, який було розроблено Геологічною службою США (United States Geological Survey) для забезпечення швидкого доступу, перегляду і роботи з цифровими топографічними картами та архівом космічних знімків Землі (URL:<https://landsatlook.usgs.gov/viewer.html>).

Результати дослідження та їх обговорення. З використанням старих карт за 1860 р. визначено референтне місцеположення ділянок старого (природного) русла р. В. Куяльник та її головних приток. За цими ж картами встановлено, що деякі з штучних водойм існують та використовуються населенням більш ніж 155 років (всього 47 од. або 29% від сучасної кількості водойм[3]).

За допомогою USGS Land Look на прикладі 9 штучних водойм (7-х ставків та 2-х водосховищ) виконана оцінка їх наповнення за період з 1989 по

2020 рр.: 3 ставка – в руслі р. В. Куяльник; 3 ставка – у басейні р. Суха Журівка; 1 ставок та 1 водосховище – у басейні р. Силівка; 1 водосховище – у гирлі р. Кошкова.

Встановлено, що за 32 роки ставки, які були досліджені в головному руслі р. В. Куяльник (поблизу с. Куяльник, смт Ширяєве, с. Яринославка) та в руслі р. Суха Журівка (північніше с. Суха Журівка) завжди були з водою.

Ставок в межах з с. Новоолександрівка, який розташований в руслі р. Суха Журівка, з досліджених 32 років лише 4 роки – у 1995, 2015, 2019 та 2020 рр., був сухим (без води), а інші 28 років – наповнювався водою.

Северинівське водосховище (поряд з с. Руська Слобідка), яке 27 років експлуатується в нижній частині р. Кошкова (починаючи з 1994 р.), 23 роки було наповнено водою і лише 4 роки – було без води (у 2010-2012 та 2020 рр.).

Найбільша кількість років, в які досліджені водойми були без води (сухі), визначена у басейні р. Силівка. Ставок в с. Анатолівка був наповнений водою 22 роки і майже третину дослідженого періоду був без води (сухим) – 10 років, з яких 5 років були поспіль (з 2016 по 2020 рр.). Силівське водосховище (вище с. Силівка) було з водою лише 18 років, а майже половину в дослідженому періоді було без води – 14 років, з яких 8 років – поспіль (з 2013 по 2020 рр.).

Оцінка вченими ОДЕКУ граничних об'ємів регулювання стоку на басейні р. В. Куяльник згідно з вимогами статті 82 Водного Кодексу України показала, що у дуже маловодні роки $P = 95\%$ річний стік досліджуваної річки дорівнює нулю, тому було запропоновано визначати граничні об'єми регулювання стоку за кривими забезпеченостей природного стоку у маловодний рік $P = 80\%$ [1]. В цьому випадку для басейну р. В. Куяльник загальний об'єм всіх штучних водойм не може бути більшим ніж 2,05 млн. м³, з них: на басейні р. Кошкова – до 0,01 млн. м³; на басейні р. Силівка – до 0,05 млн. м³; на басейні б. Каразея – до 0,20 млн. м³; на басейні р. Суха Журівка – до 0,45 млн. м³. Це у 7,6 разів менше ніж існуючий об'єм штучних водойм у басейні річки (15,6 млн. м³).

Висновки. Для зменшення безповоротних втрат води на випаровування, особливо в умовах змін клімату (підвищення температур і зменшення вологості повітря), пропонується провести заходи, спрямовані на зменшення об'ємів, площі водного дзеркала та кількості штучних водойм у басейні р. В. Куяльник, а також здійснити ренатуралізацію природного (референтного) стану русла шляхом відновлення старих меандрів річок і балок.

Список використаних джерел та літератури

1. Науково-дослідні роботи з обстеження русла річки Великий Куяльник. Звіт з НДР заключний (наук. кер. Н. С. Лобода). База даних УкрНТЕІ, бібл. Од. держ. еколог. ун-ту. ДР № 0118U000850, Одеса, 2018. 509 с.
2. Водний режим та гідроекологічні характеристики Куяльницького лиману: моногр. / За ред. Лободи Н. С., Гопченка Є. Д. Од. держ. екол. ун-т. Одеса: ТЕС, 2016. 332 с.
3. Гриб О. М., Лобода Н. С. Рекомендації щодо можливої ренатуралізації русла річки Великий Куяльник та її приток з урахуванням вимог Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС та Водного Кодексу України // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. «Річки та лимани Причорномор'я на початку ХХІ сторіччя»; ОДЕКУ. Одеса: ТЕС, 2019. С. 52-54.

Фульга Р.І., маг. гр. МЕГ-19

Науковий керівник: Гриб О.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

Одеський державний екологічний університет

ХАРАКТЕРИСТИКА МІНЛИВОСТІ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ В УМОВАХ ПОДАЧІ МОРСЬКОЇ ВОДИ З ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ ЗА ДАНИМИ ВИМІРЮВАНЬ ОДЕКУ В 2015-2018 РОКАХ

Вступ. *Актуальність роботи* пов'язана з оцінюванням фізико-хімічних властивостей води (температури в поверхневому шарі, прозорості за білим диском і за стандартним шрифтом, кольору за шкалою кольорів, мутності за вмістом завислих речовин, густини за ареометром, запаху при температурі 20°C) Куяльницького лиману в умовах подачі морської води з Одеської затоки у 2015-2018 рр. **Мета роботи** – підготовка характеристики фізико-хімічних властивостей води Куяльницького лиману за даними вимірювань ОДЕКУ.

Матеріали і методи дослідження. Вихідними матеріалами є результати досліджень Куяльницького лиману, які виконувалися ОДЕКУ в 2015-2018 рр., представлені у звітах з науково-дослідних робіт (НДР) кафедри гідроекології та водних досліджень за період 2015-2018 рр. [1]. Для дослідження використані графоаналітичні методи та словесна характеристика отриманих результатів.

Результати дослідження та їх обговорення. Виміряні в поверхневому шарі температури води мають чітку сезонну динаміку. Найменші температури характерні для зимових місяців, навесні йде їх зростання, найвищі значення виміряні в літні місяці, а в осінній період відбувається зниження температур. Максимальна температура виміряна 25.06.2016 р. у верхів'ї лиману та дорівнює 36,2°C, мінімальна – 01.12.2018 р. в нижній частині та дорівнює мінус 4°C. Середні за рік температури в 2015-2018 рр. змінюються в межах 12,6-15,0°C.

Значення прозорості води (за білим диском) певної сезонної динаміки не мають, хоча є загальна тенденція до збільшення їх величин у 2015-2018 рр. Найбільша прозорість за білим диском виміряна 21.05.2017 р. в нижній частині лиману та дорівнює 0,61 м. Найменша прозорість води за білим диском була виміряна 14.02.2017 р. в середній частині лиману та дорівнює 0,02 м. Середні за рік значення прозорості води (за білим диском) в лимані за період 2015-2018 рр. поступово зростають, збільшуючись з 0,17 м у 2015 р. до 0,31 м у 2018 р.

Виміряні значення прозорості води за стандартним шрифтом якоїсь чіткої сезонної динаміки також не мають, хоча є загальна тенденція до збільшення їх величин у 2016-2018 рр. та простежується певне збільшення влітку та осінню кожного року. Найбільша прозорість – більше 50 см, визначалась періодично у всі роки та у всіх частинах (за виключенням верхів'я). Максимальне число випадків визначення прозорості величиною більше 50 см зафіксоване у 2018 р. (всього 15 разів). Найменша прозорість води (за стандартним шрифтом) визначена 28.10.2016 р. у пробі води з верхів'я лиману та дорівнює лише 0,4 см.

Середні за рік значення прозорості (за стандартним шрифтом) у 2016-2018 рр. зросли більш ніж в 3 рази – з 10,4 см у 2016 р. до 31,4 см у 2018 р.

За шкалою кольорів середні значення кольору води у більш ніж 80% випадків відповідали 19-20 номерам, тобто жовтувато-коричневому кольору, та в 14% – коричневому кольору (номер 21). Вираженої динаміки в мінливості кольору не має, хоча є його періодичні зміни влітку на коричнево-жовтий (номера 17-18) та жовтий (номера 15-16) кольори. Найвищий з визначених за шкалою кольорів номер 21, який відповідає коричневому кольору, найбільшу кількість разів (17 раз) визначався в нижній частині. Найменший з визначених за шкалою кольорів номер 14, який відповідає зеленувато-жовтому кольору, визначався всього 3 рази також в нижній частині лиману (25.06.2016 р. та 15.07.2017 р.). Середні за рік значення кольору води в лимані у 2016-2018 рр. не змінювалися та відповідали жовтувато-коричневому кольору (19-20 номера).

Виміряні значення мутності води (вмісту завислих речовин) сезонної мінливості та помітних тенденцій до збільшення чи зменшення у 2015-2018 рр. не мають. Найбільша мутність води виміряна 14.10.2017 р. в середній частині та дорівнює 8,133 г/дм³. Найменша мутність виміряна 20.10.2018 р. в нижній частині та дорівнює 0,013 г/дм³. Середня за рік мутність у 2015-2018 рр. зменшилися майже в 4,5 рази – з 0,981 г/дм³ у 2015 р. до 0,220 г/дм³ у 2018 р.

Густина води має помітну сезонну динаміку. Найменші значення густини характерні для зимових місяців, навесні йде її зростання, найвищі значення густини вимірювалися в середині літа та на початку осінні (липень-вересень), за найбільших температур води і найінтенсивнішого її випаровування, з середини осінні до початку зими відбувається зниження густини. Найбільша густина виміряна 05.09.2018 р. у верхів'ї лиману та дорівнює 1222 кг/м³. Найменша густина виміряна 30.01.2016 р. в нижній частині та дорівнює 1010 кг/м³. Середні за рік значення густини води у 2015-2018 рр. поступово зростають, збільшуючись з 1126 кг/м³ у 2015 р. до 1169 кг/м³ у 2018 р.

Виміряна інтенсивність запаху води при температурі 20°C помітної сезонної динаміки у 2015-2018 рр. не має. В 58% вимірів вода в лимані в середньому була без запаху, в 19% – з рибним, в 16% – з землистим, в 7% – з пліснявим і неприємним запахами. Найбільша інтенсивність запаху (5 балів) відповідала рибному виду запаху і визначені у пробі, відібраної 09.12.2017 р. в середній частині лиману. У середньому в 2016 р. вода в лимані була без запаху (при температурі 20°C), а середні вид та інтенсивність запаху в 2017 та 2018 рр. відповідали рибному запаху інтенсивністю 1 бал.

Висновки. В результаті виконання даного дослідження вперше надано узагальнену характеристику мінливості фізико-хімічних властивостей води Куяльницького лиману в умовах періодичної подачі морської води з Одеської затоки Чорного моря за період з 2015 по 2018 рр.

Список використаних джерел та літератури

1. Науково-дослідні роботи з гідрологічного обстеження стану Куяльницького лиману та морської води з Одеської затоки. Звіти з НДР (за 2016-2018 рр.). Електронний ресурс: Репозитарій бібліотеки ОДЕКУ (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/view/divisions/kaf=5Fgidroecol/>).

Павленко В.В., маг. гр. МEG-19

Науковий керівник: Яров Я.С., ст. викладач

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р. СУГОКЛІЯ В СУЧАСНИЙ ПЕРІОД

Вступ. Оцінка гідроекологічного стану малих річок України має велике науково-практичне значення зважаючи на те, що саме малі річки є основним структурним елементом гідрографії середніх і великих річок.

Мета роботи: дослідження хімічного складу і характеристик якості річкових вод в басейні річки Сугоклія, однієї з правих приток річки Інгул, яка впадає в неї в районі м. Кропивницький за даними багаторічних спостережень на постах в системі державного водного агентства України.

Вихідні дані. Для дослідження було взято пункт спостережень на р. Сугоклія – м. Кропивницький, 4 км від гирла, для якого часовий ряд складає 6 років спостережень починаючи з 2012 р. і закінчуючи 2018 р. Для дослідження були взяті 12 інгредієнтів: біохімічне споживання кисню за 5 діб, завислі речовини, розчинений кисень, сульфати, хлориди, азот амонійний, нітратний, нітритний, фосфати, СПАР, перманганатна окиснюваність, хімічне споживання кисню. За 2012 – 2018 рр. на посту моніторингу було відібрано та опрацьовано 84 проби води. В середньому відбиралось по 12 проб води за рік.

Відомості про об'єкт дослідження. Річка Сугоклія є малою річкою, правою притокою ріки Інгул, в яку впадає в південно-східній частині міста Кропивницький. Басейн річки розташований в межах Придніпровської височини. Адміністративно басейн р. Сугоклія (в перекладі з татарської – «Кам'янувата») належить до Кропивницького району Кіровоградської області. Річка має такі параметри: довжина 44 км, площа басейну 527 км², довжина річкового басейну 33 км, середня ширина басейну 13 км, максимальна - 16,2 км. Асиметрія річкового басейну становить 5,5. Похил річки - 2,1 м/км. Долина широка, V-подібна. Заплава двобічна. Річище помірно звивисте. Використовується на господарські потреби. Є чимало ставків. Бере початок на захід від села Олено-Косогорівка. Тече на схід, згодом на південний схід, потім повертає на північний схід; у межах Кропивницького тече здебільшого на схід і південний схід. Згідно геоботанічного районування басейн р. Сугоклія знаходиться в межах степової посушливої дуже теплої зони. Лісова рослинність є в малій кількості лише у верхній частині басейну річки.

Опис методики дослідження. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями дає інформацію про воду як складову водної екосистеми, життєве середовище гідробіонтів і важливу частину природного середовища людини. Характеристика якості поверхневих вод дається на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України за комплексом гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних та інших показників, котрі відображають особливості абіотичної і біотичної складових

водних екосистем. Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуарій є невід'ємною частиною екологічної оцінки якості поверхневих вод, оскільки виконання такої оцінки неможливе без наявності екологічної класифікації, яка є її критеріальною базою. Застосування цієї методики поширюється на всі поверхневі води суші та естуарії України.

Аналіз отриманих результатів. Аналіз отриманих даних показав, що за різними показниками ступінь забруднення вод р. Сугоклія неоднаковий.

Забрудненість водою органічними речовинами за показником БСК₅ висока, відповідає 4-5 категорії III класу (води «задовільні» за станом, «забруднені» за чистотою). Подібною є ситуація за показниками окиснюваності (ПО, ХСК).

Кисневий режим р.Сугоклія за середніми значеннями показника відповідає 1 категорії («відмінні», «дуже чисті»), але за найгіршими значеннями набагато гірший – від 2 до 4 категорії. Тобто, за більшістю проб кисневий режим річки переважно на допустимому рівні, але все ж частими є випадки критичного зниження вмісту розчиненого кисню. Це можна пояснити зарегульованістю річки та її приток численними водоймами і обмеженим водообміном в них, що в умовах потрапляння речовин із поверхневим стоком умови для зниження розчиненого кисню. Незважаючи на відсутність великих джерел забруднення, річка протікає по урбанізованій території і тому у воді досить помітний вміст СПАР, який відповідав стабільно 4 категорії (вода за станом «задовільна», «слабо забруднена»).

Слід зазначити дуже високий рівень біогенного забруднення вод р. Сугоклія за показниками вмісту сполук азоту і фосфору, де переважними є 5-7 категорії якості вод (за станом «посередні, дуже погані», за чистотою «помірно забруднені-дуже брудні»). Саме високий вміст таких сполук, викликаний антропогенним чинником, призводить до «цвітіння» вод у створених водоймах і погіршенню кисневого режиму.

Висновки. Виконана екологічна оцінка якості вод річки Сугоклія показала, що за період 2012 – 2018 рр. значення екологічного індексу якості вод по середнім концентраціям показників змінювалось від 4,17 до 4,5 балів і відповідало перехідному стану між 4-5 категоріями III класу якості (за станом води «задовільні», за чистотою «забруднені»). За найгіршими значеннями показників екологічний індекс вод річки змінювався від 4,67 до 5,33 балів і відповідав III класу 4-5 категорії (стан вод «задовільні», чистота «забруднені»). Тобто, можна говорити про незмінність класу якості вод за період 2012-2018 рр.

Щодо хронологічних тенденцій зміни екологічних індексів у часі, то динаміка індексів по середнім і максимальним значенням показників синхронна і має тенденцію до зниження, що вказує на деяке поліпшення якісного стану водної екосистеми річки Сугоклія в сучасний період.

Стан річки Сугоклія, однак, не є благополучним з екологічних позицій внаслідок високого антропогенного тиску та обмежених можливостей до самоочищення вод, і це вимагає уваги з боку природоохоронних установ та необхідність розробки комплексного управління якістю вод річки на основі басейнового принципу, який зараз активно запроваджується в Україні.

Домальчук Т.В., маг. гр. МEG-19

Науковий керівник: Яров Я.С., ст. викладач

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р. ГРУЗЬКА В РАЙОНІ ЛЕЛЕКІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В СУЧАСНИЙ ПЕРІОД

Вступ. Дослідження хімічного складу та якості річкових вод українських малих річок є вісьма актуальними, так як відчиняють можливості оцінки як природних особистостей формування складу річкових вод, так і дозволяє виявити наявність забруднювачів антропогенного характеру і їх основних показників.

Мета роботи: дослідження хімічного складу і характеристик якості річкових вод в басейні річки Грузька, однієї з правих приток річки Інгул, яка впадає в неї в районі м. Кропивницький за даними багаторічних спостережень на постах в системі державного водного агентства України.

Вихідні дані. Для дослідження було взято пост р. Грузька – Лелеківське водосховище, 4 км від гирла, Кіровоградська приміська ЗС, для якого часовий ряд складає 22 роки спостережень починаючи з 1996 р. і закінчуючи 2018 р. За 1996 – 2018 рр. на посту моніторингу було відібрано та опрацьовано 64 проби води (в середньому відбиралось по 3 проби за рік, за 1998 рік дані відсутні).

Відомості про об'єкт дослідження. Річка Грузька є правою притокою річки Інгул, протікає в межах Кропивницького району і впадає в р. Інгул на північно-західній околиці м. Кропивницький (Лелеківка). Річка бере початок з днища глибокої розлогої балки (водойми) в с. Овсяниківка і формується з багатьох безіменних струмків та водойм. Параметри річки: похил – 2,4 м/км, довжина – 24 км, площа басейну 252 км². Основні населені пункти вздовж течії – села Грузьке, Катеринівка, Обознівка. Назва річки походить від болотистих берегів на переправах, якими користувались чумаки.

В гирлі річки створене Лелеківське водосховище комплексного призначення: рибництво, рекреація, зрошування, захист від підтоплень м. Кропивницький шляхом регулювання стоку р. Грузька.

Згідно геоботанічного районування басейн р. Грузька знаходиться в межах степової посушливої дуже теплої зони. Лісова рослинність є в малій кількості лише у верхній частині басейну річки.

Опис методик дослідження. З наукової точки зору важливим є пошук взаємозв'язків між вмістом у воді окремих гідрохімічних показників. Подібні зв'язки дають змогу підібрати розрахункові залежності, вирішувати питання оперативної оцінки і прогнозування якості води, автоматизувати обчислення стоку розчинених речовин. В такому випадку статистичні методи (кореляційний аналіз) можуть бути застосовані для пошуку, опису і моделювання багатьох гідрохімічних процесів, особливо на початкових етапах гідрохімічних досліджень.

Для масових кореляційних розрахунків найбільш вдалою є таблична форма запису. Тому при дослідженні взаємної кореляції між гідролого-

гідрохімічними показниками складають відповідні кореляційні матриці, що дозволяє проводити аналіз існуючих між іонних зв'язків.

Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями була розроблена у 1998 р. з метою забезпечення дотримання природоохоронних вимог і встановлення екологічних пріоритетів стосовно поверхневих вод суші та естуаріїв України, а також з метою гармонізації українського природоохоронного законодавства із природоохоронним законодавством ЄС, з міжнародними та європейськими стандартами стосовно водної політики і поліпшення якості поверхневих вод. Ця методика є основою для складання програм спостережень, аналізу даних, характеристики якості поверхневих вод суші та естуаріїв України з екологічних позицій і одержання інформації про стан водних об'єктів.

Аналіз отриманих результатів. Фізико-географічні умови басейну річки Грузька визначають сезонну зміну концентрацій показників її гідрохімічного режиму. Аналіз отриманої кореляційної матриці показав, що у водах р. Грузька за 1996 – 2018 рр існує лише два корелятивно значимих прямих по знаку зв'язків між вмістом БСК₅ і ХСК, завислих речовин і ХСК. Тобто, зростання вмісту у воді р. Грузька вмісту одного з показників супроводжується збільшенням концентрації іншого. Така ситуація може бути пояснена тим, що в басейні річки розташовано 3 скиди стічних і зворотних вод, які є «забруднені, недостатньо очищені». Тому у випадку потрапляння в річку забруднених вод у воді синхронно зростають показники органічного забруднення.

Виконана екологічна оцінка якості води р. Грузька за 1996-2018 рр. показала, що в цілому значення екологічного індексу по середнім концентраціям показників змінювалось від 2,5 до 4,22 балів і відповідало перехідному стану між II та III класами якості (за станом води «добри-задовільні», за чистотою «досить чисті-слабо забруднені»). За найгіршими значеннями показників екологічний індекс змінювався від 2,63 до 4,89 балів і відповідав III класу 4-5 категорії (стан вод «посередній», чистота «помірно забруднені»). Щодо хронологічних тенденцій зміни екологічних індексів у часі: динаміка індексів по середнім і максимальним значенням показників синхронна і має тенденцію до зростання, тобто, стан річки Грузька поганий і погіршується, але клас якості води стабільний.

Висновки. Екологічна оцінка якості вод р. Грузька показала, що в сучасний період у воді виявляється підвищена забрудненість органічними і біогенними речовинами (за БСК₅, окиснюваністю, сполуки азоту і фосфати). Кисневий режим річки за більшістю проб переважно на допустимому рівні, але частими є випадки критичного зниження вмісту розчиненого кисню. Це можна пояснити зарегульованістю річки та її приток численними водоймами і обмеженим водообміном в них, що в умовах скидання стічних вод в річку створює умови для зниження розчиненого кисню.

Екологічний стан річки не є благополучним внаслідок високого антропогенного тиску та обмежених можливостей до самоочищення вод, і це вимагає уваги з боку природоохоронних установ.

Перегіняк В.П., маг. гр. МЕГ-19

Науковий керівник: Пилип'юк В.В., канд. геогр. наук

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ВОРОНА ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

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

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

Ворона — річка [України](#), в межах [Надвірнянського](#), [Коломийського](#) і [Тисменицького](#) районів [Івано-Франківської області](#). Права притока [Бистриці Надвірнянської](#) (басейн [Дністра](#)).

Ворона бере початок на південний схід від міста [Надвірна](#). Тече переважно на північний схід, нижче смт. [Отинії](#) повертає на північ, а від міста [Тисмениці](#) тече на північний захід. Впадає до Бистриці Надвірнянської біля сіл [Підлужжя](#) та [Вовчинець](#), при підніжжі [Вовчинецького пагорба](#).

Головною проблемою р. Ворона на сьогодні є її забруднення хімічними речовинами, які надходять від антропогенних джерел і суттєво погіршують якість води. Якісний стан річки дуже важливий, оскільки вона несе свої води в Дністер, який є однією з головних водних артерій країни

Для визначення якості вод річки Ворона була використана методика хімічного індексу якості води. Її особливість є оцінка якості води лише за гідрохімічними показниками.

$$CI \prod_{i=1}^n q_i^{w_i} = q_1^{w_1} q_2^{w_2} \dots q_n^{w_n} \quad (1)$$

де CI – індекс, безрозмірне число на шкалі від 0 до 100 (0 для найгіршої і 100 для кращої якості); n – число параметрів; w_i – важливість i -го параметру, число між 0 та 1, причому $\sum w_i = 1$, q_i – індекси якості води (розраховуються за графіками).

Значення субіндексу, q_i знаходять за допомогою оціночних кривих, які побудовано за результатами конкретних аналізів.

Об'єднання відбувається завдяки перемноженню зважених субіндексів. Вага вводиться як експонента. Якщо один із субіндексів рівні нулю, то і загальний індекс дорівнює нулю.

Область застосування. CI служить для описання якості поверхневих вод. CI дає можливість будь-якому спеціалісту сказати свою незалежну думку про ступінь якості води в межах області застосування.

Для CI застосовуються наступні параметри:

Таблиця 1 - Параметри, що входять до розрахунку хімічного індексу (CI) та їх вага (важливість)

Параметр	Вага (важливість)
Насиченість киснем, %	0,20
БСК ₅ , мг/дм ³	0,20
Температура води, °С	0,08
NH ₄ ⁺ , мг/дм ³	0,15
NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	0,10
PO ₄ ⁺ , мг/дм ³	0,10
pH	0,10
Електропровідність, мСм/см	0,07
$n = 8$	$\Sigma = 1,00$

Індекс може бути використано як повноцінний засіб для контролю якості води та порівняння різноманітних ситуацій якості води.

Був розрахований хімічний індекс якості води за період 2008-2018 роки (дані ДАВРУ – Державне Агентство Водних Ресурсів України) за період 2009-2011 роки (дані ГМСУ – Гідрометеорологічна Служба України).

В результаті за даними по ДАВРУ отримали третій клас якості та «задовільну» якість води, а за даними ГМСУ третій клас якості та «задовільну» якість води починаючи з 1976 по 1988 роки, та другий клас якості та «добру» якість води з 1989 по 2011 роки.

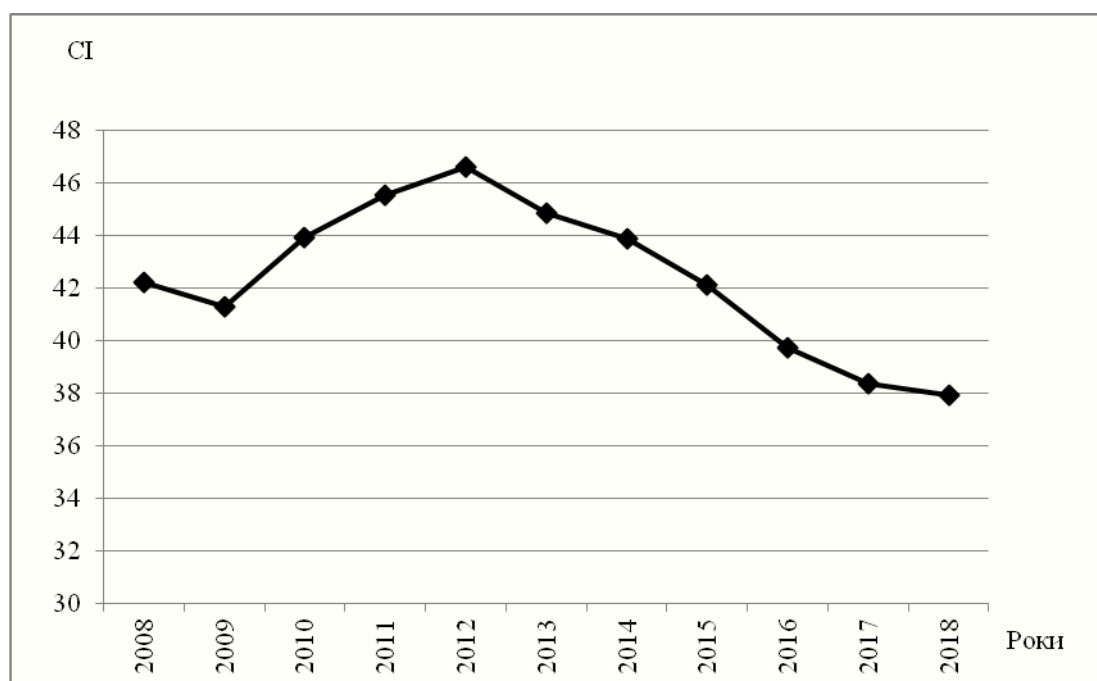


Рис.1 – Діаграма зміни хімічного індексу (CI) за даними ДАВРУ, р. Ворона на посту м. Тисмениця за багаторічний період.

Секція «ГІДРОЛОГІЇ СУШІ»

Мартинюк М.О., асп. 1-го року навчання

Науковий керівник: Овчарук В.А., д-р геогр. наук, доц.

Кафедра Гідрології суші

Одеський державний екологічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ В БАСЕЙНІ ВІСЛИ В МЕЖАХ УКРАЇНИ З ВИКОРИСТАННЯМ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ І ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

Гідрографічні характеристики басейнів річок, такі, як, наприклад, лісистість та заболоченість, були свого часу визначені по великомасштабним топографічним картам видання 1941,1945–47 рр. і наведені в довідниках [1], які використовуються й на теперішній час. Зокрема, лісовий покрив значною мірою впливає на стік річок, тому важливим питанням залишається дослідження змін площі лісових насаджень у часі.

З метою визначення можливих змін цих характеристик на сучасному етапі доречним є використання супутникових даних та ГІС-технологій, зокрема, програмного забезпечення Quantum GIS (QGIS).

Для дослідження площі лісового покриву на території басейну р. Вісла використовувались багатоканальні повно кольорові знімки супутника Landsat8 за вегетативний період 2018 р. Для класифікації знімків використовувався метод напівавтоматичної класифікації за допомогою плагіну Semi Automatic Classification QGIS [2].

В результаті отриманий окремий шар з ділянками, що займають ліси на території басейну. Далі, використовуючи отриману інформацію, була розрахована залісеність, що відповідає кожному досліджуваному гідрологічному посту. Отримані дані були порівняні з тими, що наведені в «Ресурсах поверхностних вод ССРСР». Отже, залісеність, розрахована за допомогою ГІС-технологій, у більшості випадків, дещо менша за наведену в довіднику [1], а середнє відхилення становить $\pm 2,5$ %. Хоча дані відрізняються незначно, це потрібно враховувати при подальших розрахунках.

Далі був виконаний розрахунок шарів стоку дощових паводків рідкісної ймовірності перевищення та оцінено вплив на них лісисистості і заболоченості з урахуванням нових даних про залісеність. Дані про заболоченість були отримані з довідника [1]. Результати розрахунків наведені в табл.1.

Отримані шари стоку дощових паводків рідкісної ймовірності перевищення, розраховані з виключенням впливу лісисистості і заболоченості по даним лісисистості, визначеним за допомогою ГІС-технологій. В середньому вони на 10,7 мм більші, ніж ті, що отримані з використанням даних про лісисистість, що наведені в довіднику [1].

Висновки. Виконані розрахунки шарів стоку дощових паводків з використанням даних про лісисистість, отриманих за допомогою ГІС-технологій, показали, що в цьому випадку слід очікувати більших величин стоку у

порівнянні з використанням даних довідників про залісеність водозборів. Цей факт необхідно враховувати при оцінці регулюючого впливу лісу на максимальний стік річок в досліджуваному басейні р. Вісла.

Таблиця 1 – Порівняння впливу лісистості на шари стоку дощових паводків рідкісної імовірності перевищення в басейні р. Вісла в межах України

Річка – пост	$Y_{1\% \bar{f}=0, f_l=0}$ РПВ, мм	$Y_{1\% \bar{f}=0, f_l=0}$ ГІС, мм	Δ , мм
р.Вишня - с. Твіржа	57,9	71,1	13,3
р. Шкло - м. Яворів	65,2	82,6	17,5
р. Західний Буг - смт.Сасів	50,5	61,0	10,5
р. Західний Буг - м. Кам'янка-Бузька	60,2	71,5	11,2
р.Золочевка - с.Золочевка	37,6	47,8	10,2
р.Полтва - м. Буськ	47,9	53,6	5,80
струм. Кам'янка - м. Кам'янка-Бузька	93,7	107	13,5
р.Рата - с.Волиця	39,7	48,8	9,10
р.Рата - с. Межиріччя	46,3	56,3	10,0
р. Свиня - м. Жовква (м.Нестерів)	38,7	46,9	8,10
р. Желдець - с. Лугове	62,4	76,5	14,1
р. Солокія - м. Червоноград	41,6	49,2	7,60
р. Луга - м. Володимир-Волинський	30,9	37,0	6,10
р. Прип'ять - с. Річиця	48,7	61,7	13,0
р. Виживка - с. Руда	51,2	64,4	13,2
р. Виживка – смт. Стара Виживка	42,3	55,0	12,7
р. Тур'я - с. Ягідне	40,4	51,6	11,1
р. Стохід - с. Малинівка	29,7	34,8	5,10
			<i>Середнє +10,7мм</i>

Список літератури

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Описание рек и озёр и расчёты основных характеристик их режима. — Т. 6. Украина и Молдавия. Вып. 1. Западная Украина и Молдавия - Л., Гидрометеиздат, 1978.
2. Черниховский Д.М., Алексеев А.С. Метод определения характеристик лесов на основе материалов дистанционного зондирования Земли, данных лесоустройства и алгоритма k-NN (на примере Лодейнопольского лесничества Ленинградской области) // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2019. №4 (370).

Ємельянова К.Б., асп. 2-го року навчання

Науковий керівник: Гопченко Є.Д., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Гідрології суші

Одеський державний екологічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ НИЗОВИНИ

Для більшої частини України, зокрема для рівнинної її частини, характерним є проходження весняного водопілля внаслідок танення снігу та опадів. Весняне водопілля найбільш багатоводна фаза водного режиму, наслідки від якої для прилеглих територій, які, зазвичай, густозаселені, є основною потенційною небезпекою для людини багато років. Не зважаючи на прогресивний розвиток людства, проблема зменшення негативних наслідків від повеней різного походження залишається актуальною.

Методика дослідження. Для уточнення розрахункових характеристик весняного водопілля в роботі використані формули, що засновані на геометричній моделі гідрографів паводків та водопіль [1,2], за якими максимальний модуль стоку дорівнює:

$$q_m = \frac{K_0 Y_m}{(F + 1)^{n_1}} \quad (1)$$

де q_m —максимальний модуль стоку, м²/скм²; F — площа водозборів, км²; K_0 — коефіцієнт схилової трансформації паводків (водопіль); Y_m — максимальний шар стоку паводків (водопіль), мм; n_1 - показник редукції.

Результати дослідження. На основі таблиці трипараметричного гама – розподілу визначені $q_{1\%}$ та $Y_{1\%}$. Також визначено показник редукції n_1 за побудованою у логарифмічних координатах залежністю $lg(q_{1\%}/Y_{1\%}) = f lg(F+1)$, та прийнятий на рівні 0,19. Коефіцієнт схилової трансформації був знайдений за рахунок деталізації виходячи із структури(1), та має вигляд $K_0 = (q_{1\%} / Y_{1\%})(F + 1)^{0.19}$.

Точність визначення модуля максимального стоку весняного водопілля забезпеченістю 1% оцінювалась за середнім відносним відхиленням між розрахованими і фактичними (установленими за даними спостережень) величинами, значення якого становить $|\Delta| = \pm 12,1\%$, яке відповідає точності обчислення середньобагаторічних максимальних витрат води $\varepsilon_{Qm} = 22,6\%$. Отримані результати дозволяють рекомендувати формулу (1) для визначення максимального стоку весняного водопілля на території річок Причорномор'я.

Список використаної літератури:

1. Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. 448 с.
2. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки Одеса: ТЕС, 2014. 483с.

Романова Є.О., асп. 4-го року навчання

Науковий керівник: Шакірманова Ж.Р., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Гідрології суші

Одеський державний екологічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНОГО ТА СОЛЬОВОГО БАЛАНСІВ ОЗЕРА КАТЛАБУХ ЗА АНСАМБЛЕМ КЛІМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ SMHI-RCA4

Вступ. Зміни майбутнього клімату – одна з найважливіших проблем на сьогодні. Інформація про кліматичні зміни необхідна задля оцінки впливу на людину і інші об'єкти у майбутньому, прийнятті відповідних рішень стосовно адаптації до змін клімату та розробки стратегії зменшення негативного впливу цих змін [1].

Актуальність теми. Дослідження пов'язане зі зміною сучасного та майбутнього клімату, зменшення водних ресурсів Південного регіону України [2] та як наслідок зниження водності, зокрема, річок, що впадають в придунайські озера, у тому числі й озеро Катлабух. Річковий стік визначає ступінь наповнення озер річковою водою, при зниженні якого відбудеться зменшення водообміну і підвищення мінералізації води в них у майбутньому.

Мета роботи полягає у дослідженні водного та сольового балансів озера Катлабух з метою моделювання його режиму з урахуванням майбутніх змін клімату.

Для моделювання рівневого та сольового режиму озера Катлабух з урахуванням змін майбутнього клімату були використані метеорологічні дані регіональної кліматичної моделі RCA4, розробленої в Центрі Росбі, який базується у Шведському метеорологічному та гідрологічному інституті SMHI (Swedish Meteorological and Hydrological Institute) для сценарію викидів парникових газів RCP4.5. Дана модель була розподілена на п'ять варіантів, кожному з яких відповідала певна глобальна кліматична модель. Варіанту SMHI1 відповідала глобальна кліматична модель CNRM-CM5, SMHI2 – ICHEC-EC-EARTH, SMHI3 – IPSL-CM5A-MR, SMHI4 – MOHC-HadGEM2-ES, SMHI5 – MPI-ESM-LR (<https://climate4impact.eu/impactportal/data/>).

В роботі була проаналізована відповідність даних кліматичних моделей спостереженим метеорологічними даним (у період 2006-2018 рр.) по температурах повітря, опадам та потенційному випаровуванню для ансамблю кліматичних моделей SMHI-RCA4 (для річного інтервалу часу). Для уникнення значних відхилень метеорологічних характеристик в окремі роки майбутнього періоду в роботі була прийнята середньостатистична модель, тобто осереднені дані по ансамблю п'яти кліматичних моделей SMHI-RCA4.

Моделювання рівневого режиму озера у період з 2006 по 2050 рр. здійснювалося при розрахунках водних балансів [3], де в якості вихідних даних були прийняті місячні суми опадів та потенційного випаровування, отримані за середньостатистичними даними за ансамблем моделей SMHI-RCA4.

Аналіз відповідності змодельованих та спостережених рівнів води озера Катлабух виконано за період 2006-2018 рр., який в цілому показав збіжність фаз водності озера, а в окремі періоди й досить добру збіжність рівнів води.

Що стосується багаторічної мінливості рівнів води озера, то вони мають як сезонні коливання, так і багаторічні при тенденції рівнів води озера до їх зменшення (але при не значущому коефіцієнті кореляції $r=0,091$). Той факт, що річний стік зменшиться у майбутньому майже на 50% [2] позначився на змодельованому рівневому ході озера Катлабух, хоча у приходній частині водних балансів він становить порядку 10%.

На основі змодельованих за середньостатистичними даними кліматичних моделей SMHI-RCA4 водних балансів були розраховані й сольові баланси озера Катлабух у період 2006-2050 рр. і отримано багаторічну мінливість мінералізації води в озері за даний період. За початкову мінералізацію прийнята середня з виміряних наприкінці 2005 р. (1,97 г/дм³ – с. Кислиця та 2,15 г/дм³ НС-2 Суворово) їх величин (2,06 г/дм³). При цьому спостерігається природна закономірність – при підвищенні рівня води мінералізація зменшується, а при його зниженні – вона збільшується, про що свідчить графік мінливості рівнів води озера.

Висновки. Виконане моделювання рівневого та сольового режиму озера Катлабух з урахуванням змін майбутнього клімату (за період 2006-2050 рр.) з використанням регіональної кліматичної моделі RCA4 показало природну закономірність до зменшення мінералізації при підвищенні рівня води озера; розбіжності між змодельованими і спостереженими значеннями мінералізації (у період 2006-2018 рр.) пояснюються значними розбіжностями у спостережених і сценарних величинах випаровування з водної поверхні у водних балансах. Встановлено, що змодельовані за даними кліматичних моделей рівневий і, відповідно сольовий режим озера Катлабух значною мірою визначаються водністю р. Дунай, яка буде змінюватися в найближчі десятиліття через зміни клімату, тому результати еволюції рівнів та мінералізації води в озері служать ілюстрацією їх чутливості до сценаріїв зміни клімату (тенденцій викидів парникових газів), а не в якості фактичного прогнозу рівня і мінералізації води озера. В цілому будуть спостерігатися сезонні коливання цих характеристик без значимих трендів до їх змін.

Список використаних джерел

1. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах змін клімату: монографія / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового; Одеський державний екологічний університет. Одеса: ТЕС, 2018. 548 с.
2. Лобода Н.С., Сербова З.Ф., Божок Ю.В. Вплив змін клімату на водні ресурси України у сучасних та майбутніх умовах (за сценарієм глобального потепління А1В). *Український гідрометеорологічний журнал*. 2014. № 15. С.149-159.
3. Романова Є.О., Шакіряннова Ж.Р., Гопченко Є.Д., Медведєва Ю.С. Водний та сольовий баланси озера Катлабух за різних умов експлуатації водойми. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2019. № 4(55). С.23-40.

Докус А.О., здобувач

Науковий керівник: Шакірманова Ж.Р., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра гідрології суші

Одеський державний екологічний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ ДОВГОСТРОКОВИХ ПРОГНОЗІВ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ ДЛЯ НЕВИВЧЕНИХ РІЧОК БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ

Для складання довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля для невивчених в гідрологічному відношенні річок в басейні р. Південний Буг обґрунтована методика визначення базових характеристик – середньобагаторічних величин максимальних витрат води та шарів стоку весняного водопілля. Аналіз науково-методичних положень та регіональних методик для визначення максимальних витрат води весняного водопілля дозволив за розрахункову прийняти операторну модель формування максимального стоку з використанням на її вході основних параметрів – максимальних снігозапасів та опадів в період весняного водопілля [1].

В рамках операторної моделі визначені та узагальнені всі вхідні параметри розрахункової методики. При цьому, встановлено, що середньобагаторічні величини максимальних снігозапасів змінюються в межах басейну р. Південний Буг в напрямку з півночі та північного заходу на південь від 60-50 мм – до 30-25 мм. Для одержання середньобагаторічних величин опадів періоду весняного водопілля використані регіональні рівняння. Коефіцієнти стоку весняного водопілля представлені у вигляді карт ізоліній. Їх значення зменшуються в межах басейну Південного Бугу у напрямку з північного заходу на південь від 0,60-0,50 до 0,1-0,05 [1]. Параметри, що не вимірюються гідрометеорологічною мережею, одержані чисельним шляхом, запропонованим в методиці. Рекомендоване значення коефіцієнту нерівномірності схилового припливу становить 12,2. Величини середньобагаторічної тривалості схилового припливу одержані чисельним шляхом, картовано та змінюються в напрямку з північного заходу на південь від 1000 до 200 год. Для розрахунків середньобагаторічних модулів максимальних витрат води весняного водопілля річок визначено й інші параметри. Так, коефіцієнт трансформації водопілля під впливом тривалості руслового добігання коливається в межах від 0,48 до 0,14, а коефіцієнт русло-заплавного регулювання змінюється в діапазоні від 0,69 до 0,33 при граничних значеннях для обох випадків рівних 1,0 [1].

Розраховані за операторною моделлю формування максимального стоку середньобагаторічні модулі максимальних витрат води весняного водопілля добре узгоджуються з вихідними даними. Похибка їх визначення становить $\pm 16,8\%$ і знаходиться на рівні точності вимірювання максимальних витрат води в період проходження весняного водопілля в басейні р. Південний Буг, також вона відповідає точності обчислення середньобагаторічних максимальних витрат води ($\pm 18,7\%$). Одержані результати дозволяють рекомендувати операторну модель для визначення середньобагаторічних величин максимальних витрат води весняного водопілля не вивчених у гідрологічному відношенні річок в басейні р.

Південний Буг [1]. Розроблена методика визначення середньобагаторічних модулів максимальних витрат води весняного водопілля використана при обґрунтуванні регіональної методики довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля в басейні р. Південний Буг для невивчених річок досліджуваної території. При цьому, прогнозна методика використовується у двох варіантах – прогноз по регіональних прогностичних рівняннях (для модульних коефіцієнтів) при типізації водопіль за їх водністю (при встановленому вектор-предикторі стокоутворюючих чинників) та прогноз по картосхемах прогнозних модульних коефіцієнтів максимального стоку водопіль (шарів стоку чи максимальних витрат води). В обох варіантах одержання стокових величин здійснюється при визначенні їх середньобагаторічних значень за розробленою розрахунковою методикою, що представлена вище з урахуванням коефіцієнту змін клімату $k_{зм}$. Для визначення такого коефіцієнту автором запропоновано розраховувати $k_{зм}$ за середньобагаторічними метеорологічними чинниками весняного водопілля річок – максимальними снігозапасами перед початком весняного водопілля S_0 , опадами періоду водопілля X_{10} і X_{20} та коефіцієнтами стоку η_0 , що отримуються за спостереженими та сценарними даними

$$k_{зм} = \frac{[(S_0 + X_{10} + X_{20}) \cdot \eta_0]_{\text{сценарн.}}}{[(S_0 + X_{10} + X_{20}) \cdot \eta_0]_{\text{спостер.}}} \quad (1)$$

Отримані результати показали, що в басейні р. Південний Буг в районі І у період 2021-2050 рр. очікується зменшення середньобагаторічних величин характеристик стоку (шарів стоку та максимальних витрат води) весняного водопілля в середньому по району на 25 % (при $k_{зм}$ становитиме в середньому 0,75), а в районі ІІ: підрайоні ІІа – 41 % (при $k_{зм} \approx 0,59$), підрайоні ІІб – 55 % (при $k_{зм} \approx 0,45$), підрайоні ІІв – 78 % (при $k_{зм} \approx 0,22$).

Виконана оцінка ефективності методики довгострокових прогнозів шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля в басейні р. Південний Буг як для річок, не вивчених в гідрологічному відношенні, показала задовільні результати (критерій якості методики S/σ для шарів стоку весняного водопілля змінюється від 0,30 до 0,64 зі справджуваністю перевірних прогнозів P , % в межах від 70 до 100 %, а для максимальних витрат води весняного водопілля – S/σ змінюється від 0,12 до 0,62 і P , % в межах від 70 до 98 %). При цьому, середньоквадратичне відхилення прогнозних гідрологічних величин σ від середньобагаторічного значення та допустима похибка прогнозів $\delta_{дон}$ для невивчених річок встановлені за регіональними рівняннями. Результати перевірних прогнозів характеристик весняного водопілля та оцінки регіональної методики довгострокового прогнозування дозволяють рекомендувати її до використання для невивчених в гідрологічному відношенні річок в басейні р. Південний Буг та малих річок між Дністром та Південним Бугом.

1. Докус А.О., Овчарук В.А., Шакірманова Ж.Р. Визначення середньобагаторічних величин максимальних витрат води весняного водопілля в басейні р. Південний Буг. Український гідрометеорологічний журнал, 2019, № 24. С. 49-63. <https://doi:10.31481/uhmj.24.2019.05>

Кущенко Л.В., здобувач 3-го року навчання
Науковий керівник: Овчарук В.А., д-р геогр. наук, доц.
Кафедра Гідрології суші
Одеський державний екологічний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МІНІМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК В ЗОНІ НЕДОСТАТНЬОЇ ВОДНОСТІ УКРАЇНИ

Для статистичної обробки характеристик часових рядів мінімальних 30-добових витрат використані багаторічні дані по 69 гідрологічних постах за зимовий та літньо-осінній періоди та по 19 гідрологічних постах за період нестійкого льодового покриву в зоні недостатньої водності України. За розрахунковий період взято з початку спостережень і по 2015 р. Для визначення статистичних параметрів використано метод моментів та метод найбільшої правдоподібності.

Розрахункова щорічна ймовірність перевищення мінімальної 30-добової витрати води приймається при проектуванні зрошування – 85%, гідроелектростанцій – 90 %, для господарських потреб у зоні недостатнього зволоження – 97 %. Опорною, у відповідності зі СНіП 2.01.14.83, приймається забезпеченість $P=80\%$.

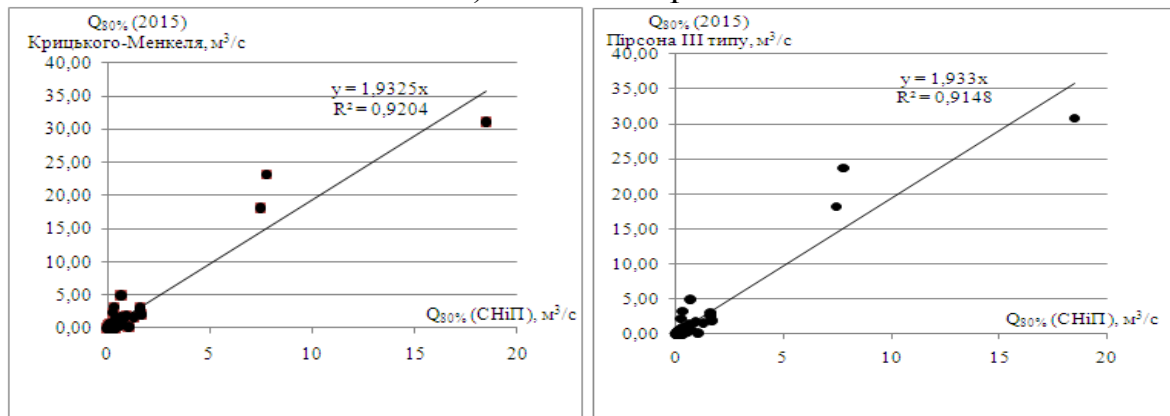
Для розрахунку мінімальних витрат води заданої забезпеченості використовуються стандартні параметри теоретичних кривих розподілу: середнє арифметичне, коефіцієнт варіації та коефіцієнт асиметрії. Нормативним документом СНіП 2.01.14-83 рекомендується теоретичний трьох параметричний гама розподіл С.М.Крицького та М.Ф.Менкеля та біноміальний розподіл Пірсона III типу. У зарубіжній практиці частіше використовуються розподіл Гумбеля або логарифмічно нормальний.

Для визначення мінімальних 30-добових витрат води забезпеченістю 80% в зоні недостатньої водності України використано ординати трьохпараметричного гамма розподілу Крицького-Менкеля та Пірсона III типу (біноміальна крива розподілу). Порівняльний аналіз отриманих значень показав, що вони практично співпадають в діапазоні забезпеченостей 75-90%, але при ймовірності перевищення 97% використання біноміальної кривої призводить до від'ємних значень мінімального стоку. Отже, використання біноміальної кривої є обмеженим забезпеченістю 97%, а саме вона є розрахунковою для забезпечення водогосподарських потреб у зоні недостатньої водності. Таким чином, для досліджуваної території можна рекомендувати лише теоретичний розподіл Крицького-Менкеля.

З метою оцінки відповідності теоретичного розподілу емпіричним даним побудовані емпіричні криві мінімальних витрат води за зимовий та літньо-осінній період та окремо для постів з нестійким льодовим покривом. Для визначення мінімальних витрат води різної забезпеченості, а саме $P=75\%$, 80% , 90% та 97% в зоні недостатньої водності України було обрано річки з найбільшим періодом спостережень за зимовий період та період відкритого русла (р. Кодима – с. Катеринка, р. Чорний Ташлик – с. Тарасівка, р. Південний Буг - смт Олександрівка,

р. Інгул – с. Новогорожене, р. Гайчур – с. Андріївка, р. Берда – с. Осипенко) та з нестійким льодовим покривом (р. Сіверський Донець – м. Лисичанськ). Аналіз отриманих кривих показав, що величини, розраховані за теоретичним розподілом практично співпадають з емпіричними значеннями. Виключенням є значення мінімальних витрат води на р. Кодима – с. Катеринка та р. Чорний Ташлик – с. Тарасівка за зимовий період, де теоретична крива дає завищені значення у порівнянні з емпіричним розподілом. Причини такого результату потребують додаткових досліджень, тем не менш у переважній більшості теоретичний розподіл добре збігається з емпіричним. Подальшим етапом дослідження стало порівняння мінімальних витрат води опорної 80%-вої забезпеченості, які отримані на сучасних вихідних даних, з аналогічними даними зі СНіП 2.01.14.83. Згідно з нормативним документом, мінімальні витрати води були отримані для великих та середніх річок за допомогою карт ізоліній та допоміжних таблиць, а для малих річок – за формулою А.М. Володимирова. Порівняння отриманих величин представлені на рис.1.

А) Зимовий період



Б) Період відкритого русла

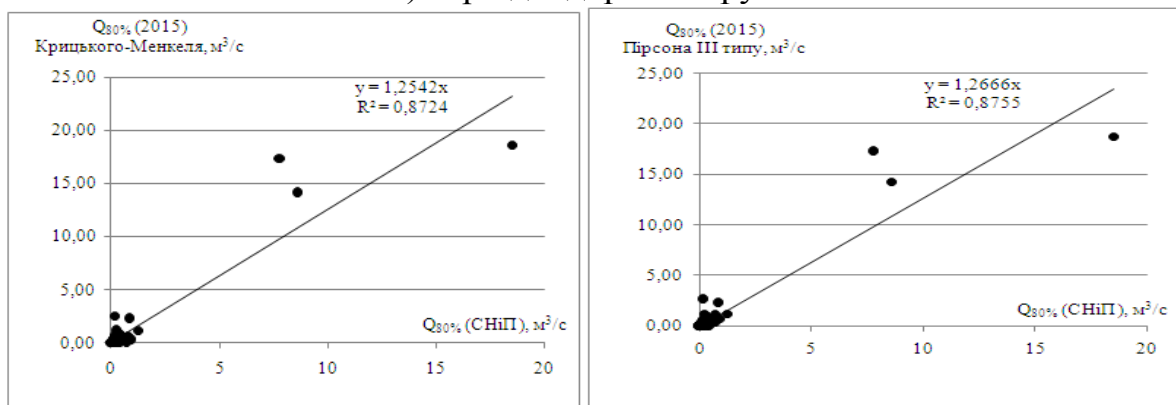


Рис.1 Мінімальні 30-добові витрати води опорної забезпеченості 80%, розраховані за теоретичними кривими та за методикою СНіП 2.01.14.83

Як добре ілюструє рис.1, сучасні розрахункові значення мінімального стоку у зимовий період практично в 2 рази, а у літньо-осінній період на 25% вище у порівнянні зі значеннями, розрахованими за методикою СНіП. Отже, необхідним є обґрунтування нової розрахункової методики на сучасних вихідних даних.

Іващенко С.В., асп. 2-го року навчання

Науковий керівник: Овчарук В.А., д-р. геогр. наук, доц.

Кафедра Гідрології суші

Одеський державний екологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ АНАЛІТИЧНИХ КРИВИХ РОЗПОДІЛУ ПРИ РОЗРАХУНКАХ МАКСИМАЛЬНИХ ВИТРАТ ВОДИ ПАВОДКІВ РІЗНОГО ГЕНЕТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ В СУББАСЕЙНІ Р.ДЕСНА

Для дослідження та аналізу максимального стоку весняного водопілля та дощових паводків в сучасній гідрологічній практиці зазвичай використовуються аналітичні криві закону розподілу ймовірності, які у свою чергу максимально можливо відповідають природнім умовам формування характеристик стоку та можуть бути використані для безпосереднього розрахунку гідрометеорологічних (гідрологічних явищ) рідкісної ймовірності перевищення ($P=1,3,5,10\%$).

В основні положення теорії ймовірності закладена інформація, що кожна випадкова величина підпорядковується закону розподілу цієї ж величини. Аналітичне вираження закону розподілу є функція даної величини у диференційному або інтегральному вигляді, отже кожен величину можна записати у вигляді математичних характеристик для опису цих параметрів.

Основними параметрами аналітичних кривих закону розподілу є середньоарифметичне значення, коефіцієнт варіації C_v , коефіцієнт асиметрії C_s , та співвідношення C_s / C_v . За допомогою цих числових значень встановлюються і розраховуються характеристики по рядах спостережень за методом моментів та методом найбільшої правдоподібності [1,2].

В якості вихідної інформації для розрахунків максимального стоку весняного водопілля в суббасейні р.Десна використані багаторічні дані по 46, а для дощових паводків – 40 гідрологічних постах Державної Гідрометслужби ДСНС України с періодом спостережень від їх початку до 2015 р. включно.

Для аналізу сучасних статистичних характеристик *максимального стоку весняного водопілля* виконані розрахунки максимальних витрат води $Q_{1\% (2015)}$ рідкісної ймовірності забезпеченості ($P=1\%$) з використанням трьохпараметричного гамма-розподілу С.М. Крицького - М.Ф. Менкеля й закону розподілу Гумбеля; для характеристик *максимального стоку дощових паводків* у даному дослідженні приведені розрахунки максимальних витрат води $Q_{1\% (2015)}$ дощових паводків розраховані за допомогою використання логарифмічно нормального, трьохпараметрично логнормального закону розподілу та трьохпараметричного гамма-розподілу С.М. Крицького - М.Ф. Менкеля.

Отримані величини, як для характеристик максимального стоку весняного водопілля (рис.1) та дощових паводків (рис.2) порівнювались з відповідними даними опублікованими у довідковому виданні «*Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Бассейн Средние и Нижнее Поднепровье. Вып.2*» [3] та з максимальними (спостереженими) даними станом до 2015 року.

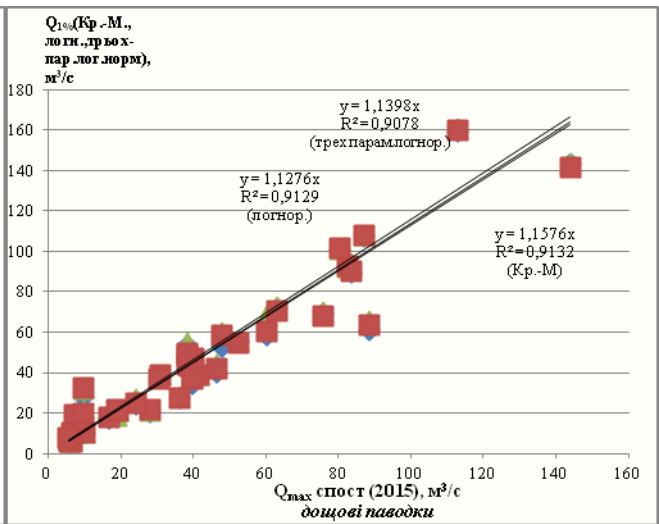
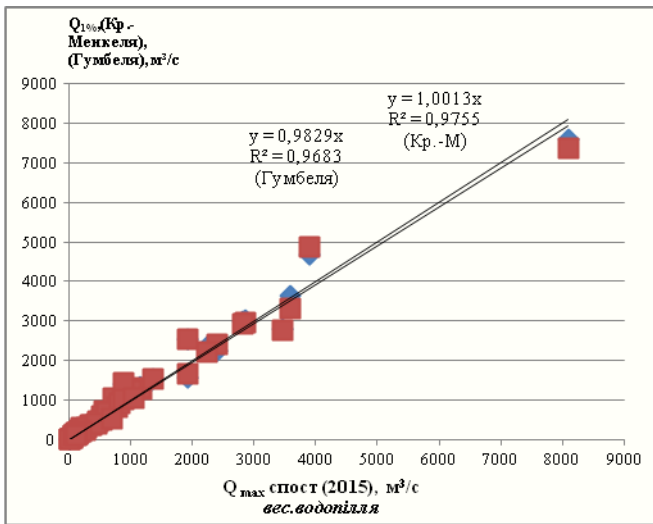


Рис.1. – Порівняння максимальних витрат води весняного водопілля ($P=1\%$) на річках суббасейну р.Десна, розрахованих за різними аналітичними законами розподілу з максимальними спостереженими витратами за багаторічний період $Q_{\max \text{ спост}}$ до 2015 р. включно.

Рис.2. – Порівняння максимальних витрат води дощових паводків в суббасейні р.Десна, розрахованих за різними аналітичними законами розподілу з максимальними спостереженими за багаторічний період $Q_{\max \text{ спост}}$ до 2015 р. включно.

Аналіз отриманих результатів по максимальних витратах води весняного водопілля (рис.1), показав, що величини розраховані за законом розподілу Гумбеля та трьохпараметричним гамма-розподілом Крицького-Менкеля практично не відрізняються між собою, при цьому спостерігається добра збіжність з абсолютними максимумами за період спостережень.

Для максимальних витрат води дощових паводків (рис.2), які розраховані за логарифмічно нормальним, трьохпараметричним логнормальним законом розподілу та трьохпараметричним гамма-розподілом Крицького-Менкеля, також слід відмітити їх практичне співпадіння, водночас розрахункові значення за всіма аналітичними кривими розподілу завищені в середньому на 14% у порівнянні з максимальними спостереженими величинами. Найбільше перевищення спостерігається при використанні розподілу Крицького-Менкеля, а найменше – при використанні логнормального розподілу.

Отже, на основі проведеного аналізу, можна дійти висновку, що при розрахунках максимального стоку паводків можна використовувати кожен з наведених законів розподілу, але при розрахунках максимальних витрат весняного водопілля переваги заслуговує крива трьохпараметричного гамма-розподілу Крицького-Менкеля, а для максимальних витрат дощових паводків найкращий результат дає логарифмічно нормальний розподіл.

Список літератури:

1. Сикан А. В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации / Сикан А. В. – Санкт – Петербург, 2007. – 278 с. 2. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. 450 с. 3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6. Выпуск 2. Бассейн Средние и Нижнее Поднепровье, Ленинград, 1967. – с. 492.

Єгорова І.В., маг. гр. МЗГ-19

Науковий керівник: Шакірманова Ж.Р., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Гідрології суші

Одеський державний екологічний університет

РЕГІОНАЛЬНА МЕТОДИКА КОРОТКОСТРОКОВИХ ПРОГНОЗІВ МЕЖЕННОГО СТОКУ РІЧОК ЛІТНЬО-ОСІННЬОГО ТА ЗИМОВОГО ПЕРІОДІВ В СУББАСЕЙНІ НИЖНЬОГО ДНІПРА

Актуальність теми: прогнози річкового меженого стоку літньо-осіннього періоду широко застосовують при розробці місячних та декадних планів експлуатації великих водосховищ, при плануванні навігацій, вироблення енергії ГЕС на річках, що повинно забезпечити надійну, безперебійну роботу господарських об'єктів.

Метою роботи є розробка регіональної методики прогнозування характеристик меженого річкового стоку літньо-осіннього та зимового періодів в суббасейні Нижнього Дніпра та оцінка її ефективності.

Об'єктом дослідження є стік літньо-осіннього та зимового меженого періоду гідрологічних постів суббасейну Нижнього Дніпра.

В основу прогнозу середніх за період витрат води покладено рішення рівняння водного балансу. Практично розробка методики прогнозу полягає в побудові кореляційних залежностей (для модулів стоку) типу:

$$\bar{q}_{t+\Delta t} = f(q_t), \quad (1)$$

де $\bar{q}_{t+\Delta t}$ – середній модуль стоку за період часу Δt , л/(с·км²); q_t – модуль стоку у замикаючому створі річки на дату випуску прогнозу t , л/(с·км²); період часу Δt прийнятий за одну декаду.

Такі залежності, встановлюються для конкретної річки для окремих місяців за даними багаторічних стокових спостережень та здійснюється оцінка їх точності. Точність прогнозів при цьому буде тим вища, чим менший вплив дощів на стік меженого періоду в даному районі дослідження. За дату t , на яку визначається величина q_t , тобто на дату складання прогнозу декадного стоку, приймається 10, 20-те, чи 30(31)-те число кожного місяця. В роботі були побудовані локальні прогностичні залежності для середньодекадних витрати води за період з червня по січень по 7 опорним постам суббасейну Нижнього Дніпра. Вони показали сталість їх параметрів, що дало змогу узагальнені прогностичні залежності (для модулів стоку) – $\bar{q}_{t+\Delta t} = f(q_t)$ окремо для кожного місяця за літньо-осіннього і зимового періодів. Так, для червня - листопада розкид точок відносно осередненої лінії досить невеликий, про що свідчать межі допустимих похибок для кожного місяця. Для грудня і січня тіснота зв'язків зменшується, що пов'язане з наявністю зимових відлиг в цей період і порушенням режиму межені. Регіональна методика прогнозу середньодекадних витрат води у суббасейні Нижнього Дніпра оцінюється як добра, так як забезпеченість допустимої похибки P складає 93-96%, а критерій якості та ефективності методики S/σ – 0,31-0,51.

Гончарова А.О., маг. гр. МЗГ-19

Науковий керівник: Овчарук В.А., д-р геогр. наук, доц.

Кафедра Гідрології суші

Одеський державний екологічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИКЛІЧНОСТІ КОЛИВАНЬ РІЧНОГО СТОКУ В ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ

Метою даної роботи є виявлення та дослідження циклічності у багаторічному ході річного стоку. Об'єктом дослідження є річки в межах лісостепової зони Сіверського Дінця.

Під поняттям циклічності багаторічних коливань стоку розуміють зміни водності, які характеризуються чергуванням маловодних та багатоводних угруповань різної тривалості та різної величини відхилення від середнього багаторічного значення стоку за період, що розглядається.

Для оцінки циклічних коливань гідрометеорологічних величин застосовують такі методи як: автокореляційний та спектральний аналіз; різницеві інтегральні криві; згладжування рядів спостережень шляхом ковзних n -річок, біноміальне осереднення.

Найприйнятнішим методом є різницева інтегральна крива, оскільки дозволяє чітко визначати межі фаз водності. Крім того, в результаті аналізу різницевої інтегральної кривої можна простежити динаміку розвитку циклів водності щодо лінії часу та виявити якісну та кількісну тенденцію їхніх змін.

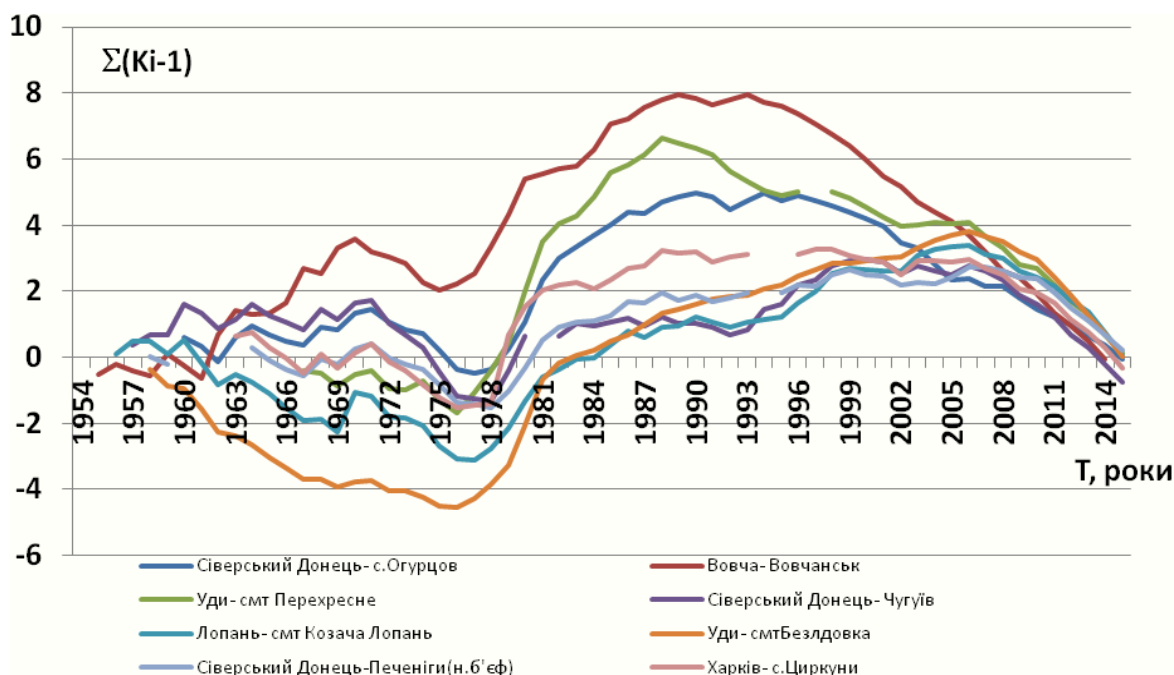


Рис. 1 – Різницеві інтегральні криві річного стоку для річок лісостепової зони Сіверського Дінця

Аналіз графіків різницевої інтегральної кривої (рис.1) показав, що всі досліджувані ряди мають синхронні коливання водності. Для більшості річок приблизно до 1977 року характерна маловодна фаза, з 1977 по 1992 - багатоводна фаза, а з 1993 року й по теперішній час триває маловодна фаза.

Гоян Ю.О., маг. гр. МЗГ-19,
Гопцій М.В., канд. геогр. наук, ст. викладач
Кафедра Гідрології суші
Одеський державний екологічний університет

УЗАГАЛЬНЕННЯ МОДУЛІВ МІНІМАЛЬНОГО СТОКУ НА РІЧКАХ ПРИАЗОВ'Я

Мета роботи виконати узагальнення модулів мінімального стоку за літньо-осінній і зимовий періоди на річках Приазов'я.

Об'єкт та предмет дослідження: 30-ти добові мінімальні витрати води у літньо-осінній і зимовий період на річках Приазов'я.

Для дослідження мінімального стоку у літньо-осінній період і зимовий період на річках Приазов'я були використані часові ряди по 16 гідрологічних постах. Діапазон коливання площ розглянутих водозборів змінюється від 63 км² (б. Полкова - с. Кременівка) до 3700 км² (р. Кальміус - смт Приморське) і з періодом спостережень в середньому 44 роки.

Згідно нормативному документу СНиП 2.01.14-83, статистична обробка початкової інформації за мінімальним стоком у літньо-осінній період і зимовий період виконана за методами моментів і найбільшої правдоподібності. Середній модуль стоку у зимовий період змінюється від 0,373 л/(с·км²) (р. Молочна - с. Терпіння) до 3,27 л/(с·км²) (р. Кріпенька - х. Чугуно-Крепинка), а у літньо-осінній період – від 0,088 л/(с·км²) (р. Молочна - с. Терпіння) до 2,50 л/(с·км²) (р. Кріпенька - х. Чугуно-Крепинка).

Перш ніж виконати узагальнення середніх модулів стоку у літньо-осінній період і зимовий період було досліджено вплив місцевих факторів (широтне положення, залісеність та заболоченість водозборів) на їх величину. Значимого впливу місцевих чинників не було виявлено, окрім доброго зв'язку від широти центрів водозборів.

Для визначення мінімального стоку у зимовий період для невивчених річок території пропонується карта, побудова якої заснована на наявності значущої залежності від широти місцевості. Розподіл по території середніх мінімальних модулів стоку \bar{q}_{\min} має невеликі значення в басейні річки Молочна від 0,30 л/(с·км²) на південно-західній частині та значно збільшується у північно-східному напрямку до 3,25 л/(с·км²). Ізолінії проведені з кроком 0,20 л/(с·км²). Похибка карти складає $\pm 4,3 \%$, що відповідає точності вихідної інформації та вимогам діючого нормативного документу СНиП 2.10.14-83.

А у літньо-осінній період розподіл по території середніх мінімальних модулів стоку \bar{q}_{\min} на півдні в басейні річки Молочна має дуже низькі значення від 0,080 л/(с·км²) та значно збільшується у північно-східному напрямку до 2,50 л/(с·км²) у басейні річки Кріпенька - х. Чугуно-Крепинка. Ізолінії також проведені з кроком 0,20 л/(с·км²). Похибка карти складає $\pm 7,7 \%$ ($\sigma_{\bar{q}_{\min}} < 15\%$).

Запропоновані карти ізоліній можна рекомендувати до практичного використання при оцінці мінімального стоку на річках Приазов'я.

Лошовська О.П., маг. гр. МЗГ-19,
Тодорова О.І., канд. геогр. наук, ст. викладач
Кафедра Гідрології суші
Одеський державний екологічний університет

СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА ЧАСОВИХ РЯДІВ ХАРАКТЕРИСТИК МІНІМАЛЬНОГО СТОКУ ЗИМОВОЇ ТА ЛІТНЬО-ОСІННЬОЇ МЕЖЕНІ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ Р. ГОРИНЬ

Горинь – річка України та Білорусії, є притокою Прип'яті. Довжина річки 659 км, у межах України — 577 км, площа водозбору 27700 км².

Клімат басейну річки Горинь помірно-континентальний. Живлення ріки переважно снігове з помітною участю дощового й ґрунтового. У річному ході рівня виділяються високе весняне водопілля, низька літня межа, що порушується короткочасними дощовими паводками, осінні й зимові підйоми води. Як правило, водопілля проходить одним піком і дуже рідко двома. Спад відбувається повільно, протягом одного-двох місяців і звичайно наприкінці травня в червні встановлюється межень.

Об'єктом дослідження є меженний стік для української частини басейну річки Горинь, з початку спостережень по 2015 рік.

Завданням дослідження є статистична обробка вихідної інформації.

Передумовою до статистичного аналізу характеристик часових рядів мінімального стоку, також як і максимального, є перевірка їх на однорідність. З цією метою використовуються критерії однорідності Стьюдента, Фішера та Уїлкоксона.

Однорідність стоку було визначено на двох рівнях значущості (1% та 5%). Ряди в період зимової межени на рівні значущості 1% виявились однорідними в 2 випадках з 8, що складає 25 %, а на рівні значущості 5% - лише в 1 випадку є однорідними (9%). В період літньо-осінньої межени на рівні 1% значущості однорідними є 3 ряди з 8 (38 %), на рівні значущості 5% також 3 з 11 (27%).

За рекомендаціями СНиП 2.01.14-83, основні статистичні параметри (середні значення рядів, коефіцієнти варіації й асиметрії) визначались з використанням метода моментів та метода найбільшої правдоподібності.

Значення коефіцієнтів варіації мінімальних витрат води зимової межени досліджуваних річок у методі найбільшої правдоподібності коливаються в межах від 0,32 (р. Горинь – с. Деражне) до 1,28 (р. Смілка – с. Сусли). Коефіцієнти асиметрії мінімальних витрат води зимової межени знаходяться в межах від 0,40 (р. Горинь – смт Ямпіль) до 3,40 (р. Тня – с. Броники). Співвідношення C_v/C_m осереднене на рівні 2,3.

Коефіцієнти варіації за літньо-осінню межинь коливаються в межах від 0,28 (р. Горинь – с. Деражне) до 0,85 (р. Смілка – с. Сусли). Коефіцієнти асиметрії мінімальних витрат води літньо-осінньої межени знаходяться в межах від 0,22 (р. Горинь – с. Оженин) до 3,62 (р. Случ – м. Новоград-Волинський). Співвідношення C_v/C_m осереднене на рівні 2,0.

Кривопапов І.А., маг. гр. МЗГ-19

Науковий керівник: Бурлуцька М.Е., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Гідрології суші

Одеський державний екологічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИСТИЧНОЇ ОДНОРІДНОСТІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЦИКЛІЧНОСТІ У ЧАСОВИХ РЯДАХ РІЧНОГО СТОКУ В БАСЕЙНАХ РІЧОК СТИР, ГОРИНЬ, СЛУЧ

При розрахунках річного стоку слід враховувати, що часові ряди спостережень за стоком можуть бути неоднорідними як у часі, так і у просторі. Тому, слід перевірити усі розрахункові часові ряди на однорідність.

Для дослідження обрані 11 гідрологічних постів басейнів річок Стир, Горинь, Случ з періодом спостережень за річним стоком від початку і до 2015 року. Басейни річок розташовані в межах Прип'ятського Полісся і характеризуються плоским рівнинним рельєфом, значною заболоченістю і залісеністю річкових водозборів. Це зона достатнього зволоження, з вираженим весняним водопіллям і літньо-осінньою меженню, яка часто переривається дощовими паводками.

Перевірка на однорідність часових рядів річного стоку була виконана за критеріями Фішера, Стьюдента та Вілкоксона. Неоднорідними виявились два пости (р.Случ – с.Велика Клітна, р.Хомора – пгт Понинка). З вихідних даних не можна зробити однозначних висновків стосовно причин такої неоднорідності. Для гідрологічних постів, які виявились неоднорідними були побудовані хронологічні графіки та виявлені часові тренди.

Наявні тренди на постах р. Случ – с. Велика Клітна р. Хомора – пгт Понинка чітко виражені. Одна група років є багатоводною, інша – маловодною. Це пояснює неоднорідність у цих гідрологічних рядах.

На розглянутих постах відзначається тенденція до збільшення водності по роках, що пов'язано з природними процесами.

Але при розрахунках річного стоку звертається увага на питання досліджування циклічності коливань стоку річок внаслідок впливу антропогенних чинників, тому у першу чергу необхідно керуватись аналізом циклічності в басейні річок Стир, Горинь, Случ.

Для виявлення циклічності в часових рядах річного стоку на гідрологічних постах розглядуваної території побудовані різницеві інтегральні криві, які утворюють замкнуті цикли коливань водності. Нажаль, деякі пости все ж мали невеликі розриви, але на середнє значення це суттєво не впливає і всі наявні ряди спостережень можуть бути використані для подальшого розрахунку норми річного стоку в басейнах розглядуваних річок.

Лутай Д.В., маг. гр. МЗГК-19

Науковий керівник: Кічук Н.С., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Гідрології суші

Одеський державний екологічний університет

ГІДРОХІМІЧНИЙ СТАН ОЗЕРА КАТЛАБУХ

Озеро Катлабух є одним з найбільших Придунайських заплавних озер, які розташовані в Одеській області. Від основної западини озера відходять дві затоки: Ташбунарська на заході, куди впадає річка Ташбунари, і Гасанська, куди впадає річка Єніка на сході. Верхня частина Гасанської затоки зайнята риборозвідними ставками.

Головним джерелом водообміну озера-водосховища є р. Дунай.

Забруднення органічними речовинами, біогенними речовинами води водних об'єктів Придунав'я здійснюється за рахунок побудованих ферм, звалищ сміття, рибогосподарської діяльності на водних об'єктах. Всі ці об'єкти забруднюють поверхневі води водосховища і малих річок, що впадають до нього.

Мета роботи - оцінити якість води озера Катлабух та річок, що впадають до нього за різними методиками.

Для дослідження стану води були взяті дані гідрохімічних спостережень лабораторії Дунайського РОВР за період 2000-2018 роки у пунктах: озеро Катлабух НС-2 Суворовської ЗС та ГНС Кірова, р. Великий Катлабух, р. Ташбунар та р. Єніка.

Оцінка якості води проводилася за коефіцієнтом забруднення КЗ (узагальнений показник, що характеризує рівень забрудненості сукупно по низці показників якості води) та індекс забруднення ІЗВ. Оцінка якості води по ІЗВ виконувалася за 6 стандартними показниками, а по КЗ за наступними показниками: хлориди, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, БПК₅, феноли, нафтопродукти, залізо, мідь, хром, цинк.

Результати розрахунків ІЗВ показують, що вода, по більшості пунктів, відноситься до III класу забруднення – помірно забруднені води. Найбільш високий клас забруднення - IV (брудні) - зустрічається не більше, ніж в 5% випадків. Найбільш забруднена вода, спостерігається в р. Великий Катлабух, найбільш чиста – в озері Катлабух, НС-2 Суворовської ЗС.

У результаті розрахунку КЗ вода озера відноситься до слабо-забрудненої і помірно забрудненої. Найбільш забруднена вода також спостерігається у р. Великий Катлабух, де зафіксовані високі значення показників органічного забруднення, марганцю, фенолів, що може бути пов'язано з антропогенним навантаженням (скид каналізаційних вод здійснюється без очистки). Порівнюючи використані методики, можна побачити, що оцінка за КЗ дає кращі результати, тобто більш низькі класи забруднення, так як використовується більше показників, які досконаліше характеризують досліджувані об'єкти.

Жечева Д.В., маг. гр. МЗГ-19,
Гопцій М.В., канд. геогр. наук, ст. викладач
Кафедра Гідрології суші
Одеський державний екологічний університет

ВЕЛИЧИНИ ШАРІВ СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА РІЧКАХ ПОЛТАВСЬКОЇ РІВНИНИ

Для визначення величини шарів стоку весняного водопілля на річках Полтавської рівнини було досліджено багаторічні часові ряди спостережень за весняним стоком в басейнах рр. Сула, Псел, Ворскла, Оріль.

На розглянутій території спостереження за стоком річок під час весняного водопілля здійснювались на 37 гідрологічних постах, на 24 з них діючі й по сьогодні. Діапазон коливання площ розглянутих водозборів змінюється від 56 км² (р. Ворскла - смт Яковлево) до 21800 км² (р. Псел-с. Запсілля) при діапазоні коливання періодів спостережень від 22 до 86 років.

Відповідно рекомендацій нормативного документу СНиП 2.01.14-83, оцінка статистичних характеристик стокової інформації під час весняного водопілля виконана двома методами: моментів і найбільшої правдоподібності.

Середній шар стоку весняного водопілля \bar{Y}_m змінюється від 16 мм (р. Перевід-с.Сасинівка, $F = 745$ км²) до 69 мм (р. Грунь-с.Римарівка, $F = 958$ км²) при середньому значенні по території $\bar{Y}_m = 41$ мм та похибці вихідних даних $\pm 9,6$ %, що відповідає вимогам СНиП 2.01.14-83 ($\sigma < 20\%$).

Пристаюючи до узагальнення \bar{Y}_m по території, необхідно, перш за все, виключити вплив місцевих чинників весняного стоку. Відомо, що на шар стоку в першу чергу впливають широтне положення, залісеність і заболоченість водозборів. Кажучи про вплив лісу, мається на увазі, що ліси сприяють збільшенню вологонакопичення, з одного боку, а з іншого, - лісові ґрунти переводять певну частку поверхневого стоку талих і дощових вод в ґрунтовий, істотно збільшуючи меженне живлення річок. Болота також є регуляторами внутрішньорічного ходу стоку, вони сприяють зниженню піків весняного і дощового стоку, а також збільшенню додаткових втрат вологи на випаровування.

Середній багаторічний шар стоку повені загалом підкоряється широтній зональності, причому із збільшенням широт водозборів \bar{Y}_m збільшується. При цьому значимий вплив на величину шарів стоку весняного водопілля на річках Полтавської рівнини має лише заболоченість місцевості, яка змінюється від 0 % по деяких водозборів до 11 % (р. Перевід - с. Сасинівка). Але, якщо заболоченість водозборів була б 100 %, то величина шарів стоку зменшилася майже на 80 %.

У подальших дослідженнях буде виконано картування \bar{Y}_m (мм) в межах Полтавської рівнини, з метою визначення величин шарів стоку весняного водопілля на невивчених у гідрологічному відношенні річках.

Деркач К.І., маг. гр. МЗГ-19

Науковий керівник: Погорелова М.П., канд. геогр. наук, ст. викладач

Кафедра Гідрології суші

Одеський державний екологічний університет

ВИДИ МЕТОДИК ПРОГНОЗУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ВОДНОГО РЕЖИМУ РІЧОК В МЕЖЕННИЙ ПЕРІОД

Використання сучасних підходів до вивчення і фактори формування річкового стоку, що відбуваються на басейні необхідні для прогнозування елементів водного режиму річок в меженний період.

Вивчення режиму річок в меженний період і визначення науково обґрунтованих розрахункових характеристик мінімального стоку має важливе значення для найбільш ефективного використання вод в ряді галузей народного господарства.

Для річок рівнинної частини України характерною є літньо-осіння межень (коли відбувається виснаження запасів підземних вод), що порушується окремими підйомами, викликаними дощовими паводками. У меженний період необхідно встановити закономірності виснаження підземних вод та характер поверхневого стоку і, на цій основі, визначити параметри зв'язків стоку з факторами, які його визначають (з врахуванням місцевих особливостей даного водозбору).

В основу класифікації існуючих гідрологічних прогнозів можуть бути покладені чотири основні ознаки: завчасність прогнозів; елементи режиму і явища, що передбачаються; методи, що покладені в основу прогнозування стоку; цільове призначення прогнозів.

Методи прогнозів, що застосовують в даний час можна розділити на основні групи: 1) методи, що впливають із законів руху води в руслах; 2) методи, що впливають з аналізу гідрологічних і метеорологічних процесів, що відбуваються в річкових басейнах.

За цільовим призначенням всі гідрологічні прогнози можна розділити на: а) прогнози загального користування; б) спеціалізовані прогнози для різних галузей народного господарства.

Для дослідження обрано басейн р. Сіверський Донець. Басейн р. Сіверський Донець знаходиться в межах східної частини України, є найбільшою річкою на сході.

В останні роки в басейні р. Сіверський Донець спостерігається низька літня межень, на тлі відсутності або низьких значень річкового стоку весняної повені.

Розробка методики може вестися на основі рішення рівняння виснаження запасів води в річковому басейні і встановлення його параметрів, але шляхом побудови емпіричної залежності місячного стоку від попередньої витрати вод. В якості математичної основи дослідження прийнята методика прогнозу за даними про попередні витрати води в створі річки.

Секція «ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ»

Кабак І.С., маг. гр. МЕБ-19

Науковий керівник: Романчук М.Є., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗПОДІЛУ РЕЧОВИН ТОКСИЧНОЇ ДІЇ В МЕЖАХ Р.ІНГУЛЕЦЬ – С.САДОВЕ

Річка Інгулець являється найбільшою правою притокою Нижнього Дніпра. Вона протікає в межах чотирьох областей: Кіровоградської, Дніпропетровської, Миколаївської та Херсонської. Інгулець утворює Інгулецький лиман завширшки до 1 км і впадає у Дніпро декількома рукавами біля села Салового.

Вода використовується для зрошення і водопостачання, для вирішення водних проблем Миколаївської та Херсонської областей.

Тому, визначення якості води є актуальною проблемою.

Аналіз якості води р.Інгулець – с.Садове проводився на протязі 2011-2015рр. за речовинами токсичної дії (фенолами, шестивалентним хромом, нафтопродуктами, синтетичними поверхнево активними речовинами), які являються найбільш небезпечними як для водних біонтів, так і людини.

Розподіл вмісту фенолів в воді р.Інгулець – с.Садове (1,2 км нижче селища) на протязі періоду спостереження свідчить про неодноразове перевищення рибогосподарських нормативів - максимальні значення фенолів складали 2ГДКрг. Але й відзначались зменшення концентрації фенолів в воді річки до нуля. Сезонні коливання водності річки не впливають на вміст фенолів у воді Інгульця.

На протязі всього періоду дослідження спостерігалось перевищення концентрації хрому Cr^{6+} над ГДК для рибогосподарського використання (ГДКрг.=1,0 мкг/дм³), за виключенням значення, яке було зафіксоване 05.08.2011 року (0,9 мкг/дм³). Найбільші показники вмісту хрому складали 3,2-3,3 ГДКрг (05 січня та 06 квітня 2012 року і 7 серпня 2015 р. відповідно). Сезонних коливань концентрацій хрому не виявлено.

Вміст концентрації синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР) в воді р.Інгулець-с.Садове не перевищував рибогосподарської ГДК (ГДКрг.=0,02 мг/дм³) на протязі всього періоду спостереження. Значення СПАРів змінювались у незначних межах : 0,00 - 0,02 мг/дм³.

Також, за період 2011-2015 рр. не було визначено перевищення ГДКрг. за вмістом нафтопродуктів (НП) в воді Інгульця біля с.Садове. При значенні нормативу 0,05 мг/дм³, концентрації НП змінювались від 0,00 до 0,03 мг/дм³.

Не постійно високий вміст концентрацій речовин токсичної дії в межах створу може бути за рахунок промивки русла річки та достатньо далекої відстані від селища великих міст.

Довгополий М.М., маг. гр. МEB-19

Науковий керівник: Романчук М.Є., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ ЗМІН МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ВОДИ

Р. ХОРОЛ – М.МИРГОРОД

Мінеральний склад або мінералізація води визначається, зазвичай, сумою аніонів (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-) та катіонів (K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}).

Аналіз змін мінералізації води та головних іонів, що входять до її складу, в створі р.Хорол – м.Миргород (0,5 км вище міста) проводився за період 2004-2015 рр.

Середні річні концентрації мінералізації за період спостереження змінювались від 801,3 мг/дм³ (2012 р.) до 1016 мг/дм³ (2009 р.). За разовими вимірюваннями значення коливались в межах: 587 мг/дм³ (25.01.2010 р.) - 1340 мг/дм³ (22.08.2008 р.).

За ступенем мінералізації за багаторічний період (892,24 мг/дм³) вода в пункті р.Хорол-м.Миргород відносилась до прісної олігогалинної 3-ї категорії якості, тобто «доброї» за класом і категорією (за її станом), або «чистої-досить чистої» за ступенем чистоти.

За сольовим складом вода за досліджуваний період належала до хлоридно-гідрокарбонатного класу (за переважаючими аніонами) та кальцієво-натрієвої групи (за переважаючими катіонами).

Вміст гідрокарбонатів в воді р.Хорол за 2004-2015 рр. змінювався від 229 мг/дм³ (25.01.2010 р.) до 562 мг/дм³ (26.01.2004 р.).

Вміст натрію в воді коливався від 0,8 мг/дм³ (25.01.2010) до 289 мг/дм³ (22.08.2008), що перевищує рибогосподарське ГДК в 2,41 рази (ГДКр.=120 мг/дм³). Середня багаторічна величина вмісту натрію у воді – 125,12 мг/дм³, що також вище за ГДКр.

Концентрація сульфатів у воді р.Хорол знаходилась в межах: 73,5 мг/дм³ (23.08.2004) - 249 мг/дм³ (22.08.2008), при ГДКрг.=100 мг/дм³. Середня багаторічна величина – 132,38 мг/дм³, що дозволяє віднести воду до 4-ї категорії якості, тобто «задовільна» за класом і категорією за станом вод, або «забруднена» за класом – «слабко забруднена» за категорією за ступенем чистоти.

Вміст хлоридів у воді змінювався від 44,3 (07.04.2008) до 294 мг/дм³ (20.11.2005 р.), що не перевищує нормативу. Середнє багаторічне значення концентрації хлоридів в воді Хоролу – 121,18 мг/дм³. Вода за період 2004-2015 рр. характеризувалась як і сульфати, 4-ої категорії якості.

Амплітуда коливань магнію у воді р.Хорол була в межах 5,8 мг/дм³ (01.05.2004) – 99,7 мг/дм³ (26.01.2004) і дорівнювала 2,49 ГДКрг. Середньоарифметичне значення становить 31,84 мг/дм³.

Вміст у воді іонів кальцію жодного разу не був вищим за ГДКрг.

Пісоцький Є.С., маг. гр. МEB-19

Науковий керівник: Романчук М.Є., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗПОДІЛУ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН В ВОДІ Р.ПСЕЛ (ЗА ВМІСТОМ БСК₅)

Біохімічне споживання кисню (БСК) визначається як кількість кисню, яка витрачається на біохімічне окислення в одиниці об'єму органічних речовин за певний період часу. В практиці БСК визначають на протязі 5 діб – БСК₅. Чим більше у воді органіки, тим вище окисленість і більше БСК. Природні води звичайно мають БСК₅ на рівні 0,5-2 мг/дм³. Гранично допустима концентрація БСК₅ для об'єктів рибогосподарського призначення дорівнює 3 мг/дм³. Біохімічне споживання кисню відноситься до загальних показників якості води.

Розподіл показника БСК₅ в воді р.Псел розглядався в межах трьох створів: м.Суми, с.Гадяч та смт.Запсілля за 2000-2015 рр. Середньорічні концентрації в створі р.Псел – м.Суми змінювались на протязі періоду спостереження від 1,93 мг/дм³ у 2001 році до 3,5 мг/дм³ у 2000 та 2003 роках.

Незначні перевищення ГДК для об'єктів рибогосподарського використання були також у 2002 р. (3,0 мг/дм³), 2006 р. (3,25 мг/дм³), 2007 р. (3,10 мг/дм³), 2008 р. (3,28 мг/дм³), 2011 р. (3,15 мг/дм³), 2012 р. (3,23 мг/дм³), 2014 р. (3,05 мг/дм³) та 2015 р. (3,13 мг/дм³). За даними строкових спостережень найбільше значення БСК₅ в межах м.Суми дорівнювало 4 мг/дм³ (31.08.2007 р.).

В створі р.Псел – м.Гадяч відсутні дані спостережень за параметром БСК₅ у 2003, 2005 та 2006 роках. Найбільше середньорічне значення біохімічного споживання кисню було у 2001 році і дорівнювало 4,7 мг/дм³, що в 1,57 разів вище за ГДК_{рг}. З 2007 року перевищень нормативу не спостерігалось. Найменше із середніх річних значень (0,22 мг/дм³) було в 2008 році. Практично такі низькі значення БСК₅ визначались на протязі всього цього року, що свідчить про малий вміст органіки в воді р.Псел в межах м.Гадяч.

Найбільші середньорічні значення біохімічного споживання кисню в створі р. Псел-с. Запсілля (у межах села) були в 2000 (6,10 мг/дм³), 2001 (5,40 мг/дм³), 2002 (5,40 мг/дм³), 2004 (4,40 мг/дм³) та 2005 роках (3,79 мг/дм³). З 2004 року концентрація БСК₅ в межах села Запсілля знижувалась і, починаючи з 2006 року не було жодного випадку перевищення рибогосподарського ГДК. Найменше середньорічне значення БСК₅ було в 2010 році і склало 1,70 мг/дм³. З разових вимірювань за період 2000-2015 рр. максимальна концентрація БСК₅ була зафіксована 13 березня 2006 року і дорівнювала 6,9 мг/дм³, що у 2,3 рази вище за ГДК рг.

Ільїна Г.О., асп. 3-го року навчання

Науковий керівник: Польовий А.М., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ТРИВАЛІСТЬ ВЕГЕТАЦІЇ ВІВСА В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

В останні десятиліття однією з основних загроз для стійкого економічного розвитку і продовольчої безпеки стала зміна клімату. Нині відомі чисельні оцінки (сценарії) зміни клімату Землі, отримані за допомогою сучасних моделей глобального клімату, що враховують вплив як зовнішніх природних факторів, так і антропогенний вплив. Для оцінки змін агрокліматичних ресурсів при можливих змінах клімату нами була використана регіональна кліматична модель MPI-M-REMO. Для кліматичних розрахунків використовувались сценарії, а саме Репрезентативні траєкторії концентрацій (RCP4.5 та RCP8.5). Розрахунки регіональних кліматичних моделей усереднювалися за визначеним ансамблем на найближчу (2011-2030 рр.) та середню (2031-2050 рр.) перспективи та визначалися відхилення відповідних значень відносно базового періоду 1986-2005 рр. Розрахунки були проведені для Одеської, Херсонської, Луганської та Дніпропетровської областей. В роботі представлені розрахунки для Херсонської області.

Важливішим параметром росту та розвитку рослини є тривалість періоду вегетації і окремих міжфазних періодів. За умов реалізації сценарію зміни клімату терміни посіву вівса змістяться на більш ранні строки: для I періоду на 9 днів, для II періоду – на 21 день. Відповідно змістяться і строки появи сходів на 9 – 19 днів та кущіння на 10 – 20 днів. Так, фаза «нижній вузол соломини», яку раніше відзначили, в середньому 15 травня, у I-му періоді зміститься на 11 днів, а у II-му – на 23 дні. Колосіння, яке раніше наступало 5 червня, у I-му періоді буде спостерігатися 26-го травня, а у II-му періоді – 13 травня. Фаза воскової стиглості теж зміститься у бік більш ранніх термінів – на 7 та 15 днів відповідно, що сприятиме ранньому звільненню площі під подальший обробіток ґрунту. Загалом, тривалість періоду посів – воскова стиглість збільшиться від 100 днів до 102 – 106 днів. Період посів – колосіння буде проходити при знижених температурах: на 1 °C у I-й період і на 2,5 °C у II-й період. Значно зниженим буде і температурний режим в період колосіння – воскова стиглість (на 2,0 °C у I-й період і на 3,4 °C у II-й період). Кількість опадів у період посів – колосіння зменшиться для I-го періоду на 31 %, а для II-го – на 20 %. Для періоду колосіння – воскова стиглість це зменшення буде також досить великим (на 19 – 28 %).

Зміщення термінів посіву в сторону більш ранніх строків призведе до того, що за весь період вегетації вівса ріст та розвиток будуть проходити на фоні знижених температур. На фоні тенденцій зміни клімату, що визначають на Півдні України зниження як температури повітря, так і кількості опадів, прогнозується подальше збільшення тривалості вегетації вівса, і найближчим часом можуть бути у попиті більш швидкостиглі сорти цієї культури.

Пономаренко Т.М., маг. гр. МЕЕБ-18

Науковий керівник: Вовкодав Г.М., канд. хім. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

НОРМУВАННЯ СКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ВОДНІОБ'ЄКТИ НА ПРИКЛАДІ КИРИЛІВСЬКОГО РОДОВИЩА

Скиди забруднюючих речовин зі стічними водами у водні об'єкти передбачені Водним Кодексом України. Нормування скидів забруднювальних речовин зі стічними водами у водні об'єкти є актуальним екологічним завданням, оскільки стан поверхневих вод суші в даний час в більшості випадків не відповідає ні санітарним, ні рибогосподарським нормам.

Мета статті є оцінка впливу кар'єру на води р. Чорний Ташлик при його роботі на повну потужність.

ЗАТ «Кіровоградграніт» Помічнянський кар'єр здійснює водовідведення кар'єрних вод в р. Чорний Ташлик.

Родовище гранітів знаходиться в с. Кирилівка, Добровеличківського району Кіровоградської області. Родовище знаходиться в 1 км на північ від с. Кирилівка. Площа розробки 8,3 га. Родовище має запаси корисних копалин у розмірі 27263,3 тис.м².

Для збору води в кар'єр встановлений зумпф ємністю 200м³. Відкачка води з зумпфу проводиться насосом 1Д 315-71 потужність 320м³/год в струмок по трубопроводу довжиною 100 м і далі в річку Чорний Ташлик.

Номенклатура показників складу та властивостей, що підлягають нормуванню в зливових водах підприємства встановлена у відповідності з ДСТУ 3013-95 «Гідросфера. Правила контролю за відведенням дощових і снігових вод з території міст і промислових підприємств». Розрахунковий об'єм промислових стічних вод по випуску складає 350 тис. м³/рік.

Результати розрахунків нормативів ГДС забруднюючих речовин, які виводяться із зворотними водами ЗАТ «Кіровоградграніт» Помічнянського кар'єру в р. Чорний Ташлик (по струмку Дерієва), показали наявність зверхнормативного скидупо залізу загальному: допустимий – 44,8 г/год, фактичний – 83,2 г/год, допустима концентрація – 0,14 мг/дм³, фактична – 0,26 мг/дм³. Маса виносу за рік по залізу загальному не перевищена, тому що розрахунковий допустимий річний об'єм відведення зворотних вод значно перевищує фактичний.

Можна зробити висновок про те, що концентрації речовин в зворотних водах ЗАТ «Кіровоградграніт» Помічнянського кар'єру перевищують фонові концентрації речовин в воді р. Чорний Ташлик за таким показником, як залізо загальне. Фактичні концентрації речовин в зворотних водах перевищують ГДК, в умовах рибогосподарського використання водного об'єкта за наступними показниками: сульфати, БСК₅, ХСК, нітрити, залізо загальне.

Саченко І.С., маг. гр. МЕЕБ-18

Науковий керівник: Вовкодав Г.М., канд. хім. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД ЛИМАНІВ ТУЗЛОВСЬКОЇ ГРУПИ ЗА ІНДЕКСОМ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ

Група лиманів Тузлівської групи відноситься до таких, що епізодично сполучаються з морем. Води цих лиманів відносяться полігалінної групи. У 2010-2011 рр. на базі цих водойм на площі 27865,00 га було організовано національний природний парк «Тузловські лимани» з метою збереження, відтворення і раціонального використання природних комплексів причорноморських лиманів, які мають високе природоохоронне, естетичне, наукове, рекреаційне та оздоровче значення.

Методика оцінки якості води за індексом забрудненості води (ІЗВ) була рекомендована для використання підрозділам Держкомгідромету.

Протягом досліджуваного періоду загальний рівень забруднення за середніми значеннями індексу забруднення коливається в межах від «чиста» (ІІ клас якості води) до «дуже брудна» (VI клас якості).

За еколого-санітарними показниками води лиманів Тузловської групи характеризуються наступним чином. За середньоарифметичними показниками насичення розчиненим киснем води лиману за період досліджень 2013-2017 рр. (більшеб мг/дм³) були дуже чисті (I категорія якості). Концентрація загального азоту у водах змінювалася від 1,49 (2015 р) до 1,85 (2010 р) мг/дм³. За середньоарифметичними даними води лиманів за весь період досліджень відносились до 4 категорії якості – помірнозабруднені.

Значення показників концентрації фенолів в водах лиманів за досліджуваний період не перевищували значення гранично-допустимої концентрації (ГДК 0,001 мг/дм³).

Проаналізувавши усі дані спостережень за період 2013- 2017 роки можна зробити висновок, що в водах лиманів Тузловської групи домішки фенолів не перевищують гранично-допустиму концентрацію. Перевищення БСК₅ спостерігались лише в 2016 році на одному створі. Загалом якість води для рибогосподарських потреб у лиманах не завжди відповідає нормам та потребує очищення, особливо від надмірної концентрації фосфору.

Оцінка якості води проводилась за ІЗВ для рибогосподарських ГДК. Проаналізувавши дані гідрохімічних вимірювань показників якості поверхневих вод за 2013-2017 роки можна зробити наступні висновки: найпоширенішими забруднюючими речовинами є феноли та загальний фосфор; перевищення органічних речовин з БСК₅ у водах лиманів є незначними, причиною цього перевищення є скид недостатньо очищених побутових вод здоровницями, які в великій кількості розташовані на узбережжі та розвинута система ведення сільського господарства; забруднення фенолами відбувається завдяки антропогенним джерелам забруднення, якими є підприємства комунального господарства і сільськогосподарські підприємства.

Бешляга О. В., маг. гр. МЕЕБ-18

Науковий керівник: Вовкодав Г.М., канд. хім. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТА ОДЕСА ФЕНОЛОМ

Моніторинг стану забруднення атмосферного повітря м. Одеса здійснюють на 8 контрольно-вимірних постах (КВП), які розміщені в різних районах міста.

Дана мережа КВП проводить моніторинг таких шкідливих речовин, а саме: оксиду вуглецю, двоокису сірки, сажі, окису та двоокису азоту, фенолу, сірководню, формальдегіду, фтористоговодню та неорганічного пилу.

Нажаль така кількість постів замала для міста Одеса. Тому в програмі «Чисте повітря м. Одеси» для покращення якості атмосферного повітря м. Одеси було запропоновано провести оптимізацію мережі спостережень і збільшити коло домішок, які вимірюються на цих постах.

Була проведена оцінка якості атмосферного повітря міста Одеса фенолом за 2003 та 2013 роки. Інтервал в десять років був обраний для того щоб побачити на скільки змінився рівень забруднення в місті.

В якості вихідних даних використовувались разові концентрації фенолу. Вони були представлені в вигляді таблиць ТЗА – 1 за два роки (2003-2013 рр.) Вимірювання проводилися на 6 контрольно-вимірних постах з восьми існуючих (КВП №10, 15, 16, 18, 19, 20). Програми спостережень були неоднаковими.

Як видно, що на КВП № 10, 15, 18 програма спостережень повна, а на КВП №16, 19, 20 – не повна.

На першому етапі роботи були визначені характеристики забруднення атмосфери за 2003 і 2013 роки для кожного поста окремо. А саме розраховувались: середньомісячна і максимальна концентрації, середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації, перевищення ГДК_{мр} і ІЗА за формулам.

Виходячи з результатів розрахунку вможна зробити висновок, що атмосфера забруднена. Ступінь забруднення фенолом за десять років значно зменшився. В 2003 році спостерігалися перевищення максимальних концентрацій, що в свою чергу не було помічено в 2013. Протягом десяти років рівень забруднення атмосфери фенолом значно знизився, але все одно перевищує встановлені норми. Середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації змінюються в середньому в 1,5 рази.

Відмічається синхронний хід зміни ІЗА на всіх контрольно-вимірних постах. Рівні забруднення значно змінюються на протязі року, з найбільшими рівнями забруднення в серпні місяці. Приблизно кожні 2-3 місяці спостерігається зміна тенденції, тобто спочатку збільшення рівня забруднення, а потім зменшення.

Демчук Д.В., маг. гр. МЕБ-19

Науковий керівник: Нагаєва С.П., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ЗНАЧУЩОСТІ МЕРЕЖІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Існуюча мережа ПЗФ, проведення природоохоронних заходів сприяє стабілізації видового складу фауни та флори, збереженню цінних природних комплексів.

На територіях та об'єктах природно-заповідного фонду(ПЗФ) області охороняється 168 рідкісних та зникаючих видів рослин та 169 видів рідкісних тварин.

У природно-заповідному фонді області переважають невеликі за площею пам'ятки природи. Так, частка пам'яток природи складає 72,6% загальної кількості об'єктів ПЗФ області, що підкреслює подрібненість і водночас збереження найменших фрагментів (компонентів) ландшафтів.

До складу природно-заповідного фонду Тернопільської області входить 639 природних об'єктів і комплексів загальною площею 134623,7 га. При площі Тернопільської області 13,8 тис. кв. км, показник заповідності складає 8,91 %, що є вище середнього значення по Україні.

Розподіл природних об'єктів і комплексів по території відносно рівномірний. Найбільшу за кількістю займають 294 ботанічні пам'ятки природи на площі 293,8 га. Найбільшу площу займають загальнозоологічні заказники - 47383,0 га. Майже на 139 тис. га планують збільшити на Тернопільщині природно-заповідний фонд, який є привабливим, передусім, для туристів.

В роботі розраховано індекс інсуляризованості, запропонований Ю.М. Грищенко (Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи: навч. посібник. Рівне: РДТУ, 2000. 239 с.). В результаті виконаних досліджень встановлено, що індекс інсуляризованості по області дорівнює 0,50, що є досить високою цифрою, оскільки при загальній площі області 134623,7 тис.га, в ній охороняється 123104,1 тис.га території, що складається з 639 об'єктів, 6 з них віднесені до групи інсуляризованих. Значну роль в загальній площі території, що охороняється, відіграють малі ділянки.

Таким чином, ступінь сучасного розвитку фонду природних територій, що охороняються Тернопільською областю є задовільний, маються всі передумови для його поліпшення.

Бобик В.О., маг. гр. МЕБ-19

Науковий керівник: Чугай А.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД Р. ДУНАЙ – М. ВИЛКОВЕ

Гідрохімічний режим вод р. Дунай формується під впливом його внутрішньорічного водного стоку, життєдіяльності водних організмів і стічних вод промислових підприємств, сільського господарства і населених пунктів.

Метою даної роботи є оцінка якості вод окремих ділянок р. Дунай (створ Вилкове) у 2018 р. В якості вихідних даних в роботі використані матеріали спостережень, надані Дунайською гідрометеорологічною обсерваторією.

Для оцінки якості поверхневих вод був використаний графічний метод комплексної оцінки якості поверхневих вод. Він базується на складанні графічної моделі якості поверхневих вод, яка є круговою діаграмою зі шкалами-радіусами, що відповідають певному гідрохімічному показнику. На рис. наведено результати оцінки якості вод р. Дунай – м. Вилкове із застосуванням даного методу.



Рис. 1 – Оцінка якості вод р. Дунай (створ м. Вилкове) у 2018 р.

З рисунку видно, що перевищення *ГДК* відзначаються лише для окремих показників якості вод (феноли і азот нітритний), і є незначними. Тобто в цілому якість вод р. Дунай (створ м. Вилкове) у 2018 р. можна вважати задовільною.

Дана робота є окремою частиною дослідження, присвяченого оцінці якості вод р. Дунай в межах її української частини. Аналогічні дослідження були проведені за 2015 – 2018 рр. для створів Рені і Ізмаїл).

Ничипорук О.І., маг. гр. МЕБ-19 з/ф

Науковий керівник: Колісник А.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ОДЕСА ФОРМАЛЬДЕГІДОМ

За даними ЦГО ім. Б. Срезневського у 2019 р. за рівнем забруднення атмосфери м. Одеса увійшло до переліку найбільш забруднених міст України, і за значенням *ІЗА* посіло третє місце.

Метою даної роботи є оцінка рівня забруднення атмосферного повітря м. Одеса формальдегідом за багаторічний період (2007 – 2017 рр.). Дану речовину в Україні рекомендовано відносити до основних забруднюючих речовин.

Нами було проаналізовано динаміку зміни *ІЗА* формальдегідом по місту в цілому (рис. 1). Як видно, з 2007 р. рівень забруднення суттєво зменшився. Проте він все одно залишається значним. Якщо аналізувати сезонний хід, то підвищення концентрацій відзначається в основному літньо-осінній період.

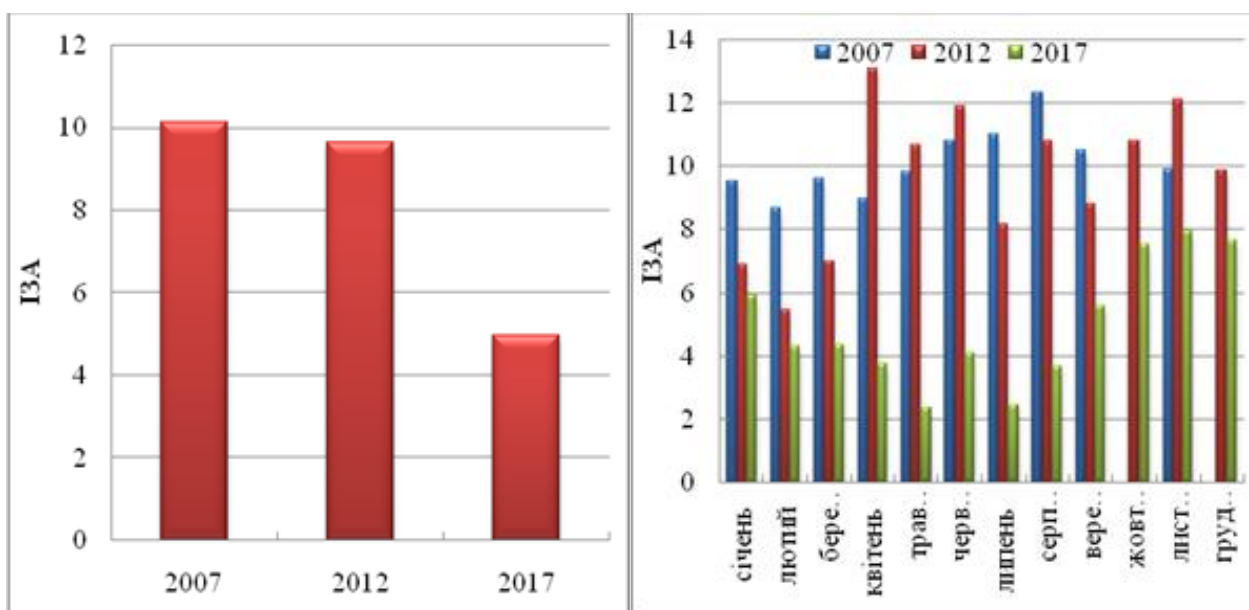


Рис. – *ІЗА* м. Одеса формальдегідом у 2007 – 2017 рр.

Якщо аналізувати рівень забруднення по постах міста, то в останні роки суттєвої різниці у просторовому розподілі концентрацій формальдегіду не відзначається.

Дана робота є частиною комплексної роботи, присвяченої оцінці якості атмосферного повітря м. Одеса основними забруднюючими речовинами за багаторічний період.

Аргіров Д.Г., маг.гр. МЕБ-19

Науковий керівник: Юрасов С.М., канд. техн. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ЗАКОНИ РОЗПОДІЛУ ПОКАЗНИКІВ ТА ПРОГНОЗ ЯКОСТІ ВОД

В статті розглядається питання прогнозу значень показників якості вод із заданою забезпеченістю на прикладі р. Дунай – м. Вилкове.

Прагнення України до ЄС вимагає врегулювання нашого законодавства з європейським. Це стосується всіх галузей законодавства, в тому числі і охорони навколишнього середовища.

Основна відмінність європейських норм якості вод від вітчизняних полягає в обмеженні кількості перевищень нормативу за кожним показником. Тобто, за певний період часу якість вод водного об'єкта відповідає вимогам норм ЄС в тому випадку, якщо кількість перевищень нормативу за кожним показником не більш n^* від загальної кількості спостережень. За санітарними нормами – 10%, за рибогосподарськими – 5%.

В результаті аналізу рядів спостережень (2001–2017 рр.) за якістю вод у створі р. Дунай–м. Вилкове встановлено, що більшість показників (22 з 29) якості вод р. Дунай не мають часового тренду або він занадто малий і ним можна знехтувати.

Приклади розрахунку прогнозу якості води Р. Дунай-м. Вилкове.

а) Визначемо значення SO_4^{2-} з забезпеченістю 5% на період 5 років. Використовуючі параметри ліній тренду показників і законів розподілу їх нормованих значень при усуненому тренді для р. Дунай:

$$C_{OP}=34,27; \alpha=0,000639; \check{C}_{yT}=0,0008436; \check{G}_{yT}=0,1527; n=5*12/2=30.$$

Значення SO_4^{2-} розраховується за формулою

$$C_{5\%}=C_{OPi} * \exp(\alpha n) * \text{ЛОГНОРМОБР}(1-F; \check{C}_{yTi}; \check{G}_{yTi}) = \\ = 34,27 * \exp(-0,000639 * 30) * \text{ЛОГНОРМОБР}(1-0,05; -0,0008436; 0,1527) = \\ = 34,27 * 0,9810 * 1,284 = 43,18 \approx 43,2 \text{ (мг/дм}^3\text{)}.$$

б) Для оцінки якості води визначимо значення SO_4^{2-} за минулий період за даними р. Дунай-м. Вилкове.

$$C_{5\%}=36,92 * \text{ЛОГНОРМОБР}(1-0,05; -0,01223; 0,1568) \approx 47,2 \text{ (мг/дм}^3\text{)}.$$

Прогнозне значення SO_4^{2-} за минулий період не дуже відрізняються тому, що у цього показника слабкий негативний тренд.

Наведені розрахунки виконані для періоду 5 років (2018–2023 рр.). Параметр C_{OP} – середнє значення показників за два роки 2016–2017 рр. Тобто початок відліку – кінець 2017 р. Прогноз можна зробити опираючись на будь-яку точку відліку. Для цього необхідно знати середнє значення показника за попередній період часу 2-3 роки в ретроспективу від точки відліку. Параметр тренду α остається постійним.

Зубарєва Ю.А., маг. гр. МЕБ-19

Науковий керівник: Нагаєва С.П., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Природно-заповідний фонд включає в себе особливо цінні природні комплекси та об'єкти, які мають природоохоронну, наукову, екологічну, історичну, естетичну, рекреаційну цінності, що виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу.

Мережа природно-заповідного фонду (ПЗФ) Херсонської області представлена 79 об'єктами загальною площею 224171,0 га. Показник заповідності території складає 10,6 %, що є вище середнього значення по Україні.

До складу ПЗФ Херсонщини входить 2 біосферних заповідника; 3 національних природних парку; 7 заказників загальнодержавного і 13 місцевого значення; 30 пам'яток природи місцевого значення; 10 заповідних урочищ; 13 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва місцевого значення та дендрологічний парк загальнодержавного значення .

Найбільш популярними серед туристів є біосферний заповідник «Асканія-Нова», національні природні парки «Джарилгацький» та «Азово-Сиваський».

Території природно-заповідного фонду зазнають впливу від активного природокористування на суміжних територіях: поблизу поселень зустрічаються несанкціоновані сміттєзвалища, наявні факти самовільних браконьєрських вирубок дерев, випасання худоби по краях лісових ділянок тощо.

Зовнішні чинники антропогенного походження найчастіше є причиною порушень в структурі ПЗФ та заважають створенню нових об'єктів ПЗФ. Під впливом антропогенних факторів на території національного природного парку «Олешківські піски» еолові процеси призвели до перерозподілу піщаного матеріалу у його західній частині, а відповідно і до загального похилу території з південного заходу на північний схід.

Того ж часу, велика кількість степових ділянок, розміщених у регіоні, перебуває в статусі земель сільськогосподарського призначення; з цієї причини й не розглядається, як цінна природна територія, яка потребує заповідання. Хоча саме ці землі становлять основний потенціал збільшення частки заповідності Херсонщини.

Згідно з Державною стратегією регіонального розвитку планується збільшення площі земель природно-заповідного фонду до 372,6 тис.га.

Дзюник С.В., маг. гр. МEB-19

Науковий керівник: Ільїна В.Г., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КИСЛИХ ҐРУНТІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Фізико-хімічні показники впливають на поживний режим ґрунту, його біологічну активність і зумовлюють урожайність і якість сільськогосподарської продукції. Вони характеризуються активною, обмінною і гідролітичною кислотністю.

Гідролітична кислотність ґрунтів дає можливість визначити чи потребують ці ґрунти вапнування для нормального росту й розвитку культур. Застосування добрив, засобів хімічної меліорації (вапнування, гіпсування) дуже впливає на фізико-хімічні властивості ґрунтів і на створення оптимальної реакції ґрунтового розчину. Якщо ґрунти мають гідролітичну кислотність менше 2 ($H_T \leq 2$ - нейтральні ґрунти), то вони не потребують вапнування; якщо мають від 2,1 до 3,0 ($H_T = 2,1-3,0$ - близькі до нейтральних), то доцільне вапнування; якщо ж гідролітична кислотність більше 3,0, то ґрунти потребують вапнування залежно від типу ґрунту та ступеня кислотності.

На рисунку наведено процент кислих ґрунтів у ґрунтах Черкаської області.

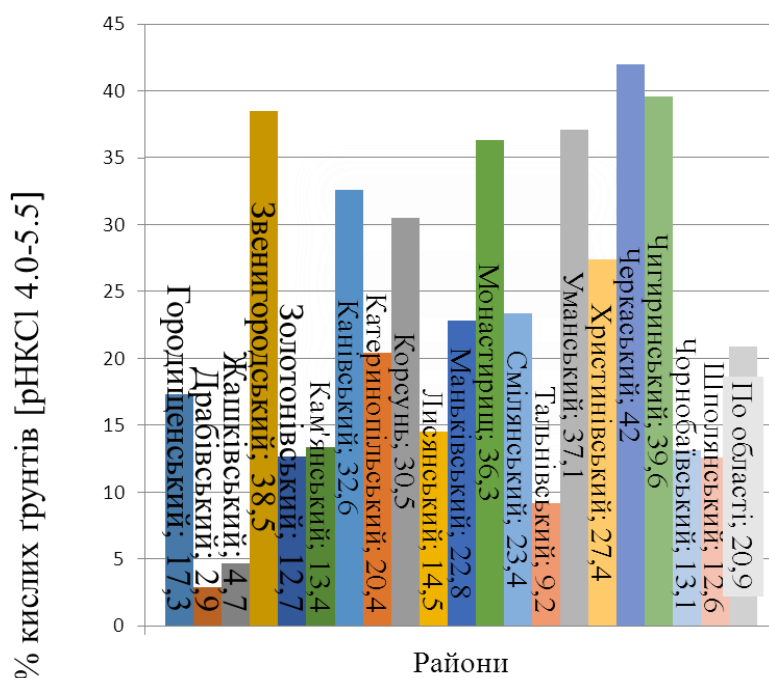


Рис. 1 - Процент кислих ґрунтів у ґрунтах Черкаської області

З рисунку видно, що найбільші значення цього показника отримані у Черкаському районі, а найменші показники цієї речовини у Драбівському районі. В цілому ґрунти Черкаської області можуть використовуватися для сільськогосподарського виробництва.

Нагіц Ю.В., маг. гр. МЕБ-19

Науковий керівник: Ільїна В.Г., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

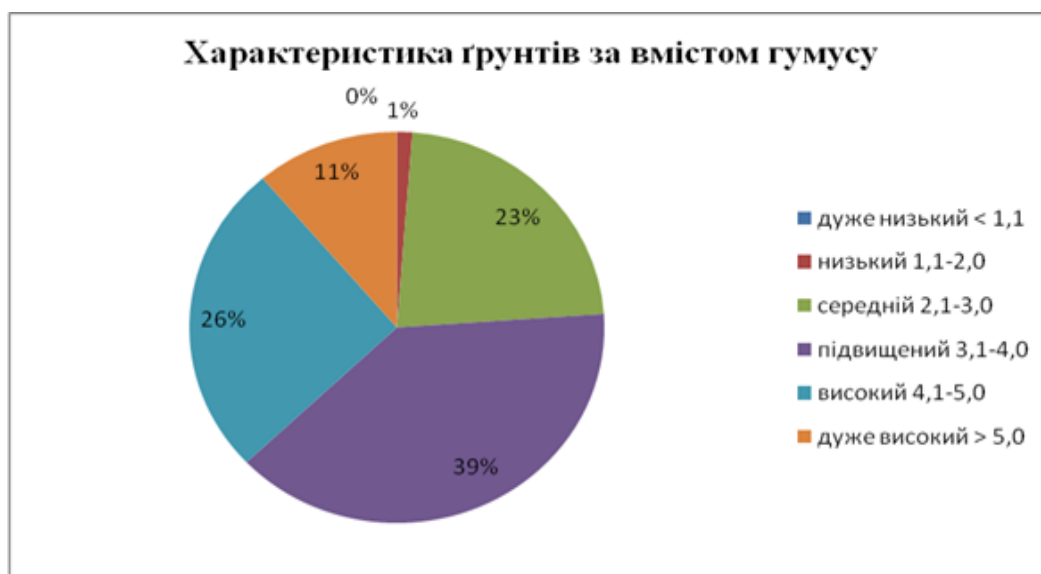
Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА СТУПЕНЮ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В умовах зростання антропогенного впливу на природне середовище особливої гостроти набуває проблема збереження ґрунтового покриву і підвищення родючості ґрунтів з метою забезпечення виробництва максимальної кількості біологічної продукцією для задоволення потреб населення країни.

Одеська область є однією з найбільш проблемних територій з точки зору забезпеченості оптимальними умовами існування агроєкосистем. Це пов'язано зі складними кліматичними, ґрунтовими, ландшафтними, мікрокліматичним та іншими умовами.

На рисунку наведена характеристика ґрунтів Одеської області за вмістом гумусу у 2018 р. за результатами агрохімічної паспортизації для земель сільськогосподарського призначення.



З рисунку видно, що у 39 % ґрунтів Одеської області спостерігається підвищений вміст гумусу, який знаходиться в 3- 4 % . На другому місці знаходяться ґрунти, які мають вміст гумусу в межах 4 – 5 %, що відповідає високому вмісту гумусу. Низький та дуже низький вміст гумусу складають ґрунти менше 1 %. Така загальна картина забезпечення ґрунтів Одеської області гумусом дає можливість отримувати на цій території достатньо високі та стійкі врожаї сільськогосподарських рослин.

Недостатнє врахування екологічних чинників, низька якість зрошувальних вод при дефіциті водних ресурсів у багатьох випадках негативно впливає на ґрунтовий покрив. Враховуючи все вищесказане, вирішення проблеми екологічної оцінки ґрунтово-рослинного покриву є досить актуальним завданням.

Ніколішин В.О., маг. гр. МЕЕБ-18

Науковий керівник: Ільїна В.Г., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ВМІСТУ ГУМУСУ В ҐРУНТАХ УЖГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Основна властивість ґрунтів - їхня родючість, яка залежить від багатьох чинників: складу ґрунту, його фізичних, хімічних, фізико-хімічних і біологічних властивостей. Ці властивості дуже змінюються під впливом різних антропогенних чинників, що істотно впливає на умови живлення рослин, величину та якість урожаю. Ріст і розвиток рослин значною мірою залежать від фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту .

Забезпеченість ґрунтів поживними речовинами і створення необхідних агрокліматичних умов для вирощування зернових, технічних, кормових, овочевих та олійних культур є першою умовою формування сталих високопродуктивних урожаїв. Саме від забезпеченості ґрунтів за показниками еколого - агрохімічної оцінки (агрофізичні, фізико-хімічні, агрохімічні та екологічні властивості ґрунтів) та від умов вирощування культур залежить якість продукції та сировини.

Вміст гумусу є основною характеристикою ґрунту, яка визначає його агроекологічні властивості, тому на рисунку наведено вміст гумусу для основних сільськогосподарських угідь Ужгородського району, як основного з вирощування великого набору сільськогосподарських рослин. За цим показником найбільше гумусу знаходиться на пасовищах, при цьому середній вміст складає 2.5% .

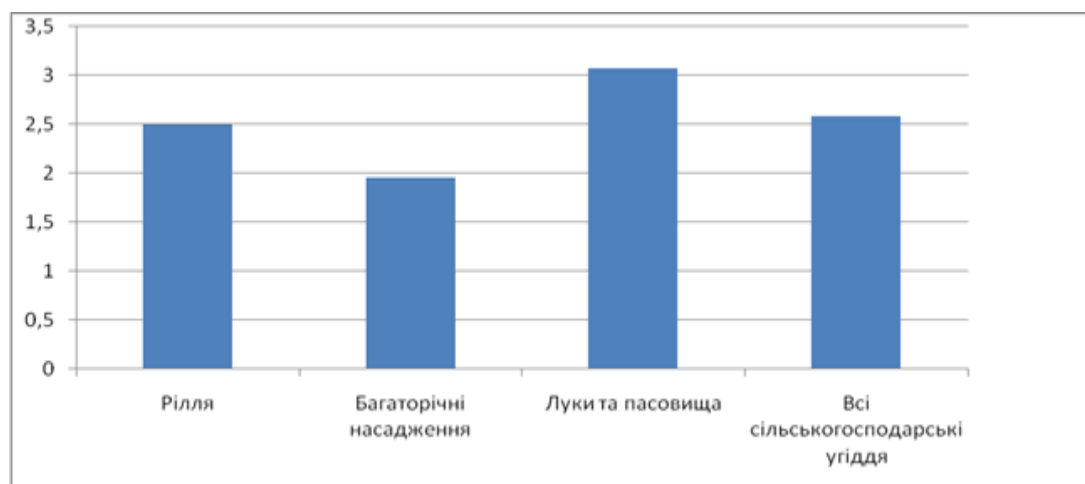


Рис. 1 - Вміст гумусу в ґрунтах Ужгородського району (%)

Оптимальним для вирощування сільськогосподарських культур є вміст гумусу в орному шарі ґрунту - >3,5 %, допустимим - 2,0-3,5, недопустимим - <2,0%. За такою оцінкою ґрунти Ужгородського району достатньо забезпечені гумусом та можуть використовуватися для сільськогосподарського виробництва.

Шпатар К.Р., маг. гр. МЕЕБ-18

Науковий керівник: Ільїна В.Г., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА СТУПЕНЮ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

Ґрунт – це вельми специфічний компонент біосфери. Мікроелементи, що поступають з різних джерел, потрапляють зрештою на поверхню ґрунту, і їх подальша доля залежить від її хімічних і фізичних властивостей. Тривалість перебування забруднюючих компонентів в ґрунтах, особливо важких металів, практично вічна. Метали, що накопичуються в ґрунтах, повільно віддаляються при вилуговуванні, вжитку рослинами, ерозії і дефляції. Цинк є одним з основних та найбільш токсичних важких металів, який негативно впливає на ґрунтово – рослинний покрив, тому саме він заслуговує на увагу.

Частіше кореневі системи рослин утримують більше цинку, чим надземні органи. У надземних органах цинк концентрується переважно в старому листі. Коріння пшениці відрізняється вищим вмістом свинцю і кадмію порівняно з листям. Рівень накопичення важких металів в репродуктивних органах рослин значно нижчий, ніж у вегетативних, і залежить від біологічних особливостей культури, фізіологічної ролі елемента, його вміст в ґрунті і доступності для рослин. Це можна вважати позитивним фактором, оскільки саме вони складають господарську важливу частину основних овочевих культур.

На рисунку наведено данні про вміст цинку в ґрунтах Київської області в основних сільськогосподарських районах. З рисунку видно, що найбільші значення цього показника отримані у Фастівському районі, найменші у Березанському, а середні показники цієї речовини у Вишневому районі.

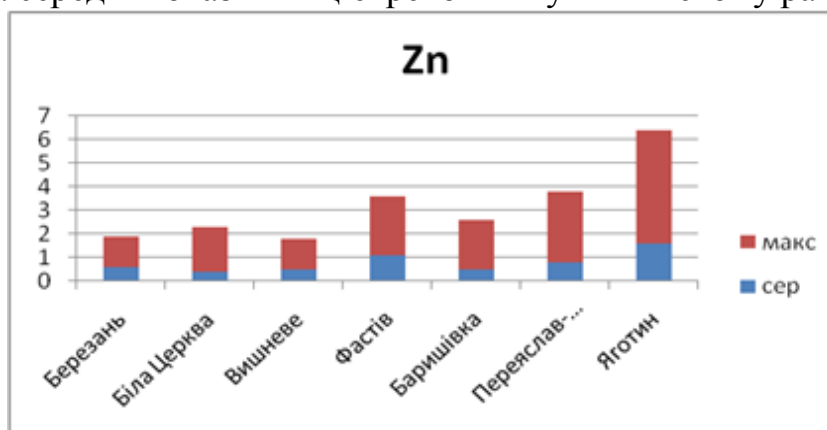


Рис. 1 - Вміст Zn у ґрунтах Київської області (мг/кг)

Важливим є той факт, що за максимальними значеннями вмісту цинку також не отримано перевищення ГДК. При санітарно-гігієнічному нормуванні враховуються показники шкідливості: транслокаційний (K_1), міграційний водний (K_2), загальносанітарний (K_3), які складають для цинку 23 мг/кг. На основі цієї оцінки можна зробити висновок, що ґрунти Київської області є умовно чистими та можуть використовуватися для сільськогосподарського виробництва.

Студьонова К.С., маг.гр. МЕБ-19

Науковий керівник: Юрасов С.М., канд.техн. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ЗІСТАВЛЕННЯ ІРИГАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОД РІЧОК ДУНАЙ І ДНІСТЕР

Полив сільгоспугідь завжди був і залишається важливою проблемою півдня України. Перетворення деяких водних об'єктів для потреб іригації (наприклад, Сасика) призвело до засолення ґрунтів при використанні їх вод. У зв'язку з цим розвиток методів аналізу поливних вод є актуальним на сьогоднішній день. Одними з основних іригаційних критеріїв вод є їх мінералізація та співвідношення головних іонів. С.М. Юрасовим і В.М. Кузьміної (2019) запропоновано детальна типізація іригаційних вод, що заснована на типізації вод за О.А. Альокініним (1970). Води придатні для іригаційних цілей в залежності від співвідношення головних іонів поділені на шість підтипів: I, IIa, IIб, IIIa, IIIб, IIIв. Підтипи вод відрізняються набором гіпотетичних солей, тобто солей, які можуть утворитися при випаровуванні води у послідовності.

Протягом теплого періоду властивості вод можуть суттєво змінюватися, тому за кожен термін спостережень класифікуємо стан вод Дунаю і Дністра за різними методиками та, підраховуємо частоту появи різних класів і типів: засолення за Костяковим А.Н.; осолонцювання ґрунту за Стеблером, Соболюч І. та Дарабом К.; підтипів вод з різним вмістом гіпотетичних солей. Мінералізація вод р.Дунай-м.Вилкове коливається в діапазоні 260÷430 мг/дм³, середнє значення 312 мг/дм³ і практично 100% часу теплого періоду відноситься до 1 класу—«добра» для поливу вода (за Костяковим А.Н.). Води р.Дністер-с.Маяки мають мінералізацію 294÷774 мг/дм³, середнє значення 446 мг/дм³. Протягом теплого періоду 34% часу вони відносяться до 1 класу – «добра» для поливу вода і 66% до 2 класу – «потребує обережного підходу». Співвідношення іонів: а) Дунай – за Стеблером 1 клас «добрі» 100%; за Соболюч І. та Дарабом К. за вмістом магнію не шкідливі 100%; б) Дністер – за Стеблером 1 клас «добрі» 100%; за Соболюч І. та Дарабом К. за вмістом магнію «не шкідливі» 78% і «шкідливі» 22%. За співвідношенням головних іонів води:

а) Дунаю – відносяться до карбонатно-кальцієвих вод (100%), підтипів IIa (39%) і IIIa (61%); б) Дністер – клас карбонатні 86% і сульфатні 14%; група кальцієві 78% і 22% магнієві; підтип IIa 64% і IIб 36%. Підтипи вод IIa і IIIa відрізняються набором гіпотетичних токсичних солей: - води підтипу IIa сприяють утворенню в ґрунті солей $NaCl$ (концентрація у воді Дунаю в середньому 40 мг/дм³); $MgSO_4$ (41 мг/дм³) і Na_2SO_4 (8,3 мг/дм³); - підтипу IIIa – $NaCl$; $MgSO_4$ і $MgCl_2$ (6,1 мг/дм³). За токсичністю солей по Ковді В.А. Na_2SO_4 більш токсична ніж $MgCl_2$. Усього концентрація токсичних іонів змінюється в діапазоні: а) Дунай – 62÷127 мг/дм³ при середньому значенні 88 мг/дм³;

б) Дністер - 88÷459 мг/дм³ при середньому значенні 188 мг/дм³.

Шангіна С.В., маг. гр. МЕЕБ-18

Науковий керівник: Полетаєва Л.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ІНТЕГРАЦІЯ ЗЕЛЕНИХ ШЛЯХІВ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Одеська область має велику низку рекреаційних ресурсів, які можна використовувати через залучення місцевих та інших об'єднань для розвитку екотуризму та покращення соціально-економічного стану регіону в цілому.

Серед інструментів розвитку екотуризму одним з новітніх є концепція зелених шляхів ("greenways"). В Україні ця концепція поки що на перших етапах, але є багато потенційних територій, вздовж яких можна створити зелені шляхи, у т.ч. в Одеській області.

Згідно з офіційними розробками пропонується створення зеленого шляху, який починається від Ізмаїльського меморіального парку-музею «Фортеця», де є можливість екскурсії по об'єктам історичної пам'ятки XVIII – XIX століть.

Шлях продовжується подорожжю по річці Дунай до м. Вилкове, поблизу якого розташований Дунайський біосферний заповідник, де відвідувачі мають можливість побачити одну з найрізноманітніших фаун Європи та характерні для дельти Дунаю плавні та чагарники.

Далі зелений шлях слідує до національного природного парку «Тузовські лимани», котрий відомий не тільки місцем гніздування великої кількості водно-болотних птахів, але й наявністю бальнеологічних ресурсів – лікувальних грязей (пелоїдів).

Прямуючи з «Тузовських лиманів» до НПП «Нижньодністрівський», можна відвідати вівчарський комплекс «Фрумушика-Нова», туристичний комплекс «Центр культури вина Шабо» та Білгород-Дністрівську фортецю. НПП «Нижньодністрівський» потребує комплексних заходів: утворення пішохідних доріжок, оглядових майданчиків, центру водного туризму, зони відпочинку.

Вище були зазначені основні елементи даного зеленого шляху, але з часом до них приєднуються інші – і це не тільки проекти реалізації місцевих жителів, а й обласні проекти.

Відповідно до затвердженого плану перспективного розвитку Одеської області на 2019-2021 роки, серед перспективних об'єктів туристичного призначення є: утворення еко-поселення Веселодолинської сільської ради (СР) та розважального водного центру в с. Маяки, будівництво оздоровчого комплексу з застосуванням лікувальних грязей на території Приморської СР, утворення окремих туристичних маршрутів для пасажирів круїзних суден та культурного центру старообрядництва у м. Вилкове.

Отже, Одеський регіон має всі рекреаційні та туристичні ресурси для втілення першого зеленого шляху в області.

Оліферчук Б.О., маг. гр. МЕБ-19

Науковий керівник: Полетаєва Л.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ЗАПИЛЕНІСТЬ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

До основних шкідливих факторів на багатьох промислових підприємствах відноситься запиленість повітря, що обумовлено недосконалістю проведення технологічних процесів. Природний пил знаходиться в повітрі в звичайних умовах мешкання людини в межах концентрацій 0,1-0,2 мг/м³, в промислових центрах він не буває нижче 0,5 мг/м³, а на робочих місцях запиленість повітря іноді сягає 100 мг/м³. Оцінка стану забруднення атмосфери (ЗА) пилом у містах Північно-Західного Причорномор'я (Одеси, Миколаєва і Херсона) є важливою і актуальною задачею для підтримки здоров'я жителів та навколишнього середовища у належному стані.

На основі даних екологічних паспортів Одеської, Миколаївської та Херсонської областей за 2012-2018 рр. ми проаналізували динаміку та сучасний стан забруднення повітряного басейну пилом в обласних центрах Одеса, Миколаїв і Херсон на протязі 7 років шляхом розрахунку індексів забруднення атмосфери (ІЗА) пилом за відомими формулами (рис.1).



Рис. 1 - Динаміка зміни ІЗА пилу у містах Північно-Західного Причорномор'я у 2012 – 2018 рр.

При оцінці ступеня ЗА було застосовано середньодобову гранично допустиму концентрацію (ГДК_{с.д.}). У порівняльному аналізі ЗА використовувались середньорічні концентрації шкідливих домішок та розраховані індекси забруднення атмосфери Динаміка ІЗА пилом міст Північно-Західного Причорномор'я у 2012-2018 рр. свідчить, що основними джерелами ЗА великих міст пилом є підприємства та транспорт. За період 2012-2018 рр. в Миколаєві та Херсоні середньорічні концентрації пилу не перевищували ГДК_{с.д.} В Одесі запиленість атмосфери у 2012-2015 рр. була підвищеною та вносила свій суттєвий вклад до комплексного ІЗА. У 2016-2018 рр. спостерігається різкий спад середньорічних концентрацій пилу в Одесі. В цілому тенденція до зменшення ІЗА пилу характерна для всіх розглянутих міст.

Михайленко В. І., асп. 2-го року навчання

Науковий керівник: Сафранов Т.А., д-р г-м. наук, проф.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

РОЗРАХУНОК ОБСЯГІВ НАДХОДЖЕННЯ ПОЛІХЛОРОВАНИХ БІФЕНІЛІВ У ОРГАНІЗМИ МЕШКАНЦІВ ОДЕСЬКОЇ ПРОМИСЛОВО-МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ

Поліхлоровані біфеніли (ПХБ) – клас синтетичних хлорованих ароматичних вуглеводнів з загальною формулою $C_{12}H_xCl_y$, де величина «х» може змінюватися від 1 до 10, а величина $y = 10 - x$. З існуючих 209 можливих ізомерів ПХБ, комерційне використання мають близько 90.

Всі ПХБ, які надходять у навколишнє середовище, можна поділити на 2 групи: утворені навмисно та ненавмисно (як побічні продукти деяких технологічних процесів). Але варто зазначити, що, не дивлячись на те, що цільове виробництво ПХБ для використання у якості пестицидів, трансформаторних та конденсаторних рідин було припинене ще у минулому сторіччі, вони все одно потрапляють у навколишнє середовище і, відповідно, у організм людини.

Одним із шляхів надходження ПХБ у організм людини є викид цих речовин внаслідок їх використання у електричному обладнанні. За даними [1], саме використання ПХБ у електричних приладах може стати суттєвим джерелом забруднення навколишнього середовища цими речовинами, а 94% викидів всіх ПХБ можуть припадати саме на їх використання у електричному обладнанні, яким ми регулярно користуємося.

Згідно до «Методичного керівництва щодо виявлення і кількісної оцінки викидів діоксинів і фуранів» (Женева, 2013, 314 с.), можна оцінити приблизне надходження ПХБ у організм людини від використання електричного обладнання. В основі такого підходу лежить експериментально встановлений коефіцієнт (фактор) емісії, величина якого складає 0.1 г ПХБ/душу населення.

Населення Одеської промислово-міської агломерації (ПМА) станом на початок 2018 року складало 1 360 000 жителів.

Таким чином, споживання ПХБ населення Одеської ПМА складає 136 кг ПХБ/рік.

Також варто відмітити, що таке споживання ПХБ є фактично неминучим, тому особливу увагу треба приділити мінімізації викиду цих речовин та їх надходженню у організм людини від інших джерел ненавмисного утворення ПХБ.

Ткачук Г.Г., маг. гр. МОС-20 з/ф
Науковий керівник: Грабко Н.В., ст. викл.
Кафедра Екології та охорони довкілля
Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ СУПЕРМАРКЕТІВ МІСТА ВІННИЦЯ

Молоко є чи не єдиним натуральним продуктом, що містить майже повний набір поживних речовин, необхідних для організму людини. Але цінні властивості притаманні лише продукції з високими показниками якості. При недотриманні технологічних режимів, порушенні санітарно-гігієнічних умов виробництва, обробки й транспортування, здійсненні фальсифікації товарів молоко та молочні продукти не лише втрачають свою поживну цінність, а й можуть бути небезпечними для здоров'я споживачів.

В цьому дослідженні проведено аналіз показників якості та виявлення фальсифікації молочної продукції у супермаркетах м. Вінниці. Обрані на основі методу соціологічного опитування зразки молока, сметани та вершкового масла перевірено на відповідність вимогам діючої нормативно-технічної документації. Зокрема, проведено аналіз відповідності органолептичних та фізико-хімічних показників якості молочної продукції 7 торгових марок супермаркетів Вінниці.

Результати проведених досліджень дозволяють сформулювати висновки:

1. Споживачі віком 17-23 років надають перевагу молочній продукції торгових марок «Простоквашино», «Яготинське», «Селянське», «Молокія», «Ферма», «Галичина» та «Органічне». При цьому більшість респондентів (78,6%) вважає, що не вся продукція має відповідну якість, що свідчить про недовіру до вітчизняних виробників молочної продукції.

2. Дослідження органолептичних показників зразків молока питного, а саме зовнішнього вигляду та консистенції, смаку, запаху та кольору показали, що зазначені показники для всіх представлених торгових марок молока відповідають нормативним вимогам.

3. В результаті дослідження сметани, за органолептичними показниками, тільки зразки торгових марок «Молокія» та «Ферма» повністю відповідають вимогам ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови». Суттєві дефекти мають зразки торгових марок «Галичина» та «Яготинська».

4. Аналізуючи результати досліджень масла солодковершкового селянського торгових марок «Яготинське», «Селянське», «Молокія», «Ферма» та «Галичина», можна стверджувати, що, за органолептичними показниками, відхилень від вимог стандартів не виявлено. Всі зразки вершкового масла відповідають вимогам вищого гатунку.

5. Визначення фізико-хімічних показників якості молока питного показав, що серед представлених на аналіз зразків молока (торгові марки «Селянське», «Органічне», «Яготинське», «Ферма», «Простоквашино», «Галичина»), вимогам нормативно-технічної документації найбільше відповідає зразок «Молокія».

Показник титрованої кислотності всіх досліджуваних зразків молока перевищує нормативне значення на 6-13%. Густина всіх досліджуваних зразків, окрім зразка «Молокія» також перевищує показник, встановлений нормативними документами. Вміст білка/казеїну не відповідає встановленим нормам у жодного досліджуваного зразка. Що стосується жирності, то лише зразок торгової марки «Молокія» відповідає показнику, що зазначений на упаковці.

6. Згідно отриманих результатів, за фізико-хімічними показниками не всі зразки сметани з вмістом жиру 15% відповідають вимогам ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні вимоги». Найкращою виявилась сметана «Молокія», яка за всіма показниками відповідає встановленим нормам. Сметана «Селянська», «Простоквашино» та «Ферма» не відповідають нормам за кислотністю, хоча є достатньо хорошими за іншими показниками. Торгові марки сметани «Яготинська» і «Галичина» за результатами досліджень мають невідповідність за усіма досліджуваними фізико-хімічними показниками.

7. За фізико-хімічними показниками не всі зразки масла відповідають вимогам стандарту: масова частка жиру у всіх зразках була набагато меншою, ніж вказано на упаковці; за вмістом кухонної солі (норма 0,5–0,9 %) відхилення мають «Галичина» і «Яготинське»; за показником вологи (норма - не більше 25 %) усі зразки відповідають нормі. Немолочних жирів у жодному зразку вершкового масла не виявлено. Кислотність плазми у досліджених зразках масла не перевищує вимоги стандартів лише у масла ТМ «Молокія».

8. Провівши дослідження молока питного, сметани, вершкового масла серед семи торгових марок («Простоквашино», «Яготинське», «Селянське», «Молокія», «Ферма», «Галичина» і молоко «Органічне»), слід відмітити, що лише зразки молочної продукції «Молокія» відповідають усім вимогам нормативно-технічної документації і майже не мають відхилень від норми. На другому місці ми розмістили зразки торгових марок «Ферма» та «Селянське», що мають дефекти за фізико-хімічними показниками сметани - не відповідають нормам за кислотністю, хоча є достатньо хорошими за іншими показниками. І на решті, торгові марки «Яготинське» і «Галичина» за результатами досліджень мають невідповідність за усіма досліджуваними фізико-хімічними показниками молочної продукції.

9. Санітарно-гігієнічний та радіологічний аналіз молока питного, сметани, вершкового масла торгових марок - «Простоквашино», «Яготинське», «Селянське», «Молокія», «Ферма», «Галичина» і молоко «Органічне», показав, що усі зразки молочної продукції відповідають усім вимогам нормативно-технічної документації і майже не мають відхилень від норми. Виключення становить вершкове масло торгових марок «Галичина» та «Ферма», що мають дефекти за мікробіологічними показниками, а саме наявність бактерій групи кишкової палички, хоча за іншими показниками відповідають нормі.

Отримані результати свідчать про недобросовісність вітчизняних виробників молочної продукції. Виробництво і, відповідно, споживання молочної продукції, яке не відповідає вимогам щодо якості та безпечності, становить загрозу для здоров'я споживачів, може стати причиною зниження тривалості життя, призвести до смертності від хвороб і харчових отруєнь.

Цвєткова-Грабїк В.А., маг. гр. МОС-20з/ф
Науковий керївник: Грабко Н.В., ст. викл.
Кафедра Екологїї та охорони довкїлля
Одеський державний екологїчний унїверситет

ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОТИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Симбіотична мікрофлора відіграє величезну роль у забезпеченні здорового стану нашого організму. Нормальна мікрофлора перебуває в прямій залежності від факторів навколишнього середовища і є первинною мішенню будь-якого з'єднання, що потрапляє в організм й першою втягується в трансформацію природних і чужорідних субстанцій, у тому числі ксенобіотиків і екотоксикантів.

Ціль дослідження – розкрити закономірності й механізми порушень гомеостазу природних мікосимбіоценозів людини в умовах техногенного забруднення на прикладі взаємин макроорганізму із *S. diphtheriae* (рото глотковий мікосимбіоценоз) і біфідобактеріями (кишковий мікосимбіоценоз); на підставі отриманих даних обґрунтувати принципи корекції й профілактики дисбіозів.

Завдання дослідження: вивчити характер змін мікрофлори кишківника у дітей дошкільного віку із клінічними проявами кишкового дисбіозу, що проживають у великих містах України, населення яких перевищує 300 000 жителів; оцінити зміни імунного статусу осіб із тривалим носійством токсигенних коринебактерій дифтерії; дослідити зміст природних антитіл до індигенної мікрофлори кишківника (біфідо- і лактобактерій) і коринебактерій дифтерії в сироватках крові людей, що проживають у містах з різним рівнем техногенного навантаження; розробити методи імунодіагностики на основі антигенів біфідо-, лактобактерій і нетоксигенних коринебактерій дифтерії для визначення антимікробних антитіл у реакції пасивної (непрямої) гемаглютинації (РПГА); виявити загальні закономірності імунореагування макроорганізму на антигени різних мікроорганізмів-симбіонтів людину; вивчити (*invitro*) вплив імунних кролячих і природних антитіл людину до антигенів біфідобактерій на адгезивну активність цих мікроорганізмів; провести порівняльну оцінку (*invitro*) впливу деяких рослинних препаратів на адгезивність індигенної мікрофлори кишківника; розробити схему імунокорекції (санації) осіб із тривалим носійством на слизових верхніх дихальних шляхів токсигенних коринебактерій дифтерії; на основі отриманих мікробіологічних, імунологічних і популяційних досліджень науково обґрунтувати найбільш оптимальні шляхи профілактики кишкових дисбіозів.

Лабораторні й клінічні дослідження проведені безпосередньо автором даної роботи на базі медичного центру «Хелс-клїнік» і проблемної лабораторії Вінницького медичного унїверситету ім. М.І. Пирогова.

В результаті проведеного дослідження були зроблені такі висновки:

1. Мікроекологія кишківника в дітей із клінічними проявами кишкового дисбіозу характеризувалася низьким змістом біфідофлори в порівнянні із

загальнофізіологічною нормою, а в дітей м. Кривий Ріг дефіцит цих мікроорганізмів зареєстрований в 100 % спостережень. При цьому встановлені низька антагоністична активність ауто штамів біфідобактерій, високий відсоток осіб (від 70 до 100%) з атиповими формами нормальної кишкової палички.

2. Встановлено, що найбільша частина (> 60 %) сироваток крові від різних груп населення, що проживає в великих містах України, не містить антитіл до антигенів біфідо- і лактобактерій, що, очевидно, пов'язане з мікроекологічними особливостями кишкового співтовариства.

3. Значне інгібування цитоадгезії біфідобактерій (на 50-70 %) сироваткою крові людей, що мають антитіла проти мікроорганізмів, так само як і антисироваткою тварин, свідчить про можливу участь природних антитіл у гальмуванні колонізаційної активності індигенної мікрофлори на слизовій кишківника, що може бути патогенетичним компонентом розвитку кишкового дисбіозу.

4. У дітей, що проживають у містах з високим рівнем впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища, відзначений низький зміст у крові нормальних антибактеріальних антитіл до *C. diphtheriae* ($1,0 \pm 0,41 \log_2$ і нижче), яке супроводжується вираженими ознаками імунологічної недостатності (більш 90 % осіб з ПН > 0,5) і різної медичної патології. Рівень нормальних антитіл до коринебактерій дифтерії може служити критерієм оцінки імуногемеостазу організму, а також популяційної характеристики імунорезистентності населення.

5. Зміни в імунному статусі в осіб із тривалим носійством токсигенних коринебактерій дифтерії характеризувалися дизрегуляцією у клітинній ланці імунітету: достовірним зниженням середніх значень імунологічних показників від параметрів здоровіших осіб, а також низьким вмістом у крові антибактеріальних антитіл до антигенів коринебактерій дифтерії на тлі високих титрів антитоксичних антитіл.

6. Показано два профілі кількісного розподілу індивідуальних показників вмісту протимікробних антитіл до індигенних мікроорганізмів різних ендогенних симбіозів людини (ротоглоточний «макроорганізм-*C. diphtheriae*» і кишковий - «макроорганізм-біфідобактерії»). Один тип підкоряється нормальному (біноміальному) розподілу ознаки в популяції, інший - пуасоновському.

7. Комплексне застосування біопрепаратів сприяло відновленню симбіозу ротоглотки, звільняючи носіїв від вегетації токсигенних коринебактерій дифтерії й нормалізації показників імунного статусу.

8. Пропонована концепція «зриву імунологічної толерантності» стосовно індигенної мікрофлори кишківника патогенетично обґрунтовує захід щодо профілактики кишкових дисбіозів шляхом максимального насичення кишківника матері «пробіотичними» мікроорганізмами (продуктами, збагаченими симбіотичними мікроорганізмами) аж до пологів і якийсь час після пологів, що дозволить уникнути синтезу антитіл, здатних інгібувати адгезивний процес симбіотичних мікроорганізмів до слизової кишківника.

Федченко О.В., маг. гр. МОС-18

Наукове керівництво: Полетаєва Л.М., канд. геогр. наук, доц., Грабко Н.В., ст. викл.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

БІОКЛІМАТИЧНА СКЛАДОВА РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОКРЕМИХ РАЙОНІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Для оцінки біокліматичної складової рекреаційного потенціалу Миколаївської області розраховано і проаналізовано такі біокліматичні показники (індекси), як DY , S , $HEET$, $PEET$ і Po . Для такого аналізу автором визначалися і аналізувалися середні багаторічні значення цих біокліматичних показників на ряді станцій як в межах Миколаївської області, так і навколо неї. Крім того ці ж самі показники були визначені і детально проаналізовані для м. Первомайськ Миколаївської області. Було зроблено ряд висновків:

– за показником DY (визначався для кожного місяця року) вся територія Миколаївської області характеризується умовами холодного дискомфорту. Влітку цей дискомфорт менш виражений, взимку значно більш, але залишається протягом усього календарного року;

– за показником S (визначається виключно для холодного періоду року) було встановлено, що умови жорсткості зими в межах Миколаївської області змінюються від «зими мало суворої» до «зими дуже суворої» і істотно залежать від місяця холодного періоду року;

– за показником $HEET$ (визначався для теплого періоду року) по всій території Миколаївської області в травні і вересні спостерігається дискомфорт, пов'язаний із холодом, в червні умови теплового комфорту і холодного дискомфорту нерівномірно поділені по території Миколаївської області, а липень і серпень характеризуються умовами теплового комфорту по всій території області;

– за показником $PEET$ (визначався для теплого періоду року) по всій території Миколаївської області в травні і вересні переважають умови дискомфорту, пов'язаного із холодом, влітку – це умови теплового комфорту по всій території;

– за показником Po (визначався для всього року) надлишковий вміст кисню в атмосферному повітрі спостерігається в січні по всій області, в лютому на частині території. Комфортні умови спостерігаються, окрім лютого, по всій території – в березні-квітні і з жовтня по грудень. Вмісту кисню нижче за комфортний рівень спостерігаються по всій області з травня по вересень;

– територіально найбільш комфортні умови спостерігаються в центральній і південній частинах Миколаївської області і приурочені до дельти річки Південний Буг. Найменш комфортні умови спостерігаються на невеличкій північно-західній і більш істотній східній ділянках області. Ця тенденція досить виражена для усіх показників, окрім Po , для якого значнішими є сезонні зміни;

– комфортність умов, визначена за показниками DY , S , $HEET$, $PEET$, які переважно характеризують тепло сприйняття людини, входить в протиріччя з умовами комфортності за вмістом в повітрі кисню, тому, з у теплий період року

найбільшу привабливість слід віддати не центральній і південній частинам Миколаївської області, а територіям навколо, наприклад, м. Первомайськ;

– за індексом DY в м. Первомайськ протягом року переважають умови дискомфорту, пов'язаного із холодом – їх повторюваність складає 60,4-65,4 % випадків у різні роки; повторюваність комфортних умов – 22,6-26,1 %; повторюваність дискомфорту, пов'язаного із спекою, – 10,6-13,5 % випадків;

– за показником S в холодний період року переважають умови «зими помірно суворой», їх повторюваність складає 52,2-61,4 % випадків; на другому місці умови «зими мало суворой»; умови «дуже суворой зими» досить рідкі і їх повторюваність складає лише 0,1-0,6 % випадків;

– за показником $HEET$ в м. Первомайськ протягом всього року переважають умови, які характеризуються як «комфортно-тепло» і спостерігаються у 20,94-25,82 % випадків, умови «прохолодно», які спостерігаються у 14,31-20,92 % випадків і умови «помірно прохолодно», які спостерігаються у 12,98-20,07 % випадків; повторюваність екстремальних умов із характеристиками «теплове навантаження сильне» і «дуже холодно» дуже низька і складає долі відсотка;

– за показником $PEET$ в м. Первомайськ протягом теплого періоду року переважають умови, які характеризуються як «теплове навантаження сильне» і спостерігаються у 42,9-49,4 % випадків; «сильне теплове навантаження» також має високу повторюваність і спостерігається у 28,2-37,6 % випадків; на третьому місці знаходяться умови «комфортно тепло» із повторюваністю 11,5-22,9 % випадків; умови з іншими характеристиками спостерігаються досить рідко;

– за показником Po в м. Первомайськ умови комфортного вмісту кисню в повітрі переважають і складають 47,5 % випадків, проте вміст кисню в повітрі нижче комфортного рівня спостерігається у 27,3 % випадків – досить часто; повторюваність таких задушливих умов найбільш велика в теплий період року і має максимальну повторюваність 84,1 % випадків у липні; найбільш комфортними місяцями щодо вмісту кисню в повітрі є квітень (84,0 % випадків) і жовтень (77,0 % випадків), досить сприятливою є ситуація в травні і вересні.

Якщо зробити узагальнення сказаного вище, то можна зазначити:

– розвиток рекреаційної діяльності в холодний період року актуальний в центральній і південній частинах Миколаївської області – це дельта річки Південний Буг; м. Первомайськ, яке знаходиться північніше, також має досить сприятливі біокліматичні умови для розвитку рекреаційної діяльності взимку;

– в теплий період року більш привабливими є зони навколо басейну Південного Бугу, в тому числі м. Первомайськ; це пов'язано із тим, що комплекс біокліматичних умов, які, певною мірою, знаходяться у протиріччі одне із одним (чим більші $HEET$ і $PEET$, тим нижчий Po) більш врівноважений на цій території, особливо в літні місяці;

– для басейну Південного Бугу найбільш доцільно планувати розвиток рекреаційної діяльності у травні і вересні.

Соломянчук О.А., маг. гр. МЕБ-19

Науковий керівник: Колісник А.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДЕЯКИХ МІСТ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Стан екологічної безпеки в Україні є вкрай актуальним, а серед основних питань є проблема забезпечення безпеки людини у навколишньому середовищі.

Метою роботи є визначення екологічних ризиків від впливу експлуатації кар'єру на тривалість життя населення. На виробничому майданчику Північної ділянки ПАТ "Тайворонський спеціалізований кар'єр" виявлено 109 стаціонарних джерел викидів в атмосферне повітря, в тому числі 9 організованих або умовно організованих і 100 неорганізованих.

У роботі виконана оцінка впливу таких забруднюючих речовин як: азоту діоксид, вуглецю оксид, діоксин сірки на скорочення тривалості життя населення міст. При оцінці важливим є встановлення концентрацій, які викликають ранні функціональні і патолого-морфологічні зміни в організмі людини, а також урахування адитивності їхньої дії. Для цього визначають так звані діючі концентрації (ефективні, токсичні), а також граничні концентрації.

Вихідна інформація для дослідження складається з середньорічних концентрації забруднюючих речовин, віку людей та тривалості їх перебування в умовах забрудненого атмосферного повітря міст Кіровоградської області. З урахуванням адитивності дії забруднювачів визначені показники скорочення тривалості життя (СТЖ) від впливу кожного з них та розмір ризику скорочення тривалості життя населення. Результати представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Результати розрахунку рівня ризику скорочення тривалості життя населення міст Кіровоградської області

Територія дослідження	СТЖвідвпливу ЗР, (СТЖ _{забр.}), діб			Загальне СТЖ, (СТЖ _{узабр.}), діб	Ризик СТЖ, (R _{СТЖзабр.}), діб
	NO ₂	CO	SO ₂		
м. Кропивницький	0,070	3,372	7,387	10,829	2,97·10 ⁻⁴
м. Олександрія	0,057	0,506	11,080	11,643	3,19·10 ⁻⁴
м. Світловодськ	0,041	1,004	15,095	16,140	4,42·10 ⁻⁴

Перебуваючи на відкритому повітрі, з урахуванням адитивної дії ЗР, для людей вказаного віку при перебуванні в умовах впливу азоту двоокису, вуглецю окису та діоксиду сірки рівень СТЖ є достатньо високим. Найбільший вплив відмічаються від двоокису сірки, який скорочує тривалість життя людей від 7,4 до 15 діб. Найбільше загальне СТЖспостерігається у м. Світлодарськ.

Виявлений негативний техногенний вплив на скорочення тривалості життя населення зумовлений тим, що в Україні не в повній мірі проводиться геоекоекологічна політика в розвитку добувної промисловості, досі застосовуються застарілі, неекоекологічні технології природокористування, недосконала галузева структура і деформована територіальна організація промисловості.

Снесар А.В, маг. гр. МEB-19

Науковий керівник: Колісник А.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ФОРМАЛЬДЕГІДУ ТА ФТОРИСТОГО ВОДНЮ НА ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ МІСТА ОДЕСА

На основі методики «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» була виконана оцінка впливу таких забруднюючих речовин як: фтористий водень і формальдегід в атмосферному повітрі на тривалість життя населення міста Одеси.

За результатами оцінки по фтористому водню та формальдегіду було встановлено, що по фтористому водню найменше значення концентрації в атмосферному повітрі дорівнювало $0,0071 \text{ мг/дм}^3$, що перевищувало рівень ГДК_{с.д.} майже у 1,4 рази, а найбільше значення дорівнювало $0,0081 \text{ мг/дм}^3$ та перевищувало значення ГДК_{с.д.} у 1,6 рази.

По формальдегіду найменше значення концентрації дорівнювало $0,0113 \text{ мг/дм}^3$ що перевищувало рівень ГДК_{с.д.} майже у 3,76 рази, а найбільше значення дорівнювало $0,0196 \text{ мг/дм}^3$ перевищуючи значення ГДК_{с.д.} у 6,53 разів.

При порівнянні цих двох речовин слід відмітити, що якість атмосферного повітря прямо та опосередковано впливає на тривалість життя мешканців урбоєкосистеми. В дослідженні ми намагалися знайти взаємодію між рівнем забруднення атмосферного повітря та скороченням тривалості життя населення.

По результатам дослідження було встановлено, що концентрація фтористого водню протягом року змінювалась від $0,0071 \text{ мг/дм}^3$ до $0,0081 \text{ мг/дм}^3$ ГДК_{с.д.}. Концентрація формальдегіду - від $0,0113 \text{ мг/дм}^3$ до $0,0196 \text{ мг/дм}^3$ ГДК_{с.д.}

З метою встановлення залежності між рівнями забруднення атмосферного повітря та скороченням тривалості життя населення використовувалася методика «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря».

За рахунок впливу фтористого водню та формальдегіду на тривалість життя населення, було встановлено, що знаходження в забрудненому фтористим воднем атмосферному повітрі міста Одеси є безпечним для людей вікової категорії 44 і 60 років. Для людей вікової категорії 25 років безпечним є знаходження в межах 21 години.

Знаходження в забрудненому формальдегідом атмосферному повітрі є безпечним для вікової категорії 25 років на протязі 6-7 годин, для вікової категорії 44 років 7-9 годин і для вікової категорії 60 років, 8-14 годин.

За встановленими результатами дослідження та порівнянням часу знаходження людей різних вікових категорій в умовах забруднення атмосферного повітря фтористим воднем та формальдегідом, можна зробити висновок що, формальдегід має значно більший негативний вплив на здоров'я та тривалість життя населення міста Одеси, ніж фтористий водень.

Захарченко Є.А., асп. 1-го року навчання

Наукове керівництво: Світличний О.О., д-р геогр. наук, проф.,

Нікіпелова О.М., д-р хім. наук, проф.

Кафедра Екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ ГІС КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

У відповідності з Законом України «Про курорти» та Наказу по створенню та веденню Державного кадастру природних лікувальних ресурсів в Україні повинен бути сформований Державний кадастр природних лікувальних ресурсів (ПЛР). Кадастр є системою відомостей про кількість, якість та інші важливі характеристики всіх природних лікувальних ресурсів.

Необхідною умовою ефективного управління ПЛР є створення сучасних ефективних механізмів збору, аналізу, опрацювання та видачі інформації, процедур та технічних засобів обміну даними. Використання баз геопросторових даних та геоінформаційних систем як інструментарію дозволить інтегрувати необхідні дані і забезпечити їх інтегрованість у інфраструктурі просторових даних.

Процес створення бази геоданих розділено на декілька етапів, серед яких концептуальне та фізичне моделювання.

За результатами аналізу та обробки існуючих даних було розроблено концептуальну схему бази даних геоінформаційної системи Державного кадастру ПЛР. Розроблено каталог класів об'єктів профільних наборів геопросторових даних Кадастру ПЛР, який відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 19110 Географічна інформація: Методологія каталогізації об'єктів. Запропоновано систему кодування класів об'єктів і їх атрибутів, подано класифікацію і описано структуру елементів каталогу для всіх класів об'єктів і атрибутів.

ph_od_ph	Водневий показник				
Визначення	Концентрація іонів водню				
Тип даних	double precision (5)	Статус	Основний	Код	1.3.1.7.2
Домен	1,0 < ph_od_ph < 10,0			Одиниця виміру	одиниці pH
eh_mv	Eh				
Визначення	окислювально-відновний потенціал				
Тип даних	double precision (5)	Статус	Основний	Код	1.3.1.7.3
Домен	0 < eh_mv < 1000,0			Одиниця виміру	mV
co2_mg_l	Двоокис вуглецю				
Визначення	Уміст двоокису вуглецю				
Тип даних	double precision (10)	Статус	Основний	Код	1.3.1.8.1
Домен	0 < co2_mg_l < 5000,0			Одиниця виміру	mg/l

Рис. 1 Фрагмент Каталогу класів об'єктів «Мінеральні води»

На етапі фізичного моделювання, на основі каталогу та концептуальної схеми було створено базу геоданих у середовищі об'єктно-реляційної СКБД PostgreSQL. Основними об'єктами бази є таблиці з атрибутами, типи даних, класифікатори та інші засоби організації даних.

O. Sydorenko, aspirant 2 years of study

Scientific director: O. Nikipelova, d. of chem., prof.

the Nature Protection Faculty

Odessa State Environmental University

**TRUSKAVETS UNIQUALITY
AS A STATE IMPORTANCE OF UKRAINE**

Truskavets is a balneological resort founded in 1827. World-famous balneological resort, unique and one of the oldest resorts in Europe.

Truskavets is located in a picturesque valley to the north of the foothills of the Eastern Carpathians, surrounded by a dense forest, growing old linden, oak, ash, hornbeam, maple, spruce, fir, birch, beech and other species of trees and shrubs. The hills surrounding the resort are covered with coniferous deciduous trees and create a unique Carpathian landscape.

The climate of Truskavets is mild, moderately humid, with no sharp fluctuations in air temperature, which creates ideal conditions for spa treatment and public health.

The main type of rehabilitation and treatment in Truskavets is water treatment. The Truskavets mineral water deposit has been in operation for almost 200 years. The healing hydromineral base of the resort are mineral waters of various types, which are used as both for internal and external treatments.

The main healing water, which determines the uniqueness of the resort, is the low-mineralized Naftusia water with high content of organic substances. In addition, it is widely used for internal use, both natural and diluted water of small, medium and high mineralization (from 5 g / l to 15 g / l), as well as therapeutic brines for balneology procedures.

In the central part of the city there is a Resort Park cities (50 ha) a monument of landscape art of Ukraine. A wide variety of coniferous and deciduous trees, create the conditions for the development of ecological trails and walkways.

The territory of Truskavets has a well-developed infrastructure. The presence of a wide base of sanatorium-resort establishments, hotel complexes with a medical base allows to accommodate more than 200 thousand people a year, 30 % of which are foreigners.

The presence of unique natural complexes, especially favorable and effective for use for the purpose of treatment, medical rehabilitation and prevention of diseases, create all the prerequisites for granting Truskavets in the Lviv region the status of a resort of national importance of Ukraine.

Секція «ЕКОНОМІКИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»

Шершун О.М., маг. гр. МЕД-19 з/ф

Науковий керівник: Губанова О.Р., д-р екон. наук, проф.

Кафедра Економіки природокористування

Одеський державний екологічний університет

АДАПТАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИРОДООХОРОННОГО УПРАВЛІННЯ ДО МІЖНАРОДНИХ ВИМОГ

По мірі загострення екологічних проблем, з якими стикається сучасне суспільство, зростає попит на статистику навколишнього середовища. Статистичні дані екологічної спрямованості відображають основну інформацію про стан навколишнього середовища і про найбільш важливі зміни, що відбуваються у ньому. Вони сприяють підвищенню якості природоохоронного управління за рахунок використання кількісного методу, що забезпечує проведення більш ефективного, своєчасного і більш узгодженого на міжнародному рівні аналізу.

На думку автора при подальшому розвитку національного екологієорієнтованого інформаційного забезпечення потрібно орієнтуватися на Базовий набір статистики навколишнього середовища, що був розроблений Сектором статистики навколишнього середовища Статистичного відділу ООН в межах Базових принципів розвитку статистики навколишнього середовища 2013 року (БПРСНС-2013).

Базовий набір статистики навколишнього середовища - це всеосяжний, але не вичерпний набір статистичних показників, призначений для підтримки країн, що розробляють національні програми статистики навколишнього середовища, допомагаючи їм приймати рішення щодо пріоритетів розвитку статистики. Він складається з 458 окремих статистичних показників. Базовий набір розділений на три рівні, виходячи з рівня релевантності, доступності та методичного розвитку статистики [1]:

Рівень 1, який відповідає ядру набору статистики навколишнього середовища, включає 100 статистичних показників, які мають високий пріоритет і стосуються більшості країн та мають надійну методологічну основу. Країнам рекомендується розглянути можливість їх використання у короткостроковій перспективі.

Рівень 2 включає 200 статистичних показників екологієорієнтованого характеру, які є пріоритетними та актуальними для більшості країн, але потребують більших вкладень часу, ресурсів або методологічних розробок. Країнам рекомендується розглянути можливість їх використання у середньостроковій перспективі.

Рівень 3 включає 158 статистичних показників, які мають нижчий пріоритет або потребують значних методичних розробок. Країнам рекомендується розглянути можливість їх використання у довгостроковій перспективі.

Література:

1. The Basic Set of Environment Statistics [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://unstats.un.org/unsd/envstats/fdes/basicset.cshtml>

Галкіна С.В., маг. гр. МЕД-19

Науковий керівник: Губанова О.Р., д-р екон. наук, проф.

Кафедра Економіки природокористування

Одеський державний екологічний університет

ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ РЕМАНУФАКТУРИНГУ Е-ВІДХОДІВ

На даний час трендом, що обумовлює сталість розвитку не тільки окремих національних економік, а й світової спільноти в цілому, вважається перехід від традиційної лінійної моделі економічного зростання до моделі циркулярної економіки, в якій відходи стають цінним ресурсом, не завдають шкоди навколишньому середовищу й дозволяють отримати суспільству економічні та екологічні дивіденди. Одним з основних елементів циркулярної економіки, який уможлиблює її реалізацію на практиці, є ремануфактуринг - процес відновлення продукту відповідно до специфікації оригінального нового товару, за допомогою комбінації відремонтованих і нових деталей [1]. Даний спосіб вторинного використання продуктів, що вичерпали свій термін експлуатації, дозволяє економити ресурси і енергію при виготовленні нової продукції, зберігаючи при цьому істотну частину доданої вартості в ході виробництва продукту, зменшувати забруднення навколишнього середовища та створювати додаткові робочі місця. Сьогодні найбільшого поширення набув ремануфактуринг автомобілів, на частку якого припадає близько 70% світової галузі відновлення [2]. Проте, з огляду на скорочення терміну використання електричних та електронних виробів та їх стрімкого оновлення, значні перспективи має зростання сегменту ремануфактурингу електронних відходів. Наприклад, 70% картриджів, які виявляються на звалищах, можуть бути відновлені до 6 разів, що допоможе запобігти щорічному утворенню 9 тис. т небезпечних відходів. Отже, діяльність з цієї сфери є вельми актуальною і до передумов її розвитку слід віднести:

- існування ефективної системи збору електронних відходів;
- наявність потенційних потужностей для відновлення відпрацьованого обладнання на базі первинного виробництва;
- стимулювання інвестиційної активності в нові технології відновлення;
- попередження непередбачуваності повернення застарілої техніки, визначення її якості та придатності для відновлення;
- формування якісного інституційного середовища та нормативно-правової бази регулювання ремануфактурингу;
- використання спеціального маркування для спрощення сортування та розбирання електричного та електронного обладнання;
- організація маркетингової підтримки щодо зростання реалізації відновлених виробів.

Література:

1. Johnson M.R., McCarthy I.P. Product Recovery Decisions within the Context of Extended Producer Responsibility // Journal of Engineering and Technology Management № 34, 2014, С. 9–28.
2. Игнатов В.И., Герасимов В.С., Мордасова М.С. Утилизация и ремонт техники как элементы циркулярной экономики // Инженерные технологии и системы, Т. 30, № 1, 2020, С. 21–42.

Давидова Т.В., маг. гр. МЕД-19

Науковий керівник: Дем'яненко С.Г., канд. екон. наук, доц.

Кафедра Економіки природокористування

Одеський державний екологічний університет

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В ПРОЕКТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО СПОЛУЧЕННЯ ДОЛИНСЬКА-МИКОЛАЇВ

Транспортний сектор є одним з основних джерел забруднення повітря і викидів, які мають істотний негативний вплив на здоров'я населення. Забруднення атмосферного повітря є сучасною проблемою санітарного стану навколишнього середовища, яка стосується людства в цілому. І залізничний транспорт з використання тяги тепловозів не є винятком.

Залізничний транспорт — одна з найбільш важливих галузей народного господарства України. Це пов'язано з тим, що транспорт виступає необхідною передумовою функціонування як матеріального виробництва, так і сфери обслуговування, в тому числі пасажирських перевезень.

З одного боку, залізничний транспорт є неодмінною умовою функціонування самого виробництва, де він здійснює доставку сировини, паливно-енергетичних ресурсів, комплектуючих, устаткування і т. п., а з другого — доставляє готову продукцію до споживача.

Залізничний транспорт сприяє розвитку народногосподарських комплексів регіонів, формування ТВК як локального, так і районоутворюючого значення. Він сприяє суспільному територіальному поділу праці, формуванню зв'язків між населеними пунктами та всередині їх. Без транспорту неможлива інтеграція України у загальносвітову систему.

Міжнародне співтовариство визнає, що складовою сталою розвитку є охорона природи як основа благополуччя поколінь дана позиція відображена в стратегічних документів організації Об'єднаних Націй і дії стратегії екологічної нейтральності ООН, яка зобов'язує вимірювати, скорочувати, а потім компенсувати будь-які викиди парникових газів які не можна уникнути.

Для зниження негативного впливу на атмосферне повітря в проекті залізнично-дорожнього сполучення Долинська-Миколаїв передбачено зменшення викидів забруднюючих речовин шляхом переходу залізничного транспорту з тепловозної тяги на електричну, що сприятиме поліпшенню екологічної обстановки: зменшенню викидів вугільного пилу і шкідливих газів викидів тепловозів в атмосферу.

Електрифікація лінії зменшить викиди в атмосферне повітря за рахунок переходу від експлуатації тепловозів до експлуатації електровозів, а саме призведе до усунення існуючих викидів відпрацьованих газів двигунів тепловозів в кількості 4967,05 т/рік. У той же час викиди вентиляційних газів всіх постів електричної централізації і викиди від аварійних включень від всіх 12 дизель-генераторів в сумі складуть 0,021 т/рік. Тобто маса викидів від об'єктів ділянки зменшиться більш ніж в 23 тисячі разів. У зв'язку з цим основним результатом даного проекту слід вважати екологічне поліпшення стану навколишнього природного середовища.

Войцеховський В., маг. гр. МЕД-19

Науковий керівник: Дем'яненко С.Г., канд. екон. наук, доц.

Кафедра Економіки природокористування

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА РИЗИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ТА ШЛЯХІВ ЇХ ЗНИЖЕННЯ

Більшість управлінських рішень підприємства приймається в умовах невизначеності та економічного ризику. Щоб вижити підприємствам потрібно не уникати ризику, а вміти правильно оцінювати його ступінь і безпосередньо управляти ним з метою обмеження.

Ризик - це всеохоплююче явище, властиве всім господарюючим суб'єктам функціонуючим в умовах ринкових відносин.

В умовах об'єктивного існування ризику виникла потреба в певному механізмі, який дозволяє врахувати останній при прийнятті та реалізації господарських рішень. Таким механізмом стало управління ризиком (ризик-менеджмент).

В даний час серед промислово розвинених країн набули поширення два методологічних підходи до управління ризиками на підприємстві. При старому підході керівники більшості організацій традиційно вважають ризик-менеджмент спеціалізованою та обґрунтованою діяльністю, - це стосується управління страховими і валютними ризиками. Новий же підхід полягає в орієнтуванні всього складу службовців і менеджерів на весь ризик-менеджмент. В Україні традиційно використовується старий підхід до управління ризиками на підприємстві, що суттєво перешкоджає розвитку підприємництва в цілому.

Підприємство, що прагне зайняти провідне місце на ринку і яке бажає отримувати максимум прибутку, не може залишатися осторонь від змін, нових поглядів і підходів до управління ризиками. В результаті цього необхідно розглянути всі ризики, як внутрішні, так і зовнішні, які можуть перешкодити організації в досягненні цілей.

Конкретні методи і прийоми, які використовуються при прийнятті та реалізації рішень в умовах ризику, в значній мірі залежать від специфіки підприємницької діяльності, прийнятої стратегії досягнення поставлених цілей, конкретної ситуації і т.п.

Система управління ризиком насамперед передбачає їх оцінку, результати якої дозволяють надалі вибрати найбільш оптимальний спосіб зниження ризиків. У підприємницької діяльності найбільш часто використовуються наступні шляхи зниження ризиків: придбання додаткових фірм, компаній з добре налагодженою системою впровадження нових технологій; залучення зовнішніх конкурентів - експертів з вузькою спеціалізацією; впровадження нововведень; максимальне використання минулого досвіду; диверсифікація; лімітування; страхування; страхування відповідальності; страхування і перестраховання; резервування коштів.

Карташова Д.Д., маг. гр. МЕД-19

Науковий керівник: Попова М.О., канд. екон. наук, доц.

Кафедра Економіки природокористування

Одеський державний екологічний університет

БУДУВАННЯ МАЛОМІРНИХ СУДЕН ТЕХНІЧНОГО ФЛОТУ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ

Україна є країною великих і малих річок і озер, має протяжну морську берегову лінію. Це створює потребу у маломірних плавзасобах різних типів, величезний потенціал розвитку спорту й спортивного туризму з використанням маломірних плавзасобів. У той же час у країні діє настільки тверде регламентування порядку їхнього проектування, будівництва, оформлення й використання, а також одержання документів на право керування, що громадяни просто не в змозі із цим розібратися. Система корумпована й на кожному етапі споживач і виробник зіштовхуються із чиновником, який пильнує на сторожі правил, які неможливо виконати, але за певну винагороду, він дозволить “заплющити очі” на всі ці правила, у тому числі й на ті, які дійсно необхідно виконувати для забезпечення безпеки.

Наявні маломірні плавзасоби та човни поступово старіють, і їх стає усе менше. Різноманітний асортимент надувних човнів, що з'явився на ринку за ці роки, не може замінити традиційні шлюпки й шаланди через розходження в споживчих властивостях. Сотні маломірних плавзасобів вже порізані на метал чи очікують утилізації. На заміну їм наші суднобудівні підприємства не можуть запропонувати ніяких сучасних аналогів.

Не менш тяжко розвивати виробництво і у сегменті дещо крупніших плавзасобів. Оподаткування підприємств та дорогі кредити знижують конкурентоздатність українських суднобудівельників.

У Середземноморському регіоні, в Греції й Туреччині плавзасоби довжиною до 9 метрів, не використовувані для комерційних цілей, можуть вільно експлуатуватися без оформлення яких-небудь дозволів. Маломірні плавзасоби підпадають під спрощені правила реєстрового нагляду. У нас контролюючі інстанції висувають майже однакові вимоги і для 20-метрового невеличкого судна, і для 300 метрового величезного балкера. Два роки тому в одеському регіоні сталася трагедія з катером Іволга, на якому загинули десятки людей. Вона показала, що коли виконати всі правила неможливо, судовласник платить хабар і не виконує ніякі правила взагалі.

Зараз Україна перебуває в стадії кардинальної реорганізації. Не можна вгадати чим це закінчиться, але якщо вдасться імплементувати європейські норми й створити комфортне цивільне суспільство, здійснити дерегуляцію, то це істотно вплине на внутрішній ринок країни.

ПРОГНОЗ НАПОВНЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОГО АВТОТРАНСПОРТУ

Перехід на електричні види транспорту кардинально змінює автомобільний бізнес по всьому світу. У 2018 році продано більше 2 млн електромобілів у порівнянні з декількома тисячами у 2010 році. Протягом останніх трьох років Україна посідає провідні місця розвитку електромобільного транспорту в світі. Через стрімке зростання продажів електромобілів гострої актуальності набирає питання поводження з їх відпрацьованими акумуляторними батареями, що містять токсичні речовини та без належної утилізації можуть нанести значний збиток екології країни.

За даними Міністерства інфраструктури України в період з 2012 по 2019 роки в нашу державу було ввезено більше 19 тисяч електромобілів і в подальшому прогнозується глобальне зростання кількості електричного автотранспорту на українських дорогах [1]. Зробимо прогноз наповнення вітчизняного ринку електротранспорту на найближчі роки. Основним інструментом будь-якого прогнозу є метод екстраполяції, який дає ефективний прогноз в тому випадку, якщо період прогнозування на перевищує 30% від бази періодів, що аналізується. В даному випадку можемо скласти прогноз максимум на три роки, так як маємо данні за останні вісім років, що наведені в табл. 1.

Таблиця 1.

Кількість зареєстрованих в Україні електромобілів в 2012-2019 рр.

Роки	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Кількість зареєстрованих електромобілів	7	50	77	488	1706	3256	6740	7012

Для побудови прогнозу використаємо новий інструмент MS Excel 2016 «Лист прогнозу», який доданий на вкладку Дані. При прогнозуванні будується таблиця, що разом із вихідними даними містить прогнозні величини та границі довірчих інтервалів. Прогноз представляє собою значення, розраховані за допомогою алгоритму експоненціального згладжування (ETS) за версією AAA.

Таким чином, використання табличного процесору Microsoft Excel дозволило оцінити кількість електричного автотранспорту, що буде курсувати по території України. Результати прогнозування показують кількість автомобілів в 2020 році складе - 8864, в 2021 році - 9309, в 2022 році – слід очікувати 11 161 електромобілів, загальна кількість яких становитиме 48 670 одиниць (рис.1).

Проте, 2020 рік увійде в історію як рік пандемії коронавірусної інфекції COVID-19, що принесе масштабні зміни в політиці, економіці, в багатьох галузях промисловості, зокрема і в автомобілебудуванні. Так, за даними

міжнародного рейтингового агентства Moody's слід очікувати зниження попиту на автомобілі на світовому ринку в поточному 2020 році, який найбільш істотно буде відчутний в Західній Європі та складе - 21% [2]. Відновлення продажів агентство допускає лише 2021 року. Таким чином можемо прогнозувати, що в Україні з урахуванням рецесії авторинку за найближчі три роки кількість електромобілів збільшиться на 23 464 одиниць і загалом становитиме 42 800 шт.

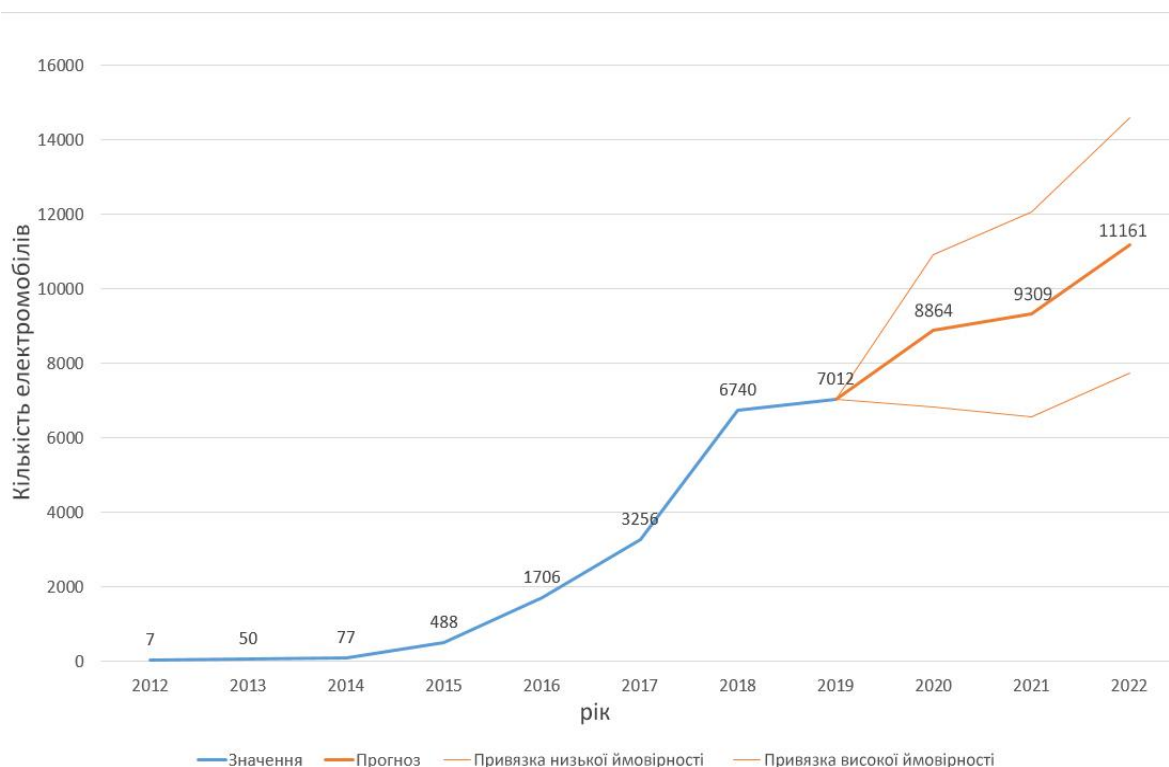


Рис.1 Прогнозування кількості електромобілів в Україні на 2022-й рік

Ситуацію ускладнює і той факт, що переважна більшість (загалом 91%) електромобілів на українських дорогах є вживаними. По даним за 2019 рік доля нових автомобілів становила тільки 9% від їх загальної кількості, 52% - це автомобілі віком до 5 років, і близько 39 % – автомобілі старші 5 років [3].

Таким чином, можемо припустити, що саме в 2022 році Україна стикнеться з проблемою поводження з відпрацьованими акумуляторними батареями загальною вагою близько 10 тисяч тон.

Література:

1. Муджири Е. Свежая статистика: количество электромобилей в Украине перевалило за отметку 12 000 штук. URL: <https://autogeek.com.ua/svezhaja-statistika-kolichestvo-jelektromobilej-v-ukraine-perevalilo-za-otmetku-12-000-shtuk/>
2. Falk Frey. Moody's - Global automakers' sales forecast dropped again as coronavirus impact deepens. URL: <https://www.moodyanalytics.com/>
3. Український ринок електромобілів набирає обертів, в тренді – секонд-хенд. URL: <http://ukrautoprom.com.ua/ukra%1%97nskij-rinok-elektromobiliv-nabiraye-obertiv-v-trendi-sekond-xend>

РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ, ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ПОДОЛАННЯ БІДНОСТІ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

Сільський зелений туризм передбачає розвиток туристичних маршрутів на сільських територіях, ознайомлення туристів із сільським побутом, народними традиціями, промислами та ін. Найкращі умови для нього є у регіонах з низьким рівнем урбанізації, агропромисловим типом освоєння, з своєрідними мальовничими ландшафтами. [1]

На сьогоднішній день території зайняті сільським господарством знаходяться в умовах соціально-економічної кризи. Це призводить до значного спаду населення в сільській місцевості та виникнення безробіття.

Гострою проблемою для сільської місцевості стала відсутність капіталовкладень на створення нових робочих місць, реструктуризацію господарства.

Дохід, що отримують від надання туристичних послуг є, як правило, додатковим джерелом до основного виду діяльності (сільськогосподарської, лісогосподарської та ін.).

Поки що сільський туризм є не досить популярним явищем в Україні через низький рівень урбанізації і незацікавленість населення в розвитку цього виду індустрії.

Розвиток сільського зеленого туризму в умовах безробіття сільських жителів може певною мірою забезпечити робочі місця для них, підвищити рівень їх зайнятості. При належній державній підтримці сільського зеленого туризму в нього можуть бути спрямовані внутрішні інвестиції сільських жителів та зовнішні інвестиції заробітчани, що перебувають за кордоном. Таким чином стане можливий розвиток інфраструктури в сільській місцевості, будівництво комфортного житла та популяризація звичаїв та традицій місцевого населення.

Для швидшого розвитку туристичної індустрії в сільській місцевості необхідне вдосконалення українського законодавства у галузі туризму, надання селянам пільг в оподаткуванні, кредитуванні та страхуванні туристської діяльності. Наявність на території України багатих природних, соціально-культурних, рекреаційних, історико-культурних ресурсів може бути доброю основою для функціонування сільського зеленого туризму при незначних інвестиціях.[2]

Таким чином використавши багату на природні та людські ресурси сільську місцевість ми можемо підтримати економіку як на регіональному так і на державному рівнях.

Список джерел та літератури

1. http://tourlib.net/statti_ukr/tkach.htm
2. http://tourlib.net/statti_ukr/byrkovych.htm

Секція «ЕКОЛОГІЧНОГО ПРАВА І КОНТРОЛЮ»

Балдурська І.О., маг. гр. МЕК-19

Науковий керівник: Лоева І.Д., д-р геогр. наук., проф.

Кафедра екологічного права і контролю

Одеський державний екологічний університет

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УКРАЇНИ – ВИМОГА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Чистота атмосферного повітря стає фактором соціально-політичної напруженості. Основним стратегічним документом для досягнення збереження якості атмосферного повітря є Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами - членами, з іншої сторони. Документ передбачає реалізацію важливих реформ та запровадження європейських стандартів і норм, що піднесуть якість життя громадян на новий рівень.

Угода між Україною та Європейським Союзом про асоціацію, яка замінює Угоду про партнерство та співробітництво між Європейськими співтовариствами і Україною та дає змогу перейти від партнерства і співробітництва до політичної асоціації та економічної інтеграції. Угода складається з: преамбули, 7 розділів; (486 статей), 43 додатків, 3 протоколів. Загальний обсяг Угоди – понад 2000 сторінок англійською мовою. Основу екологічної складової Угоди про асоціацію складає глава 6 «Навколишнє природне середовище».

Важливим напрямком у галузі приведення законодавства України у відповідність до законодавства ЄС законодавчо визнано «моніторинг і оцінка якості атмосферного повітря, зокрема, щодо загальнопоширених забруднюючих речовин, зонування території України, планів поліпшення якості атмосферного повітря в зонах і агломераціях» (п. 4.8. Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21 грудня 2010 р. № 2818-VI). Саме цим питання і присвячена Директива 2008/50/ЄС.

Директива 2004/107/ЄС. Станом на 1 листопада 2017 р. необхідно імплементувати такі норми директиви:

- прийняття національного законодавства та визначення уповноваженого органу (органів);
- встановлення верхньої та нижньої межі оцінки (ст. 4.6) та цільових значень (ст. 3).

Зазначені статті вимагають нормативно-правового закріплення гранично допустимих концентрацій для регульованих речовин відповідно до директиви, верхньої та нижньої меж (порогових величин) для оцінки, на підставі яких у майбутньому буде проведена фактична оцінка їх вмісту в атмосферному повітрі та районування для цілей моніторингу. Межі (порогові величини) оцінки встановлені самою директивою (Додаток II). Проектів нормативно-правових актів, які б імплементували директиву, наразі немає.

Директиви 1999/32/ЄС. Відповідно до статті 11 Закону України "Про охорону атмосферного повітря" здійснюється регулювання викидів забруднюючих речовин з установок для спалювання з використанням важкого мазуту найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, в тому числі діоксиду сірки, шляхом надання відповідних дозволів. У дозволах на викиди встановлюються нормативи допустимих викидів забруднюючих речовин, у тому числі діоксиду сірки.

Однією з найбільш чутливих сфер для кожної людини є екологія. Вона безпосередньо впливає на наше здоров'я та якість життя. Зокрема за допомогою тісного співробітництва, угоди про асоціацію між Україною, з однією сторони та Європейським Союзом можливо зміцнити міжнародний мир та безпеку, а також залучатися до ефективної багатосторонності та мирного вирішення спорів, також можливий розвиток нового сприятливого клімату для економічних відносин між Сторонами.

Зокрема, значна увага повинна поділятися посиленню співробітництва у сфері захисту навколишнього середовища та принципам сталого розвитку і зеленої економіки.

Особливістю Директив ЄС є те, що держави повинні адаптувати своє законодавство для досягнення цілей, визначених Директивами, але при цьому самі визначають методи їх досягнення.

Залюбовська А.М., маг. гр. МЕК-19

Науковий керівник: Лоева І.Д., д-р геогр. наук., проф.

Кафедра Екологічного права і контролю

Одеський державний екологічний університет

СУЧАСНИЙ МЕХАНІЗМ ПЛАТИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

Сучасний економічний механізм природокористування і природоохоронної діяльності України базується на наступних засадах:

- платність природокористування;
- система економічного стимулювання природоохоронної діяльності;
- екологічний податок;
- наявність ринку природних ресурсів;
- вдосконалення цінової політики, особливо в галузях, що використовують природні ресурси при виробництві;
- екологічні фонди;
- екологічні програми;
- екологічне страхування.

Збір за спеціальне використання природних ресурсів встановлюється на основі нормативів зборів і лімітів їх використання. Нормативи збору за використання природних ресурсів визначаються з урахуванням їх розповсюдженості, якості, можливості відтворення, доступності, комплексності, продуктивності, місцезнаходження, можливості переробки, знешкодження і утилізації відходів та інших факторів. Збори за використання природних ресурсів у межах встановлених лімітів належать до витрат виробництва, а за понадлімітне використання та зниження їх якості стягуються з прибутку, що залишається у розпорядженні підприємств, установ, організацій чи громадян.

В Україні об'єкти господарювання справляють також плату за інші види природокористування, а саме за використання ресурсів тваринного і рослинного світу, за використання радіочастотного ресурсу, за випас худоби, полювання і рибальство. В цілому плата за використання природних ресурсів є дієвим інструментом економічного механізму стимулювання раціонального природокористування, але нині вона ще не досконала і потребує системної оптимізації.

Платниками збору за спеціальне використання водних ресурсів є всі суб'єкти підприємницької діяльності та їх підрозділи крім тих, що використовують воду виключно для задоволення власних питних і санітарно-гігієнічних потреб; підприємства гідроенергетики та підприємства водного транспорту, які експлуатують річкові водні шляхи.

Платниками рентної плати за користування надрами для видобування корисних копалин є суб'єкти господарювання, у тому числі громадяни України, іноземці та особи без громадянства, зареєстровані відповідно до закону як

підприємці, які набули права користування об'єктом (ділянкою) надр на підставі отриманих спеціальних дозволів на користування надрами (далі - спеціальний дозвіл) в межах конкретних ділянок надр з метою провадження господарської діяльності з видобування корисних копалин, у тому числі під час геологічного вивчення (або геологічного вивчення з подальшою дослідно-промисловою розробкою) в межах зазначених у таких спеціальних дозволах об'єктах (ділянках) надр. Платниками рентної плати є суб'єкти господарювання, які здійснюють видобуток вуглеводневої сировини на підставі спеціальних дозволів на користування надрами, отриманих в установленому порядку.

До прийняття Податкового кодексу України плата за забруднення навколишнього природного середовища встановлювалася Постановою Кабінету Міністрів України Про затвердження Порядку визначення плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища та Положення про республіканський позабюджетний фонд охорони навколишнього природного середовища.

З 1 січня 2011 р. згідно Податкового кодексу в Україні запроваджено екологічний податок. Цей податок вводиться замість збору за забруднення навколишнього природного середовища. Зокрема зазначено, що платниками цього податку є суб'єкти господарювання, юридичні особи, що не провадять господарську (підприємницьку) діяльність, бюджетні установи, громадські та інші підприємства, установи та організації, постійні представництва нерезидентів, під час провадження діяльності яких на території України здійснюються:

- викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення;
- скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти;
- розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах, крім розміщення окремих видів відходів як вторинної сировини;
- утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені);
- тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлені особливими умовами ліцензії строк.

В Україні постійно здійснювався пошук дієвих економічних механізмів управління природокористуванням, що закономірно приводив до запозичення нових форм, зокрема в країнах із розвинутою ринковою економікою. В Україні основним напрямом розвитку й удосконаленням законодавчої бази є її гармонізація з європейським. Це стосується переходу від жорстких нормативів (ГДК, ГДВ) і принципу плати за фактом забруднення до використання принципів «запобігання забрудненню», «забруднювач – платить», критеріїв екологічної безпеки, які ґрунтуються на оцінці екологічних ризиків, запроваджених і ефективно діючих у європейських країнах.

Чернова К.О., маг. гр. МЕК-19

Науковий керівник: Владимірова О.Г., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екологічного права і контролю

Одеський державний екологічний університет

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД НОРМУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Правове регулювання відносин людини і природи, особливо що стосується атмосферного повітря, не може бути внутрішньою справою окремої країни. Звісно, що більшість сучасних екологічних проблем мають загальнопланетарний масштаб, тому вони не знають кордонів і можуть бути вирішені завдяки міжнародній співпраці, проводячи заходи щодо захисту навколишнього природного середовища на міжнародному рівні. Вимоги до якості атмосферного повітря, яке не визнає ні адміністративних, ні державних кордонів, в умовах глобалізації економіки повинні бути уніфіковані.

Аналіз ситуації, що склалася свідчить, що принципи нормування якості атмосферного повітря в провідних країнах світу, зокрема, в країнах європейського регіону, США і в Україні досить близькі, так як спрямовані на забезпечення охорони здоров'я і сприятливих умов життя для населення, а також на охорону навколишнього середовища. Проте, в кожній країні способи регулювання забруднення повітря можуть відрізнятися один від одного, так само як законодавство, формат стандартів або нормативів і їх величин (цільових показників якості повітря). Останнім часом за рахунок посилюються інтеграційних процесів у світі, взаємообміну наявної інформацією, збільшення ролі міжнародних організацій, зокрема ВООЗ, що грає активну роль в розробці рекомендацій по обґрунтуванню безпечних рівнів впливу і ступеня ризику при їх перевищенні, відбувається значне зближення нормативних рівнів в різних країнах.

У пошуку шляхів удосконалення національного еколого-правового механізму у сфері нормування якості атмосферного повітря сьогодні в Україні ретельно вивчається досвід зарубіжних країн з питань законодавчого врегулювання охорони атмосферного повітря, адже його якість впливає на стан здоров'я людини і навколишнього середовища в цілому.

Одним із пріоритетів у правовому забезпеченні охорони атмосферного повітря є імплементація в нормативно-правову базу України міжнародних стандартів і стандартів Європейського Союзу у сфері якості атмосферного повітря.

Євроінтеграційний процес України що відбувається сьогодні полягає у створенні спільного з ЄС політичного, правового, економічного, екологічного, та соціального простору. Україна є складовою не тільки цього геополітичного простору, а і складовою екосистемних загальноєвропейських природних багатств, отже, безперечно, впливає на їхні стан і якість.

Рівень розв'язання національних екологічних проблем, які, власне, є транснаціональними і глобальними залежить і від рівня впровадження політико-економічних й організаційних механізмів європейської екологічної інтеграції.

Аналізу законодавчих положень зарубіжних країн з нормування якості атмосферного повітря надав можливості зробити висновок про спільність його принципів і напрямків, до яких слід віднести: забезпечення охорони здоров'я населення і сприятливих умов життя, а також збереження навколишнього природного середовища. Однак реалізація зазначених напрямків у сфері охорони атмосферного повітря від забруднення, відрізняється залежно як від юридичної сили нормативів, так і їх кількісних показників.

Правове регулювання питань, що стосуються навколишнього середовища, у державах-членах ЄС здійснюється за допомогою норм національного, європейського та міжнародного права, однак із верховенством європейського права, що виявляється в наданні нормам останнього вищої юридичної сили.

Крім договорів у формуванні екологічного права ЄС велику роль відіграють акти інститутів ЄС – Європейський парламент, Європейська рада, Рада Європейського Союзу, Європейська комісія, Суд Європейського Союзу, Європейський центральний банк та Європейський суд аудиторів.

Основними актами, що регулюють питання з охорони навколишнього природного середовища у ЄС, є директиви. Специфіка директив полягає в тому, що в них фіксуються цілі, яких слід досягти, а конкретні шляхи та методи їх досягнення залишаються на розсуд держав-членів. Рішення, які є обов'язковим у всіх своїх частинах для тих, кому вони адресовані, застосовуються з приєднанням до міжнародних конвенцій про охорону навколишнього середовища та певними процедурними питаннями.

Слід відмітити також, що становлення і розвиток екологічного права ЄС в першу чергу пов'язано з вторинним правом ЄС. Це Регламенти ЄС, що мають обов'язкову юридичну силу і підлягають прямому застосуванню всіма державами-членами і є досить рідкісним явищем в сфері охорони навколишнього природного середовища.

На основі законодавчих положень щодо охорони атмосферного повітря зарубіжних країн можна зробити висновок. Про те, що законодавство України у цієї сфері частково відповідає законодавству зарубіжних країн. Зокрема, щодо основних забруднювачів атмосферного повітря, то вони також регламентуються і в українському законодавстві. Існуюча система нормативів гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин також певним чином відповідає стандартам якості, але тільки стосовно їх впливів на здоров'я людини. Хоча в українському законодавстві досить розгорнута система нормування якості атмосферного повітря, не всі аспекти відповідають вимогами зарубіжного законодавства.

Зеликович К.М., маг. гр. МЕК-19

Науковий керівник: Владимирова О.Г., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екологічного права і контролю

Одеський державний екологічний університет

ОГЛЯД СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

«Сталий розвиток» – чи не найвідоміший термін останнього десятиліття ХХ ст. Виникнення питання про сталий розвиток на тлі відносного благополуччя і економічного процвітання, вражаючих успіхів науково-технічного прогресу 1960-1970-х років обумовлено тим, що вчені і дослідники зрозуміли те, що людство підійшло до якогось критичної межі, зіткнувшись в своєму розвитку з зовнішніми кордонами.

Спочатку такого роду обмеження сприймалися в основному як ресурсні. Однак екологи, що займали найбільш послідовні позиції, прийшли до висновку, що ці кордони визначаються не стільки ресурсами надр або доступними джерелами енергії, скільки потенційними можливостями біосфери з нейтралізації зростаючого антропогенного тиску. З останнім неминуче пов'язане досягнення такого критичного моменту, коли цей потенціал виявиться вичерпаним, що ми, по суті, і переживаємо сьогодні.

При цьому біосфера, яка не справляється з антропогенним пресом, вступає в стадію своєї деградації, яка триватиме до тих пір, поки не зникне її причина – людська цивілізація, яка не зуміла ввести свій розвиток в прийнятне для навколишнього середовища русло. І все це може статися набагато раніше, ніж вибухне реальна криза з якого-небудь з життєво важливих для людства ресурсів.

Характерно, що першими ідею сталого розвитку висунули економічно успішні країни, і це не випадково. Зруйнувавши свої власні природні екосистеми, вони раніше за інших усвідомили ті екологічні наслідки, які несе решті світу спробу повторити їхній шлях. Так попередження, що прозвучало в 1992 р з Ріо-де-Жанейро про те, що глобальна екосистема насправді виснажується, що в економіці необхідно враховувати екологічні фактори і що технічний прогрес далеко не завжди рівнозначний прогресу соціального, показало, що проблема ця стала фактом суспільної свідомості.

Особливо ясно це розуміють вчені. У тому ж 1992 р 1680 діячів науки, в тому числі 104 Нобелівських лауреата, що входять в «Союз стурбованих учених», виступили із заявою, в якій говориться: «Людські істоти і світ природи знаходяться на шляху до зіткнення. Здатність Землі забезпечувати потреби зростаючого числа людей обмежена, і ми швидко наближаємося до багатьох з відповідних меж. Залишається не більше одного або декількох десятиліть до тих пір, коли шанси усунути виникаючі перед нами загрози будуть втрачені і перспективи для людства незмірно скоротяться».

Однак було б перебільшенням казати, що світова громадськість має вже якийсь сформований погляд на сутність сталого розвитку. Не тільки теоретико-методологічна база, а й понятійно-змістовний апарат знаходяться ще в стадії формування.

За зробленим оглядом можна відзначити, що концепція сталого розвитку не тільки зазнала тривалу еволюцію за останні десятиліття, а й продовжує видозмінюватися відповідно до нових викликів, що з'являються в рамках глобального порядку денного.

Поява концепції сталого розвитку підірвало фундаментальну основу традиційної економіки – необмежене економічне зростання.

Теорія сталого розвитку, на відміну від фізико-математичної теорії стійкості, є суспільною наукою, яка перебуває в стадії становлення. У ній можна углядіти деякі елементи утопії – вчення про ідеальний суспільний устрій, де економіка, стан природи, соціальне життя суспільства перебувають в повній гармонії. Проте, цієї теорії не можна відмовити в практицизмі, в прагненні до реальної оцінки сучасного стану в світі, в окремих регіонах, країнах з точки зору природоохоронного, економічного і соціального стану. Поєднання прагматизму і прагнення до гармонії привели до того, що в новому тисячолітті ідея стійкості в різних її модифікаціях стає все більш глобальною ідеєю повсякденного життя і вивчення перспектив розвитку людського суспільства.

Економісти зазвичай представляють стійкість як постійне, або незнижуваного споживання (або корисність). З урахуванням використання моделі, в якій існує єдиний товар, це еквівалентно стійкості, вираженої в підтримці виробничого потенціалу в часі. Екологи більш схильні фокусувати свою увагу на властивостях біосфери, таких як здатність до самовідновлення, ніж на добробут людини. Проте, в дійсності їх підхід також є антропоцентричним, і тому на рівні загальних цілей дані підходи слід розглядати швидше як взаємодоповнюючі, ніж конкуруючі. Екологи менш оптимістичні, ніж економісти, щодо можливостей заміщення природного капіталу виробленим, і, отже, на рівні часткових цілей вони схиляються на користь певного виду збереження цілісності природного капіталу, тоді як економісти схиляються на користь збереження цілісності сукупного капіталу. Таким чином, екологи є, як правило, прихильниками сильної стійкості, тоді як економісти прихильниками слабкої стійкості. Екологи більш схильні в процесі політичного цілеполягання підкреслювати важливість принципу обережності і менш схильні покладатися на цінові мотивації як політичні інструменти.

Концепції «слабкоюю» і «сильноюю» стійкості описують крайні, полярно протилежні теорії, однак слід розуміти, що існують інші підходи до класифікації моделей сталого розвитку. Наприклад, деякі дослідники виділяють біосферну, ресурсну, еколого-економічну, технологічну парадигми, об'єднуючи їх в рамках одного єдиного антропоцентричного напрямку.

Зайченко М.Г., маг. гр. МЕК-19

Науковий керівник: Сапко О.Ю., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екологічного права і контролю

Одеський державний екологічний університет

РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Одеська область займає територію Північно-Західного Причорномор'я від гирла Дунаю до Тилігульського лиману. Головна особливість географічного розміщення області – її приморське й прикордонне положення. Морські й лиманні узбережжя в межах області мають протяжність близько 300 км.

Одеська область, і в першу чергу її приморська смуга, має високий рекреаційний природно-ресурсний потенціал: теплий клімат, морські пляжі, лікувальні грязі, джерела мінеральних вод, рапа лиманів та озер, унікальні природні комплекси, привабливі краєвиди, мисливські та рибальські угіддя, акваторії лиманів, озер, моря, придатні для водного спорту та оздоровлення. Поєднання всіх цих факторів і умов визначає високу рекреаційну цінність території області, формує її рекреаційний потенціал.

Одним з основних рекреаційних ресурсів є Чорне море. Середня тривалість періоду комфортного літнього відпочинку на одеському узбережжі становить 120 днів. Особливістю клімату є значна кількість ясних сонячних, яка досягає 290 днів на рік.

У структурі рекреаційного потенціалу Одеської області провідну роль відіграють цілющі фактори причорноморських лиманів – особливий мікроклімат, вода лиманів з розчиненими в ній солями, пісок узбережжя, лікувальні грязі. Найбільш інтенсивно на даний час використовуються грязі Куяльницького лиману, які за властивостями є найбільш якісними. Для грязелікування використовуються також грязі Будацького та Тилігульського лиманів.

В межах області сформувалось три курортно-рекреаційні райони: Одеський, Білгород-Дністровський, Татарбунарський, тому в роботі нами було розглянуто саме ці райони.

Загальна ємність Одеського курортно-рекреаційного району становить 48,8 тис. місць для організованих рекреантів. Він охоплює територію самої Одеси, Куяльника, Дофінівки, Сичавки – на північному сході, а також Дальник, Кароліно-Бугаз (до Цареградського гирла Дністровського лиману). Його медичний профіль визначають грязелікування, бальнеолікування, оздоровчий відпочинок. За осередками найбільшої концентрації санаторно-курортної та оздоровчої рекреації в межах Одеського курортно-рекреаційного району виділяються такі територіально-рекреаційні системи: Одеська, Куяльницько-Хаджибейська, Дофінівська, Сичавсько-Тилігульська, Дальницько-Санжейська.

До складу Білгород-Дністровського курортно-рекреаційного району входять курорти Сергіївка, Лебедівка, Білгород-Дністровський, Затока, які спеціалізуються на кліматолікуванні, грязелікуванні захворювань органів руху, нервової системи, органів дихання та оздоровчому відпочинку. Загальну ємність даного курортно-рекреаційного району оцінюють понад 20 тис. організованих рекреантів. Найбільшими осередками курортно-оздоровчої рекреації тут є Сергіївська, Лебедівська, Білгород-Дністровська територіально-рекреаційні системи та територіально-рекреаційна система Затока.

Татарбунарський курортно-рекреаційний район спеціалізований на клімато-бальнеолікуванні, грязелікуванні та оздоровчому відпочинку. Він включає курорти Приморське, Джантшейський, Татарбунари, Алібей, Тузли, загальна ємність яких перевищує 20 тис осіб організованих рекреантів, а також численні ареали неорганізованої рекреації. Головними осередками курортно-оздоровчої рекреації у цьому районі є такі територіально-рекреаційні системи: Тузлинська, Алібейська, Джантшейська, Приморська, Татарбунарська.

Одеська область виділяється наявністю великої кількості пам'яток природи, архітектури, історії та культури. Найбільшими осередками є міста Одеса та Білгород-Дністровський.

Для оцінки рекреаційного потенціалу Одеської області була використана методика оцінки туристично-рекреаційних ресурсів [1].

Вихідними даними для проведення оцінки була інформація про природні, культурно-історичні та соціально-економічні (інфраструктурні) туристично-рекреаційні ресурси області. На базі зібраних матеріалів, було виконано бальну оцінку показників туристично-рекреаційних ресурсів.

Туристично-рекреаційні ресурси області (природні, культурно-історичні, соціально-економічні) оцінювалися за 39 показниками методом визначення критеріїв у межах 5 груп, тобто від 1 до 5 балів. Всі показники були розподілені на 3 групи, а саме: природних туристично-рекреаційних ресурсів, культурно-історичних ресурсів та соціально-економічних (інфраструктурних) туристично-рекреаційних ресурсів.

Як показала комплексна оцінка туристично-рекреаційного потенціалу окремих районів Одеської області, найбільш привабливим районом є Одеський район. Але розглянуті Білгород-Дністровський та Татарбунарський рекреаційні райони виділяються своїми природно-туристичними ресурсами. Це достатньо перспективні райони, які потребують значного інвестування для розвитку рекреаційної послуги.

Література

1. Клапчук В.М., Клапчук О.О., Клапчук М.В. Методика оцінки туристично-рекреаційних ресурсів адміністративних районів Івано-Франківської області для стратегічних потреб розвитку туристично-рекреаційної діяльності / Карпатський край. № 1 (3). – С. 119 – 132.

Заслоцька О.С., маг. гр. МЕК-19

Науковий керівник: Сапко О.Ю., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екологічного права і контролю

Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА ЩОДО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В УКРАЇНІ

Одним з пріоритетних напрямків державної політики України є Управління водними ресурсами і воно розглядається як важливий чинник сталого розвитку суспільства.

Існуюча система управління використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів в Україні носить, переважно, галузевий та адміністративно-територіальний характер. Така ситуація призводить до паралелізму та дублювання ряду функцій управління, внаслідок чого заходи по регулюванню використання водно-ресурсного потенціалу часто виявляються малоефективними. Певна обмеженість у водних ресурсах в Україні вимагає втілення нових засад управління, комплексного використання та охорони вод, які б відповідали сучасним вимогам. Така задача реалізується через впровадження басейнового принципу управління водними ресурсами, яке вже впроваджено в ЄС.

Світовий досвід багатьох країн свідчить, що басейновий принцип є найбільш ефективним підходом до управління водними ресурсами. Перехід до басейнової моделі управління водними ресурсами є досить складним і тривалим процесом. Цей процес розпочинається з визначення водної політики, створення правової бази і системи фінансування.

Басейновий принцип передбачає: моніторинг якості та кількості води; оцінку потреб суспільства у воді та вплив діяльності людини на водні басейни; установлення цілей; розробку програм, спрямованих на досягнення цілей; відкритість, консультації з громадськістю для прийняття рішень; моніторинг і звітність про виконання Директиви.

Типове положення про Басейнові ради було ухвалено в 2017 р. прийняттям Порядку розроблення Плану управління річковим басейном, затвердженого Постановою КМУ від 18 травня 2017 р. № 336. В період з вересня по грудень 2018 року було створено 13 басейнових рад відповідно до існуючих районів річкових басейнів (за винятком району басейну річок тимчасово окупованого Криму), а саме басейнові ради: Сіверського Донця та Нижнього Дону; Десни та Верхнього Дніпра; Тиси; Прип'яті; річок Причорномор'я; річок Прут та Сірет; річок Приазов'я; Нижнього Дунаю; Середнього Дніпра; Дністра; річок Західного Бугу та Сяну; Південного Бугу; Нижнього Дніпра.

До басейнових рад можуть входити як представники центральних органів влади, місцевого самоврядування, так і водокористувачі й громадські активісти. Окремим пунктом визначається, що у складі ради водокористувачів має бути не менше 30 %. У такий спосіб держава намагається залучити до прийняття рішень суб'єктів господарювання. Специфіка і ефективність роботи рад залежить від того, як саме буде налагоджена взаємодія, адже басейнові ради є, в першу чергу, дорадчими органами, де обговорюються проблеми й можливі шляхи їх подолання.

Запровадження басейнового управління водними ресурсами забезпечить можливість стабілізувати та покращити екологічний стан водних об'єктів та зменшити їх забруднення, сприятиме відновленню природно-екологічного стану водних екосистем, які є основою питного водопостачання.

В вересні 2018 р. Постановою КМУ від № 758 було затверджено Порядок здійснення державного моніторингу вод, який відповідає директивам ЄС і надає можливості отримати більше інформації про стан вод в Україні. Новий порядок принципово змінює існуючу систему моніторингу, адже створює всі необхідні передумови досягнення доброго екологічного та хімічного стану вод. Він знімає дублювання функцій між різними суб'єктами моніторингу, передбачає чітку процедуру та системний підхід до відстеження стану наземних, підземних, морських вод.

Завдяки впровадженню нової системи моніторингу можливо буде отримати дані, які є необхідними для розробки Планів управління річковими басейнами.

На теперішній час в Україні розроблено проект Стратегії водної політики держави у форматі Зеленої книги, який передбачає створення необхідних правових, організаційних і фінансових основ для виконання планів управління річковими басейнами. В основу проекту Стратегії водної політики покладено наступні базові принципи:

- інтегроване управління водними ресурсами за басейновим принципом;
- запобігання та попередження виснаження і забруднення водних об'єктів;
- дотримання принципу «водокористувач і забруднювач платить»;
- необхідність врахування сьогоденних потреб при управлінні водними ресурсами без завдання шкоди або ж можливих збитків для прийдешнього чи майбутніх поколінь.

На теперішній час в Україні ведеться робота щодо створення механізмів управління міжнародними річками, озерами та прибережними водами, аналізу характеристик річкових басейнів.

Отже, Україною виконана значна робота по інтеграції Європейського законодавства. Впровадження нової системи управління дозволить забезпечити досягнення цілей водної політики, зокрема доброго екологічного стану води, ефективності її використання.

Мунтян І.О., маг. гр. МЕК-19

Науковий керівник: Сапко О.Ю., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екологічного права і контролю

Одеський державний екологічний університет

ЄВРОПЕЙСЬКЕ ЗАКОНОДАВСТВО ЩОДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Науково-технічний прогрес, зростання масштабів господарської діяльності зумовлюють посилення антропогенного тиску на довкілля, що спричиняє забруднення навколишнього природного середовища, в тому числі морського середовища, і, як наслідок, порушується рівновага у довкіллі. Людство вже чітко усвідомило необхідність дбайливого поводження з водними ресурсами, підтримання і відновлення їх якості, оскільки якість води належить до найважливіших характеристик водних ресурсів, що визначають можливість їх використання у різних сферах життєдіяльності людини.

Екологічні проблеми морського середовища численні і різноманітні: по характеру виявлення, по масштабам і по походженню. Для цілей їхнього вирішення, чи керування якістю навколишнього природного середовища, важливо, щоб масштаби природоохоронних заходів відповідали масштабам проблеми, а характер заходів відповідав причинам їхнього виникнення.

Проблеми екології та раціонального використання ресурсів морів України є одними із найважливіших пріоритетів міжнародного економічного співробітництва. В рамках різних міжнародних організацій ці питання регулюють цілий ряд міжнародно-правових документів, в числі яких, Конвенція про захист Чорного моря від забруднення (1992 р.), Стратегічний план дій для відновлення та охорони Чорного моря (1996 і 2009 рр.), Міністерська декларація, Чорноморська екологічна програма та інші.

Законом України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року», були визначені існуючі проблеми та сучасний стан довкілля в Україні, відокремлені мета, принципи та інструменти державної екологічної політики, сформульовані стратегічні цілі та завдання, серед яких забезпечення сталого розвитку природно-ресурсного потенціалу України.

Згідно Угоди про асоціацію поступове наближення законодавства України до права та політики ЄС у сфері охорони навколишнього природного середовища якість води та управління водними ресурсами, включаючи морське середовище, мають відповідати наступним документам та рішенням: Директиві № 2000/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2000 р., яка створює основу для діяльності Співтовариства у галузі водної політики (Водна Рамкова директива), Директиві 2002/84/ЄС про морську безпеку та попередження забруднення з кораблів, Рішенню №1600/2002/ЄС Європейського парламенту та Ради від 22 липня 2002 р., яке стосується співтовариству з питань навколишнього середовища (в тому

числі морського), Рішенню № 2850/2000/ЄС Європейського Парламенту та Ради Європи від 20 грудня 2000 р. про запровадження Рамкової угоди щодо співпраці при випадковому або навмисному забрудненні моря, Рішенню Ради № 2002/762/ЄС від 19 вересня 2002 р., яким державам-членам було дозволено підписувати, ратифікувати або приєднуватися до Міжнародної Конвенції з цивільної відповідальності за шкоду, спричинену в наслідок забруднення нафтою 2001 р. («Конвенція» або «Бункерна конвенція»).

Важливо, що директиви ЄС спрямовані на встановлення стандартів: оцінки вартості контролю за забрудненням у промисловості; оцінки впливу певних державних та приватних проектів на навколишнє природне середовище.

На рівні національного законодавства України питання попередження забруднення морських вод від суден врегульовано, зокрема, Постановою КМУ №269, що затверджує правила охорони внутрішніх морських вод і територіального моря від забруднення та засмічення, та була видана з метою приведення національного законодавства у відповідність до вимог Міжнародної конвенції 1973 р. по запобіганню забрудненню з суден.

Протягом останніх трьох років Верховною Радою України ухвалено близько 20 законів на виконання Угоди про асоціацію з ЄС та наближення національного екологічного законодавства до норм права ЄС реалізовано ряд завдань, що стояли перед нашою державою у частині імплементації норм права ЄС у сфері використання і збереження водних ресурсів.

З 1 січня 2019 р. набрав чинності новий Порядок здійснення державного моніторингу вод, який допоможе отримати більше інформації про стан вод в Україні, в тому числі і морських вод.

Новий порядок державного моніторингу вод передбачає функціонування моніторингу вод як складової процесу розроблення морської стратегії України, оцінки прогресу й ефективності його виконання.

Розпочато зміну існуючої системи моніторингу поверхневих водних масивів на нову, здатну забезпечувати сучасну діагностику стану водних масивів за європейськими стандартами.

Здійснено комплексний моніторинг стану Чорного моря відповідно до вимог законодавства ЄС на базі отриманих даних, розроблено структуру Стратегії морської природоохоронної політики України на період до 2032 р.

Започатковано проект EMBLAS+ для активізації міжнародного співробітництва в рамках Конвенції про захист Чорного моря від забруднення за участі експертів ЄС.

В рамках Угоди про Асоціацію Україна взяла на себе зобов'язання привести своє законодавство у відповідність до Директив, які стосуються водного законодавства. Наразі не всі з них є виконаними, а ті, що виконані, потребують ще свого доопрацювання. Проте, в цілому, можна дати позитивну оцінку процесу реформування водного законодавства України у зв'язку з її міжнародно-правовими зобов'язаннями.

Гуляк В.О., маг. гр. МЕК-19

Науковий керівник: Бургаз О.А., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Екологічного права і контролю

Одеський державний екологічний університет

ДЖЕРЕЛА ФОРМАЛЬДЕГІДУ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ

За даними Державної служби статистики України, з 1990 по 2015 рік спостерігалось зменшення викидів забруднюючих речовин (ЗР) в атмосферне повітря майже у чотири рази. Це ситуація пов'язана, перш за все, зі скороченням виробничого потенціалу [1].

Незважаючи на зменшення викидів ЗР, якість атмосферного повітря в Україні часто не відповідає санітарним нормам. Особливо складною є ситуація у великих містах.

Спостереження за якістю атмосферного повітря проводиться у 39 містах на 129 стаціонарних постах системи моніторингу гідрометеорологічних організацій. В атмосферному повітрі визначається вміст 27 забруднювальних речовин, включаючи вісім важких металів. Середня за рік концентрація формальдегіду у містах України, де проводилися спостереження, була на рівні 2,7 гранично допустимих концентрацій (ГДКс.д.), діоксиду азоту – 1,5 ГДКс.д. Середньорічні концентрації завислих речовин та фенолу становили 1,0 ГДКс.д. [2].

З наведених даних формальдегід має найвищу концентрацію у атмосферному повітрі. Нерідко формальдегід обумовлює 70-80% сумарного забруднення повітря.

За традиційною класифікацією, що використовується для всіх джерел забруднювальних домішок атмосфери, джерела формальдегіду можна розподілити на дві основні групи – природні та антропогенні.

Антропогенні джерела включають безпосередні емісії при виробництві і промисловому використанні і вторинні (окислення вуглеводнів, що викидаються стаціонарними і мобільними джерелами).

Атмосфера промислових міст характеризується дуже високими концентраціями формальдегіду. Найбільш високі концентрації речовини спостерігаються в міських забудовах в години пік або в умовах фотохімічного смогу [3].

Фонові концентрації, що складають декілька мкг/м³, в міському повітрі досягають величин 0,005-0,01 мг/м³. Поблизу промислових джерел – вище. Короткочасні пікові концентрації в міських районах (у години пік або в умовах фотохімічного смогу) приблизно на порядок вище.

Джерелом утворення формальдегіду в містах головним чином є автомобільний транспорт, в результаті роботи двигунів якого формальдегід виділяється у вихлопах спільно з іншими вуглеводнями, що не догорають. Крім автотранспорту джерелом формальдегіду є деревообробні підприємства,

автозаводи, хімічні і шкіряні виробництво. Негативна дія формальдегіду обумовлена його високою реакційною здатністю [4].

Слід зазначити, що обсяги надходження формальдегіду в атмосферне повітря від різних автомобілів значною мірою визначаються типом пального – найбільша кількість цієї забруднювальної речовини надходить в повітря від автомобілів, що працюють на метані. Саме зі зростанням частки автомобільного транспорту, який працює на природному газі, і можуть бути пов'язані високі концентрації формальдегіду у повітрі населених пунктів.

Не слід забувати, що утворенню формальдегіду сприяють також процеси фотохімічного окислення вуглеводнів. Накопичення цієї домішки у приземному шарі повітря активно відбувається в умовах високих температур атмосферного повітря, маловітряної погоди та значного надходження сонячної радіації.

Зниження вмісту формальдегіду в зимовий період обумовлене зниженням інтенсивності фотохімічних процесів, зменшенням емісії метану, з якого може утворюватися формальдегід, і, частково, властивостями самого формальдегіду, який при -19°C переходить в рідкий стан і вимивається опадами.

Додатковим джерелом формальдегіду для людини можуть бути предмети побуту. В світі виробляють близько 5 млн.т. формальдегіду на рік, який є реагентом для ряду важливих синтезів.

Формальдегід широко використовується в промисловості: від виробництва лаків і фарб до меблів, текстилю та іграшок. Його використовують для виробництва деревно-стружкових плит, оздоблювальних матеріалів. Можуть містити формальдегід миючі та косметичні засоби. До головних джерел формальдегіду в оселях можна віднести меблі з деревно-стружкових плит, будівельні матеріали (плінтуса, шпалери, покриття для підлоги), металопластикові конструкції, домашній текстиль

Отже забруднення атмосферного повітря формальдегідом є одним з дуже небезпечних факторів негативного впливу на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людини.

Література

1. Державна служба статистики України. Статистичний бюлетень «Викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря (1990-2017)» URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2009/ns_rik/ns_u/dvsr_u2008.html.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. 2017. – 308 с.
3. Філіпов А.З. Промислова екологія (транспорт): Навч. Посібник. – К.: Вища шк., 1995. – 82 с.
4. Лоева І.Д., Бургаз О.А., Гарабазій Т.А. Поліпшення екологічного стану атмосферного повітря України – головна теза європейських вимог. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції «Євроінтеграція екологічної політики України». Одеса. 29 – 31 травня 2019 р. ОДЕКУ. – 245 с.

Кушнір В.В., маг. гр. МЕК-19

Науковий керівник: Грудєв П.Х., зав. лаб. «АРМ-еколог»

Кафедра Екологічного права і контролю

Одеський державний екологічний університет

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО РЕГУЛЮВАННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ

Наукові дослідження з оцінки антропогенного навантаження на повітряний басейн великих промислових міст, розробка методів його регулювання відносяться до актуальних проблем. Значне навантаження на повітряний басейн великого міста обумовлює наявність промислових та автотранспортних джерел. В періоди, коли метеорологічні умови несприятливі для розсіювання, шкідливі домішки накопичуються в повітряному басейні, що може призвести до виникнення загроз для здоров'я населення. В таких умовах регулювання рівня забруднення атмосферного повітря шляхом зменшення потужності викидів забруднюючих речовин від промислових підприємств є безумовно необхідним.

Територія міста характеризується розташуванням на ній значної кількості джерел забруднення. Їх сумарний вплив за певних метеорологічних умов формує на території міста поля концентрацій шкідливих домішок. Такі поля можна визначити за допомогою вимірів на контрольно-вимірювальних постах (КВП).

При зменшенні потужності викидів забруднюючих речовин від промислових підприємств необхідний вірний вибір виробництв, які потрібно зупиняти, або обсяги викидів від яких необхідно скорочувати, вірне визначення кількості зниження потужності викиду при одночасному скороченні викидів всіх джерел. Безумовно, процеси регулювання режиму роботи будь-яких підприємств ведуть до зниження виробництва, а значить, неминучі певні економічні втрати. Задача регулювання полягає в тому, щоб таким чином організувати регулювання режиму роботи підприємств, які вносять найбільший внесок в забруднення атмосфери міста, щоб досягти деякого планованого поля концентрації шкідливої домішки за несприятливих метеорологічних умов з найменшими сумарними економічними витратами. Тобто, задача регулювання викидів забруднюючих речовин промисловими підприємствами зводиться до визначення оптимального плану їх роботи.

Для вирішення такої задачі необхідне залучення математичного апарату на основі методів статистичного аналізу, з використанням інформації щодо поля концентрації певного інгредієнту та інформації щодо характеристик джерел забруднення. Вирішення визначеної вище задачі здійснюється за підходом, запропонованим в наукових роботах. Очевидним є припущення щодо існування статистичної залежності між концентрацією домішки q_j на j -тому КВП і концентраціями інгредієнту в точках максимуму концентрацій S_m . Така залежність може бути визначена системою лінійних рівнянь множинної регресії:

$$q_j = \sum_{i=0}^K a_{ij} C_{Mi}, \quad j = \overline{1, L}; \quad C_{M_0} = 1 \quad (1)$$

де a_{ij} - коефіцієнти регресії.

Мета процедури регулювання полягає в тому, щоб при даних метеоумовах одержати поле концентрації домішки, яке буде відповідати визначеному плану – q_{Sn} ($S = \overline{1, L}$) у порівнянні із деякими встановленими $\bar{\theta}_i$ щоб виконувалася нерівність $\omega_k > 0$ та $q_s < q_{Sm}$, а це можливо якщо:

$$a_{s1}\varphi_1 + a_{s2}\varphi_2 + \dots + a_{sk}\varphi_{Sk} \leq \omega_{Sn}, \quad S = \overline{(1, L)} \quad (2)$$

де $\omega_{Sn} = q_{Sm} - q_{Sn}$, а $\varphi_i = \overline{C_{Mi}} - C_{Mi}$, q_{Sm} - деяке максимальне значення концентрації інгредієнта при штатних значеннях технологічного параметра $\bar{\theta}_i$.

Зрозуміло, що план регулювання викидів джерел, який забезпечує задане поле концентрацій інгредієнта, повинен бути оптимальним. Це значить, що підприємствам необхідно визначити при даних метеорологічних умовах такі технологічні параметри, які приводили б до запланованого поля концентрацій інгредієнта, з одного боку, і зводили б економічні втрати до мінімуму, тобто задовольняли би функції цілі.

Якщо припустити, що Q_i – вартість продукції i -того підприємства за добу, тоді питома вартість продукції цього підприємства складає (3), а сумарна питома вартість продукції для всіх підприємств – забруднювачів атмосфери в місті дорівнює (4):

$$\chi_i = \frac{Q_i}{\theta_i}, \quad (3)$$

$$\xi = \sum_{i=1}^K \chi_i. \quad (4)$$

Відносна питома вартість продукції i -го підприємства: $b_i = \frac{\chi_i}{\xi}$, тоді $\sum_{i=1}^K b_i = 1$, а $b_i \cdot Q_i$ – умовна вартість продукції i -го підприємства за умови, що технологічний параметр зменшений до рівня θ_i . Таким чином, $b_i(\bar{\theta}_i - \theta_i)$ – це величина втрат i -го підприємства при зміні режиму його роботи, пов'язаній із заданим зменшенням технологічного параметру. Сумарні втрати всіх підприємств міста складатимуть

$$L(\theta) = \sum_{i=1}^K b_i (\bar{\theta}_i - \theta_i), \quad (5)$$

або

$$L(\varphi) = \sum_{i=1}^K P_i \varphi_i, \quad (6)$$

щоб відповідати змінам до формули (2), де $P = b_i / g_i$. Вираз (6) і є функцією цілі.

**Секція «ЗАГАЛЬНОЇ ТА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ»,
«ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»**

Чернілевська І.А., асп. 3-го року навчання

Науковий керівник: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

Кафедра Загальної та теоретичної фізики

Одеський державний екологічний університет

**ЛЕВІТАЦІЙНО-ЕЛЕКТРОФОРЕТИЧНА ТЕХНОЛОГІЯ
ТОНКОЇ ПИЛООЧИСТКИ**

Серед способів тонкої пилоочистки, особливо у важкодоступних місцях і зі скритих поверхонь, велике теоретичне і практичне значення має застосування у технологіях пилоочищення електричного поля (ЕП). Ми пропонуємо у моделюванні процесів маніпуляції пиловими конгломератами застосування поєднання процесів левітації та діелектрофорезу, які виникають і чинять свою дію на частинки пилу в умовах прикладеного зовнішнього ЕП. По даним напрямкам дослідження процесів левітації та діелектрофорезу було проведено ряд експериментів італійськими дослідниками [1]. В результаті яких був запропонований спосіб управління дрібнодисперсними частинками на основі електрофоретичних властивостей пилу. Дотепер, проводяться дослідження левітаційних властивостей пилу американськими і китайськими вченими, в плані розробки технології маніпулювання пилом в умовах зниженої гравітації на просторах космосу [2].

У більшості випадків однією з вимог до левітаційно-електрофоретичної моделі є сили тяжіння та ЕП. Саме вони визначають умови левітації пилових частинок в ЕП. Процес левітації означає, що пилова конгломератація в ЕП піднімається над поверхнею і зависає над нею. Процес електрофорезу, який поєднується з процесом левітації, спричиняє рух згрупованих частинок за рахунок їх поляризації прикладеним ЕП. Таким чином, отримуємо відразу комбінування двох технологічних ефектів: левітаційного (підйом пилу та формуванню електропилової конгломератації у вигляді шару завислих частинок пилу), та електрофоретичного (евакуування левітуючого шару із зовнішнього ЕП) [3].

Література:

1. Aliotta F., Gerasymov O., Calandra P. Electropray Jet Emission: An Alternative Interpretation Invoking Dielectrophoretic Forces //Ch.3, pp.51-90. In: Int. Nanomat., Wiley, USA, 2017, 581 p.
2. Calle C.I., et al. Dust Particle Removal by Electrostatic and Dielectrophoretic Forces with Applications to NASA Exploration Missions //Proc. ESA An. Meet. on El., 2008, Paper O1, 14 p.
3. Gerasymov O.I., et al. Universal micro-particle dynamics in non-uniform electric fields (from liquid to granular jet) //Proc. NANO-2018, Kyiv, P. 514.

Сідлецька Л.М., асп. 1-го року навчання

Науковий керівник: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

Кафедра Загальної та теоретичної фізики

Одеський державний екологічний університет

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БІ-КОМПОНЕНТНИХ СТАТИСТИЧНИХ СИСТЕМ: ФЕНОМЕНОЛОГІЧНА ТЕОРІЯ

Прогнозування властивостей багатокомпонентних статистично визначених систем (розчинів, сумішей, та ін.) із використанням інформації про парціальні складові, є традиційно актуальною і водночас складною задачею статистичної механіки та її чисельних практичних застосувань.

Зокрема, переважна більшість задач пов'язаних із дослідженням станів навколишнього середовища (наприклад, про його захист) зазвичай, мають справу із складними, багатокомпонентними системами. Вивчення таких систем спирається на базові моделі, які дозволяють параметризувати дані вимірів макроскопічних характеристик. Побудова таких моделей спирається на наявність феноменологічної інформації із декількох альтернативних джерел [1].

Теорія Кірквуда-Баффа (КБ) - одна з найпоширеніших теорій, які припускають з побудову статистичної термодинамічної теорії сольвації та інших фізичних властивостей розчинів. На виході теорії інтегралі функцій радіального молекулярного розподілу визначають термодинамічні властивості розчинів, такі як стисливість, молярний об'єм або чисельні термодинамічні похідні [2]. Теорія КБ може бути використана для визначення стисливості в термінах парціальних параметрів [3]:

$$\beta_T^{(KB)} = \frac{1}{k_B T} \cdot \frac{1 + \rho_1 G_1 + \rho_2 G_2 + \rho_1 \rho_2 (G_1 G_2 - G_{12}^2)}{\rho_1 + \rho_2 + \rho_1 \rho_2 (G_1 + G_2 - 2G_{12})}. \quad (1)$$

де ρ_1 та ρ_2 - щільність монодисперсних фаз; k_B - стала Больцмана; T - абсолютна температура; G_{ij} - кореляційні інтеграли.

Використовуючи, закон Рауля для визначення так званого «ідеального» значення $\beta_T^{(0)}$

$$\beta_T^{(0)} = x\beta_T^{(1)} + (1-x)\beta_T^{(2)}, \quad (2)$$

де $\beta_T^{(1)}$ та $\beta_T^{(2)}$ - ізотермічна стисливість; x - мольна частка 2-ї компоненти суміші. Надлишок стисливості можна записати у наступному вигляді:

$$\Delta\beta = \beta_T - \beta_T^{(0)}. \quad (3)$$

Враховуючи вище наведене отримуємо:

$$\Delta\beta_T = \frac{1}{\rho_{12}} \cdot \frac{\rho_1 \rho_2 \beta_T^{(1)} \beta_T^{(2)} - \left(\frac{S_{12}}{k_B T} \right)^2}{\rho_2 \beta_T^{(2)} \cdot x^2 - x(1-x) \frac{S_{12}}{k_B T} + (1-x)^2 \rho_1 \beta_T^{(1)}} - x\beta_T^{(1)} - (1-x)\beta_T^{(2)}. \quad (4)$$

Використання формули (4) призводить до висновку про можливість паде-апроксимації залежності, як стисливості так і кореляційних інтегралів, від мольної концентрації за допомогою поліноміальних

функцій. На Рис.1 наведені результати порівняльного аналізу теоретичних та експериментальних даних про мольну залежність стисливості на прикладі рідкого розчину $\text{CCl}_4 / \text{CHCl}_3$.

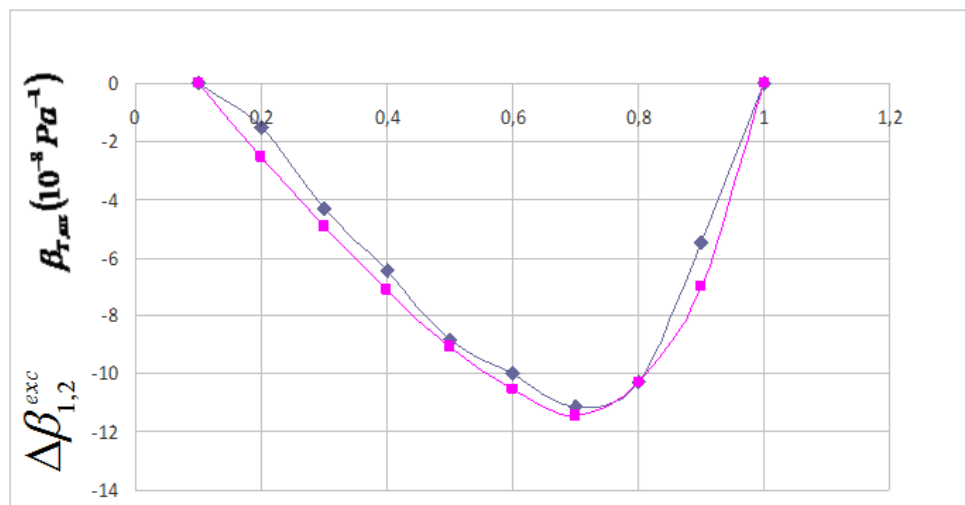


Рис.1 – Графік порівняльного аналізу теоретичних та експериментальних даних про мольну залежність стисливості на прикладі розчину $\text{CCl}_4 / \text{CHCl}_3$

Таким чином бачимо, що запропонована модель бі-компонентної суміші дійсно свідчить про можливість апроксимації комплексних ефективних параметрів в термінах поліномів (у випадку простих сумішей, компоненти яких є достатньо симетричними, достатньо взяти з цією метою лише квадратичні поліноми).

Побудований теоретичний підхід пропонується до застосування у якості метода параметризації, яка здійснюється в термінах структурного фактору суміші, поведінка якого визначається наявністю і властивостями домішкової компоненти. Запропонована теорія може використовуватися (після певної модифікації) і для більш широкого класу систем, яка містить й багаточастикові мікромеханічні середовища [4]. Надійність параметризації макроскопічних властивостей таких систем є важливим складовим елементом побудови основаних на їх використанні технологій, пов'язаних із взаємодією із комплексними системами навколишнього середовища.

Література

1. Aliotta F., et al. Excess compressibility in binary liquid mixtures. *J. Phys. Chem.* **126**, 224508 (2007); <https://doi.org/10.1063/1.2745292>
2. Kirkwood J.G., Buff F.P. The statistical mechanical theory of solutions. I. *J. Chem. Phys.* **19**, 774 (1951); <https://doi.org/10.1063/1.1748352>
3. Gerasymov O.I., Somov M.M. Statistical description of excess properties of many-particle binary systems. *Ukr. J. Phys.* **60**, 324 (2015); <https://doi.org/10.15407/ujpe60.04.0324>
4. Герасимов О.І. Функції розподілу груп частинок у статистичній фізиці. - Одеса: "Екологія", 2008. – 84 с.

Турчин В.С., маг. гр. МТЗ-19

Науковий керівник: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

Кафедра Загальної та теоретичної фізики

Одеський державний екологічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГРАНУЛЬОВАНИХ РАДІАЦІЙНИХ ЗАХИСНИХ ЕКРАНІВ

Сьогодні в світі основним джерелом утворення радіоактивних відходів (РАВ) є атомні електростанції (АЕС) та реактори. В сучасному світі во всіх країнах, де використовують ядерну енергетику, найважливішим питанням є утилізація та убезпечення відпрацьованих радіоактивних речовин як рідких так і твердих. [1-2]

Стан поводження та захисту з всіма РАВ на АЕС України характеризується відсутністю завершеного технологічного циклу від переробки небезпечних відходів до отримання кінцевого продукту, придатного для довгочасового (100-200 років) подальшого безпечного зберігання або захоронення в спеціальних сховищах. Засоби зберігання різних радіоактивних відходів забезпечуються на кожній АЕС за допомогою спеціальних сховищ, призначених для різних РАВ. Рідкі РАВ (РВВ) зберігають нині у металевих герметичних ємкостях, виготовлених з антикорозійної сталі високої якості спецпризначення, та забезпечених автоматизованою системою визначення рівня рідини, а також сигналізацією на випадок протікання, розгерметизації та аварійних ситуацій. Для виключення аварійного витікання та проникнення так званих РРВ у навколишнє середовище та природу усі ці ємкості розміщені за планом у залізобетонних приміщеннях, облицьованих на висоту аварійного розливу ємностей товстими листами, виготовленими з високоякісної антикорозійної сталі спеціальної технології. [3]

Гранульовані матеріали [4] є оптимальним рішенням для заміни цементного розчину в захисних модулях. Для демонстрації дії опромінення з гранульованими матеріалами наведемо умовну скетч схему на Рис.1 [5]. При взаємодії опромінення з гранульованим матеріалом відбуваються досить специфічні реакції. Коли енергетична частинка взаємодіє з атомом в матеріалі, вона передає йому велику кількість кінетичної енергії (а). Ця частинка збурює велику кількість інших атомів у оточенні, створюючи каскад зіткнень, який перекривається на границях (b). Після того, як каскад зіткнень розсіюється виникають точкові дефекти міжвузля і пустоти. Міжвузля швидко дифундують в гранульованій матриці (c). Водночас пустоти залишаються розміщеними в об'ємі, незмінним чином міжвузля затримуються на гранульованому матеріалі (d). Дефекти міжвузля можуть переходити з матеріалу до об'єму, заповнюючи пустоти. Цей процес протікає на часових масштабах, які набагато менші, ніж характерні часи дифузійних процесів (e). Далі, система переходить до квазістаціонарного стану (f) і процес спрацювання модуля захисту завершується (g). В ідеальному випадку система повертається до свого початкового стану (h).

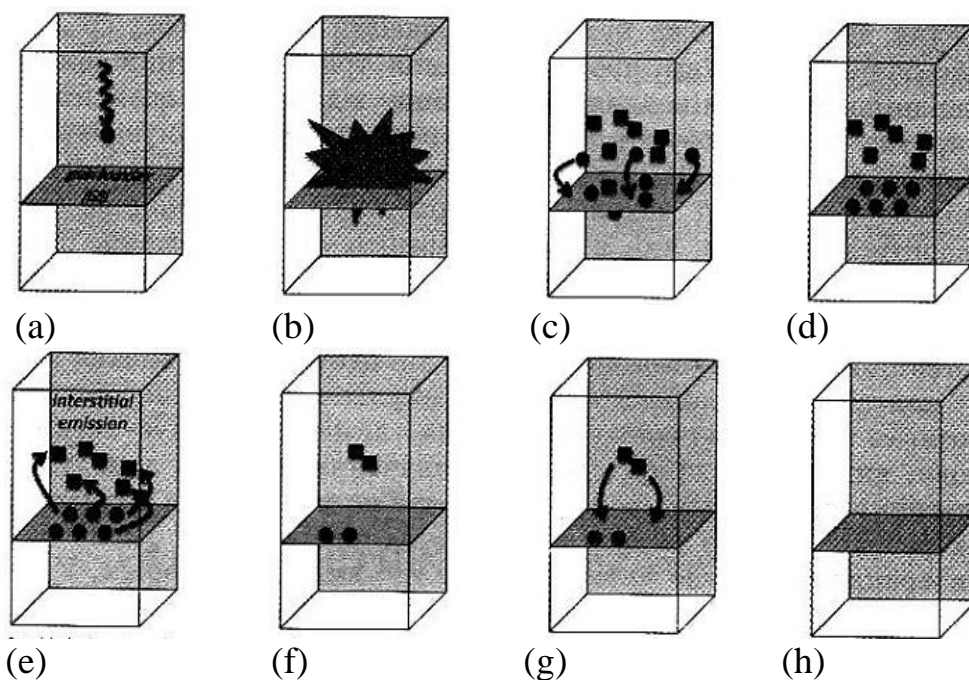


Рис. 1 – Скетч схема для демонстрації дії опромінення з гранульованими матеріалами [5].

Враховуючи те, що ці матеріали [4] є відносно низько затратними по собівартості, легко маніпулюємими у сенсі поглинальних параметрів, а також транспортування, заміни та евакуації у порівнянні з традиційно використовуваними монолітними конструкціями, тож технологія є актуальною та своєчасною.

Література:

1. Герасимов О.І. Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища: навчальний посібник / Одеськ. держ. екол. ун-т. Одеса: ТЕС, 2018. 228 с.
2. Атомна енергетика України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Атомная_энергетика_Украины
3. Поводження з РАВ на АЕС. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://uatom.org/index.php/uk/povodzhennya-z-radioaktyvnymy-vidhodamy-na-diyuchyh-aes/>
4. Герасимов О.І. Фізика гранульованих матеріалів : монографія / Одеськ. держ. екол. ун-т. Одеса: ТЕС, 2015. 264 с.
5. Герасимов О.І., Худинцев М.М, Андріанова І.С., Співак А.Я. Гранульовані матеріали в технологіях утилізації радіаційно шкідливих речовин //Проблеми та формування Стратегії поводження з небезпечними відходами в Україні: законодавство, економіка, технології / К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2016. С. 40–42.

Кібьяков В.І., маг. гр. МТЗ-19

Наукове керівництво: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф.; Кільян А.М., ас.
Кафедра Загальної та теоретичної фізики
Одеський державний екологічний університет

ТОПОЛОГІЧНІ ФАЗИ ГРАФЕНУ В ЗАДАЧАХ РАДІАЦІЙНОЇ ДЕЗАКТИВАЦІЇ

Використання радіоактивних джерел у сучасній промисловості та енергетиці створює проблему дезактивації використаних джерел та забруднень, які супроводжують такі технологічні процеси. Відтак проблема дезактивація радіоактивних забруднень та об'єктів є актуальною та потребує впровадження більш ефективних засобів та технологій, зокрема сучасних нанотехнологій.

Графен, який в останні роки знаходиться в фокусі наукових досліджень, має широкий діапазон унікальних властивостей, і з кожним роком перелік цих властивостей збільшується завдяки новим відкриттям.

Графен – це атоми вуглецю, зібрані в плоску сітку з зчленованих шестикутників. Принципово, що графен має саме одноатомну товщину.

Він має унікальні властивості: ультра тонкий (товщиною в один атом); легкий (щільність – 0.77 мг/м^2); механічно дуже міцний; гнучкий і електропровідний матеріал; практично прозорий і тому не має кольору; володіє міцністю на розрив 42 Н/м ; в 100 разів міцніший за сталь такої ж товщини; теплопровідність графену в 10 разів вище, ніж у міді; частка поглиненого світла в широкому інтервалі не залежить від довжини хвилі. Також графен має неперевершені адсорбційні властивості [1-2]

Проте, виробництво графену (графенових шарів) є дуже складним з технологічної точки зору, а, відтак, вартісним. В свою, чергу, оксид графену, хоч поступається чистому графену за деякими характеристиками але є більш простим при отриманні і, відтак, більш дешевим та доступним. Такі країни світу як Китай, США та Великобританія розвивають виробництво оксид графену у промислових масштабах.

Термін "оксиди графена" ще не отримав міжнародної дефініції. Під оксидами графена розуміють частки графена з приєднаними по краях або всередині вуглецевої сітки кіснесоемними функціональними групами та/або молекулами. Різновидом є оксиди графена, модифіковані полімерами, такими як поліетиленгліколь, полієфіри, полівінілом, полі акрили, поліаніліни і т.д.

За ступенем окислення оксиди графена сильно розрізняються і можуть містити від 3% до 40% кисню за масою. Ступінь окислення оксиду графену визначає багато його властивості в т.ч. і адсорбційні, що представляє особливий інтерес при дезактивації.

Оксиди графену, а також композити на їх основі - перспективні матеріали для контролю і захисту навколишнього середовища (в першу чергу це

стосується промислових відходів). Також їх можна розглядати як ефективний матеріал для знезараження повітря, ґрунту і рідких відходів.

За адсорбційною спроможністю оксиди графену на порядки перевершують активне вугілля та інші сорбенти. До того ж він легкий, займає незначний об'єм [2].

Виділення довгоживучих радіонуклідів з водних розчинів різного складу є важливою проблемою, вирішення якої необхідно як для розвитку технологій замкнутого ядерного паливного циклу, так і реабілітації територій, забруднених радіонуклідами.

Сучасній науці відомі технології дезактивації об'єктів з використанням оксиду графену. Зокрема, відомий метод використання розчину графену з полімерами (які мають стійкість до іонізуючого випромінювання) або з іншими поверхнево-активними речовинами (ПАР). Таки графеноємні сполуки при потраплянні у забруднену радіонуклідами воду перемішується з нею і адсорбують важкі метали і радіонукліди, в подальшому, випадають в осад, який підлягає промислового захороненню чи переробці [3].

Аніонні ПАР – у водному розчині розпадаються з утворенням негативно заряджених іонів та дають потужну піну.

Топологічна фаза оксиду графену у вигляді піни характеризується великим (у порівнянні з іншими топологічними формами та сорбентами) значенням площі міжфазної поверхні, що забезпечує збільшення адсорбційних властивостей такої сполуки.

Висновки. Додавання оксиду графену до піни, з утворенням пінної фракції графену, може істотно підвищити ефективність видалення радіоактивних речовин, важких металів та інших забруднювачів, з поверхонь та розчинів. При цьому, одночасно зі зменшенням маси адсорбуючого матеріалу, збільшується адсорбційна ємність дезактиватора.

Отже, використання пінної фази оксиду графену гарантовано суттєво підвищує ефективність дезактивації і, в перспективі, виглядає конкурентоздатною з економічної точки зору.

Перелік посилань:

1. Elets'kii A.V., Iskandarova I.M., Knizhnik A.A., Krasikov D.N. Graphene: fabrication methods and thermophysical properties. *Phys. Usp.* **54**(3), 227–258 (2011). <https://doi.org/10.3367/UFNr.0181.201103a.0233>
2. Romanchuk A.Y., Slesarev A.S., Kalmykov S.N., Kosynkin D.V., Tour J.M. Graphene oxide for effective radionuclide removal. *Phys. Chem. Chem. Phys.* **15**(7), 2321-2327 (2013). <https://doi.org/10.1039/C2CP44593J>
3. Sun Y., Shao D., Chen C., Yang S., Wang X. Highly efficient enrichment of radionuclides on graphene oxide-supported polyaniline. *Environ. Sci. Technol.* **47**(17), 9904-9910 (2013). <https://doi.org/10.1021/es401174n>

Шалоумов Ю.М., маг. гр. МТЗ-19

Науковий керівник: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

Кафедра Загальної та теоретичної фізики

Одеський державний екологічний університет

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Серед багатьох проблем, що супроводжують людство на шляху впровадження сталого розвитку (забруднення довкілля, збіднення видового різноманіття біоти, виснаження родовищ та нестача ресурсів тощо) однією з найважливіших є енергетична проблема. Паливні ресурси на Землі не нескінченні. Рано чи пізно вони виснажаться, і поки їх становитиметься все менше й менше, людство все більше й більше впадатиме у глибоку енергетичну кризу. Загальноприйнято вважати, що нафти та газу за нинішніх темпів розвитку та витрат вистачить приблизно на 40-50 років, кам'яного вугілля – на 400 років, але із виснаженням запасів вуглеводнів піде більший попит на вугілля, тобто це число може зменшитись.

Альтернативні джерела енергії (такі, як сонячні батареї, вітрогенератори, генератори, що використовують енергію припливів та відпливів тощо) виробляють занадто малу долю від всього виробництва електроенергії, та й ця енергія значно дорожча за вироблену традиційними способами [1].

Акцент саме на електроенергію робиться через те, що транспорт, який зараз обладнаний у переважній більшості двигунами внутрішнього згоряння, переходитиме на електричні двигуни. Частка перших зменшуватиметься. В даному випадку залишається лише один вихід – ядерна енергетика, і атомні електростанції зокрема. Хоча розвіданих запасів урану-235, вважається, вистачить приблизно на 80 років, із використанням реакторів-помножувачів це число збільшується до 6000 років.

Особливістю реакторів-помножувачів є те, що вони використовують в якості палива ізопои, які не можуть бути використані в традиційних енергетичних реакторах (наприклад, уран-238 і торій-232). Запаси цих ізопоиів більш ніж у 100 разів перевищують запаси урану-235. Для уран-плутонієвого паливного циклу розмножувачем є реактор на швидких нейтронах. При цьому в зоні розмноження зі збідненого урану, який складається в основному з ізопоиу уран-238, виходить плутоній-239, який може бути використаний в реакторі як нове ядерне паливо, таким чином дозволяючи напрацьовувати ядерне паливо в кількості, що перевищує потреби самого реактора. Це відкриває великі перспективи для всього людства [2].

У 2016 році сумарно АЕС світу виробили 2477 ТВт×год електроенергії, що склало 10,7% всесвітньої генерації електрики. Половина всесвітнього вироблення електроенергії на АЕС припадає на США і Францію. Атомні електростанції використовує 31 країна. У світі діє 451 енергетичний ядерний реактор загальною потужністю 394 ГВт. Згідно з доповіддю про стан індустрії ядерної енергетики, на 2016 рік в галузі спостерігається спад. За останні 10

років у світі в експлуатацію було введено 47 енергоблоків, майже всі з них знаходяться або в Азії (26 – в Китаї), або у Східній Європі. Дві третини споруджуваних на даний момент реакторів припадають на Китай, Індію та Росію. КНР здійснює наймасштабнішу програму будівництва нових АЕС, ще близько півтора десятки країн світу будують АЕС або розвивають проекти їх будівництва. У той же час в світі існують протилежні тенденції стагнації і навіть відмови від ядерної енергетики. Як деякі лідери атомної енергетики (США, Франція, Японія), так і деякі інші країни закрили ряд АЕС. Італія стала єдиною країною, яка закрила всі наявні АЕС і повністю відмовилася від ядерної енергетики. Бельгія, Німеччина, Іспанія, Швейцарія здійснюють довгострокову політику відмови від ядерної енергетики. Литва, Казахстан тимчасово не мають ядерної енергетики, хоча планують замість закритих АЕС побудувати нові [3].

Також слід позначити той факт, що атомні електростанції є «найекологічнішими» підприємствами енергетики: в режимі нормальної роботи вони майже не забруднюють атмосферу (відносно радіонуклідів також: кількість радіонуклідів, що потрапляють у довкілля при спалюванні вугілля на теплоелектростанції для вироблення тієї ж кількості електроенергії значно більша, ніж при роботі АЕС), не забруднюють гідросферу (за умови, що обладнані градирнею або власним штучним ставком охолодження; в іншому випадку відбувається теплове забруднення водойми). Але є й недоліки. Відпрацьоване ядерне паливо хоча займає відносно невеликий об'єм (у порівнянні, наприклад, із кількістю золи на ТЕС від спалювання вугілля), але є значно більш шкідливим та небезпечним. Але все одно, незважаючи на всі недоліки, ядерна енергетика займе домінуюче місце [1].

Висновки. Незважаючи на заклики деяких недаленовидних екологічних активістів, тільки атомна енергетика зможе вирішити неминучу енергетичну кризу. Принаймні в найближчому (~100 років) майбутньому. Треба не закривати АЕС, а вдосконалювати безпеку на існуючих та тих, що проектується, розробляти нові методи захоронення та переробки відпрацьованого ядерного палива, виведення АЕС, що відпрацювали свій термін. Розвиток технологій АЕС та будівництво нових – неминучий крок на шляху впровадження сталого розвитку людського господарства перед переходом до чистіших та ефективніших способів отримання енергії.

Перелік посилань:

1. Герасимов О.І. Радіоекологія за галузями. Одеса: ТЕС, 2016. 100 с.
2. Левин В.Е. Ядерная физика и ядерные реакторы. М.: Атомиздат, 1979. 288 с.
3. Основы современной энергетики / Под общ. ред. Е. В. Аметистова. М.: Издательский дом МЭИ, 2008. Т. 1. С. 174-175.

Блищик І.А., маг. гр. МТЗ-19

Науковий керівник: Курятников В.В., канд. фіз.-мат. наук, доц.

Кафедра Загальної та теоретичної фізики

Одеський державний екологічний університет

ЗНЕШКОДЖЕННЯ І ПЕРЕРОБКА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

Розглянуті питання сучасного стану і проблеми промислових відходів, визначення основних термінів і понять, питання законодавчої та нормативної бази у сфері поводження з відходами. Виділені сучасні проблеми, які пов'язані з промисловими відходами та основні закономірності утворення промислових відходів, методи їх переробки і розміщення. Розглянуті питання державної стандартизації в сфері поводження з відходами [1], суб'єктів в сфері поводження з відходами, а також ліміти на їх утворення й розміщення.

Досліджені причини та наслідки утворення відходів, класифікація й методи їх переробки, зокрема, класифікація і методи переробки промислових відходів.

Основні напрями поводження з промисловими відходами пов'язані з технологіями розміщення твердих промислових відходів та методами їх переробки, технологіями зберігання і видалення промислових відходів, з технологіями складування твердих промислових відходів та полігонами токсичних промислових відходів [2].

Технології утилізації відходів паливно-енергетичного комплексу пов'язані з відходами видобування вугілля та відходами його збагачення. Окремо розглянуті золошлакові відходи та радіоактивні відходи ядерно-паливного циклу.

Утилізація відходів металургійного комплексу потребує вирішення питань відходів видобування залізної руди, відходів збагачення залізної руди, а також відходів гальванічних виробництв.

У хімічній промисловості відходи пов'язані з виробництвом фосфору, фосфорної кислоти і фосфорних добрив, виробництвом калійних добрив та кальцинованої соди, виробництвом сульфатної кислоти.

Зокрема, розглянуті питання утилізація відходів переробки деревини та відходів виробництва будівельних матеріалів [3].

Література:

1. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8.11.2017р. № 820-р.
2. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування. К.: Кондор, 2010. 549 с.
3. Управління та поводження з відходами. Частина 2-4. Тверді побутові відходи: навчальний посібник / Петрук В.Г., Васильківський І.В., Кватернюк С.М., Турчик П.М., та ін. Вінниця: ВНТУ, 2013. 243 с.

Цушко В.Є., маг. гр. МТЗ-19

Науковий керівник: Співак А.Я., ст. викл.

Кафедра Загальної та теоретичної фізики

Одеський державний екологічний університет

ТЕХНОЛОГІЇ ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

Сипкий матеріал (насипний вантаж) являє собою зернистий або битий матеріал, що знаходиться в сипучому/текучому стані. На характеристики того чи іншого насипного матеріалу впливають розмір фракцій і їх розподіл, компактизація, насипна щільність, вологість і кут природного укосу [1,2].

Для транспортування сипучих матеріалів використовують як досить прості технології (рукава і труби), так і більш складні системи (типу стрічкових, ланцюгових, гвинтових (шнекових), ковшових, ремінних і трубчастих ланцюгових транспортерів). Проблеми, які виникають при цьому, можуть бути пов'язані як із станом обладнання (засміченням труб, поломок засувок, втрат сипучого матеріалу у разі появи дірок в трубі) так із станом матеріалу який транспортується (налипання на стінки, левітація у бік протилежний транспортуванню). [2]

Насипні вантажі зазвичай зберігаються в силосних вежах (або просто силосах), бункерах або в рукавах для зберігання зерна. Продукти, які не потребують захисту від погодних умов, можуть зберігатися під відкритим небом [2]. Основною проблемою зберігання в рукавах є слабкість оболонки плівкового рукава, яка досить легко може бути пошкоджена птахами, гризунами або людьми [3]. Натомість за зберігання матеріалу в силосах, у подальшому стикаються з такою проблемою як зависання матеріалу (див. Рис.1) або ефекту арки (arch-effect [1]). На останній у значній мірі впливає вологість матеріалу та його гігроскопічність. Як наслідок цього ефекту, матеріал налипає на стінках силосу і виникають проблеми з вивантаженням матеріалу. Зауважимо, що зазначені вище проблеми виникають незалежно від того, з якого матеріалу зроблений силос: з металу або залізобетону. [4]

Отже, за експлуатації силосних банок, час від часу виникає необхідність очищення стінок від налипання матеріалу, а під час довготривалого періоду експлуатації без очищення, відкладення перетворюються на щільні утворення. Як результат, втрати матеріалу який зберігається в силосі, можуть сягати 15%, а це не так вже і мало, враховуючи розміри силосної вежі.

Існують два шляхи розв'язку цієї проблеми – застосування промислового вібратора або обладнання силосу системою аерації для контролю вологості. Так наприклад, використання вібрації може створювати руйнівний вплив на конструкцію силосу (наприклад за рахунок резонансу), а система аерації хоч і немає цього недоліку, але не завжди спроможна повністю розв'язати проблему налипання (ефект арки властивий і сухим гранульованим матеріалам).

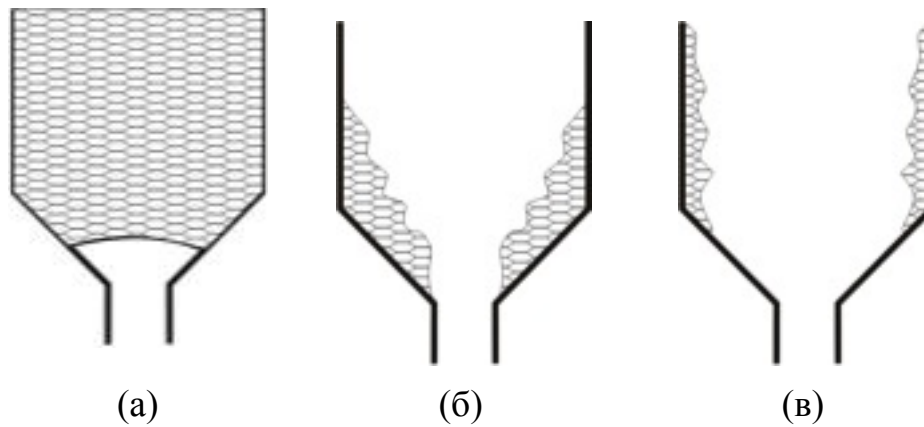


Рис.1 – Зависання матеріалу у ємностях зберігання: а) арочне зависання; б) конусне зависання; в) циліндричне зависання. [4]

Одним із методів боротьби із арк-ефектом останнім часом застосовуються спеціальні покриття з підвищеною слизькістю поверхні, яке однаково придатне як для металевих, так і для бетонних силосів. Після ретельного очищення стінок силосу від налиплого матеріалу, проводиться нанесення двох шарів покриття. Перший і другий шар відрізняються за кольором, що дозволяє контролювати ступінь зносу покриття і своєчасно здійснювати його оновлення, яке може знадобитися через кілька років експлуатації.[4]

З огляду на вищезазначені проблеми транспортування та зберігання сипких матеріалів, які визначаються властивостями самого матеріалу, їх розв'язки бачаться у комплексному застосуванні нових матеріалів і сучасних технологій.

Перелік використаних джерел:

1. Герасимов О.І. Фізика гранульованих матеріалів : монографія / Одеськ. держ. екол. ун-т. Одеса: ТЕС, 2015. 264 с.
2. Офіційний сайт компанії Schrage Conveying Systems – [Електронний ресурс] Доступ за адресою: <https://www.schrage.de>
3. Бобик С. Хранение зерна в рукавах. Преимущества и недостатки технологии – [Електронний ресурс] Опубликовано: 20 апреля 2018. Доступ за адресою: <https://ag-bag.ua/ru/advice/hranenie-zerna-v-rukavah-preimuschestva-i-nedostatki-tehnologii>
4. Шульгин А. Большие проблемы больших силосов – [Електронний ресурс] Опубликовано: 21 ноября 2012. Доступ за адресою: <https://www.agroxxi.ru/stati/bolshie-problemy-bolshih-silosov.html>

Секція «ІНОЗЕМНОЇ МОВИ»

Барбанягра А. М., маг. гр. ММО-19

Наукове керівництво: Глушков О.В., д-р фіз.-мат. наук, проф.

П'янова І. Ю., канд. філол. наук, доц.

Одеський державний екологічний університет

HOW B2B GIANT THOMSON CORPORATION REINVENTED ITSELF BY EMBRACING A P&G MINDSET

To understand how the end-user products of the company use exactly, there was a combination of several methods of thorough customer research - from market research to monitoring customers directly at their workplaces.

This strategy has included asking lawyers, accountants, financial analysts, investment managers, scientific researchers, and other professionals who use our products and services what they do on a minute-by-minute basis.

The transformation began with the divestiture of businesses that didn't fit our strategic focus on information publishing services – and with the acquisition of professional information publishing assets that did, along with investments in the technology needed to build and deliver products and services online.

Therefore, the advanced managers of the company identify the main points, having analyzed which, your company will become one of the others in the market.

Step 1: Map Out Your Real Market

The first step in devising a front-end customer strategy should be getting a clear picture of the real, addressable market for a given business – not the entire universe of potential customers but those whose needs you should realistically serve, given the capabilities and products you have on hand.

Step 2: Understand the Customers' Objectives and Work Flow

After estimating the size of market segments using the bottom-up method, you need to study the needs of each segment using quantitative survey methods in combination with ethnographic research “one day in a life” - about how end users do their work.

Step 3: Develop products that provide what users value most. When you have a picture of user needs, you can start to add new features that would address those we didn't already meet.

But first we had to discover the biggest pain points for end users – which aspects of their jobs were so problematic that customers would pay to make them better?

Keep the focus on users.

Using the example of Thomson, we see that they are constantly developing and improving their customer service strategy.

Implementing it requires a flexible go-to-market plan, which we enable by including sales and product development people right up front in the research; by employing effective customer feedback loops that are built into a periodic review process; and by gradually scaling up the strategy across segments and businesses.

Галкіна С.В., маг. гр. МЕД-19

Науковий керівник: П'янова І. Ю., канд. філол. наук, доц.

Одеський державний екологічний університет

REMANUFACTURING AS A VECTOR OF THE CIRCULAR ECONOMY

Today, the environment condition is characterized by increased complexity and uncertainty, which is caused by environmental impacts of various factors (transport, industry, energy, agriculture, etc.).

In this way, the most developed countries in the world are paying special attention to this issue. They are introducing new production policies and concepts that are in line with trends of environmental improvement.

Therefore, there is a growing interest in environmentally friendly, resource- and energy- efficient production technologies.

This means that the economic model of production and consumption goes to the circular economy.

One of the most important elements driving our economy towards the circular model is remanufacturing.

Processing and recovery industries are an extension of the production chain in the manufacturing industry and play an important role in advanced and eco-friendly manufacturing.

The purpose of this work is to substantiate the necessity and feasibility of applying remanufacturing in modern conditions and to determine its development perspectives in the Ukrainian industry.

The object of the study is remanufacturing as one of the effective components of the circular economy.

The subject of the study is a set of theoretical, methodological and practical tools and tools for the creation and implementation of remanufacturing.

Remanufacturing is a special type of recovery production within which the specifications of the product are restored to their original level with the possibility of exceeding it, when combinations of reused, remanufactured and new parts are used in the new production cycle.

The lack of capacity to utilize waste, as well as the significant benefits of remanufacturing in the direction of saving resources, labour and energy, make it feasible in a number of sectors to reorient efforts to support a new, environmentally friendly product recovery branch, which is based on innovative approaches.

This will be facilitated by the interaction of business and government representatives, including in the framework of private-public partnerships, which will simultaneously make it possible to reduce the pressure on the environment, reduce resource consumption, and create additional jobs.

Давидова Т.В., маг. гр. МЕД-19

Науковий керівник: П'янова І. Ю., канд. філол. наук, доц.

Одеський державний екологічний університет

“GREEN” ECONOMY MODERNIZATION OF UKRAINE

A green economy is one that results in improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks and ecological scarcities (UNEP, 2011a).

The transition to a green economy requires nothing short of a revolution, transforming society from a culture based on extraction and consumption into one based on sustainability and low carbon energy, transport.

The “green” energy transition will allow achieving the following main goals: Ukraine is energy self-sufficient and resistant to safety challenges; in Ukraine, energy production and consumption is sustainable; Ukraine is a country with a climate-neutral economy until 2070.

The year 2015 marked the beginning of energy sector reform in Ukraine, which advocated the efficient use of energy resources and alternative sources of energy.

The following cities have managed to make great progress in implementing energy efficiency and reducing CO₂ emissions: 1) With a population under 25,000: Dolyna (Ivano-Frankivsk Oblast), Zhovkva (Lviv Oblast); 2) With a population under 50,000: Voznesensk (Mykolaiv Oblast), Myrhorod (Poltava Oblast); 3) Among administrative centres: Lviv, Vinnytsya, Lutsk, Zhytomyr.

It is worth mentioning that Dolyna has managed to completely decline district heating services. Starting from 2007, the local authorities have obtained approximately EUR 50 mln worth of European investment on the implementation of energy efficiency projects, which enabled it to switch the bulk of budgetary institutions to using alternative energy sources and provide heating to a majority of residential buildings.

Taking into account these accomplishments, in 2016 Dolyna became the first city in Eastern Europe to receive a Certificate of Conformity to energy efficient management.

For decarbonization and greening of transport it is necessary to carry out the following measures: to completely re-equip the fleet of vehicles with internal combustion engines on electric, to develop the use of ecological transport .

Ukraine’s electric car ownership keeps accelerating, making it one of the fastest-growing markets in Europe. Ukraine is in the top 12 European countries by total amount of electric vehicles. In 2019, the market for electric cars in Ukraine has grown by almost a third, and commercial ones by 1.5 times.

Research and innovation is an important part of the “green” economy transition. The increase in the share of climate research, comprehensive support for innovation, start-ups. In order to finance the transition of Ukraine to a climate-neutral economy, it is necessary to ensure annual investment attraction at an average of 5% of GDP.

Антонюк Я.І., маг. гр. МЗМ-19

Науковий керівник: Баєва В.М., ст.викл.

Одеський державний екологічний університет

MEDITERRANEAN TROPICAL CYCLONS

With the development of remote sensing methods for the atmosphere and the ocean, it turned out that cyclones, like tropical ones, are formed, from time to time, outside the tropics, in particular, over the Mediterranean Sea.

Such cyclones are defined as hybrid hurricanes or quasi-tropical cyclones - Mediterranean tropical-like cyclones.

The name of this type of hurricane is "Medicane" or "Medicanes", which has features similar to hurricanes and typhoons in the Atlantic and Pacific Oceans. Medicans originate from non-tropical systems, but, fed by the warm waters of the Mediterranean, they acquire tropical characteristics.

The urgency of the study is due to the fact that doctors cause a complex of natural phenomena - hurricanes up to $\geq 150 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, strong storms in the seas, heavy rainfall, and, as a consequence, severe floods, storms, flooding of coastal areas, landslides.

The emergence of medicans as tropical systems was first identified in the Mediterranean basin in the 1980s. Thanks to the archiving of registered and recognized cases of tropical cyclones in the Mediterranean, their number reached 82 by September 30, 2018.

Medicans are small mesoscale vortices that often resemble tropical cyclones in satellite images with characteristic cloud spirals and a storm eye in the center, have a similar compact symmetrical spatial structure, develop only above the sea surface, and the main mechanism of their generation is the release of moist air. a large amount of latent heat of condensation.

Most medics have a radius of 70-200 km; duration from 12 hours to 5 days; the length of the trajectory is 700-3000 km; able to develop a storm eye in less than 72 hours; wind speed reaches $144 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Such hurricanes occur in the Mediterranean once or twice a year, usually in September-October, when the water temperature in the Mediterranean is still quite high.

The western part of the Mediterranean, between Spain and Sardinia, is one of the two areas with the highest recurrence of medical education. Another area - in the Ionian Sea, west of Greece.

Physicians are not considered officially classified as tropical cyclones, and their region of formation is not officially controlled by any institution with meteorological tasks on a regular basis.

Since October 2017, the European Medicane Monitoring Center has been established - the European Medical Monitoring Center issues unofficial recommendations for hybrid storms in the region.

Шангіна С.В. маг. гр. МЕБ-19

Наукове керівництво: Полетаєва Л.М., канд. геогр. наук, доц.

Шотова-Ніколенко А.В, канд. філол. наук, доц.

Одеський державний екологічний університет

INTRODUCTION OF GREENWAYS IN UKRAINE

In 1990, the association for «Environmental Partnership for Sustainable Development» in Central and Eastern Europe launched the program on greenways – multifunctional trails for non-motorized users usually passing along the green corridors, the ancient trade routes, rivers and abandoned railways (according to the Lille Declaration in September 2000). They are run by locals in order to encourage sustainable development and healthy lifestyle. Greenways provide a framework for the implementation of public initiatives and projects related to nature protection and preservation of cultural heritage, development of consistent tourism and mobility. The greenways address the needs of locals and visitors, providing a positive contribution to the local economy. In 2000, Bulgaria, Poland, Romania, the Czech Republic and Hungary became the members of the program.

Currently, the program has been expanding in order to include new environmental initiatives and partnering organizations from other countries of the area, especially in Austria, Germany, Belarus, Ukraine, Serbia, Montenegro, Bosnia and Herzegovina, Slovenia and Macedonia. The most active green organizations have operated in Belgium, Spain, Great Britain, France, Ireland, Poland and the Czech Republic.

In Ukraine there are only three official greenways at the moment, which are: «Two rivers valley», «Honey circle», «Ancient Velet» greenways; and all of them are coming through the stage of creating and implementing the elements of infrastructure, navigation and function.

There are many potential areas for the development of the greenways network in Ukraine, for example, in Odessa region, it is recommended to create a greenway along the Lower Danube regional ecological corridor, thus uniting the regional nature park «Izmail Islands» and national nature park «Tuzlovsky estuaries».

The implementation of projects requires a lot of time and work, such as destination audit, description of tourist products and infrastructure, development plan, description of the estimated project budget as well as examples of promising special products of the destination.

A significant contribution in cooperation of partners from the public and private sectors plays can be made by the social entrepreneurship, which has an important role concerning ecotourism and development of greenways in particular.

Social entrepreneurship in the tourism sector in the world brings new combinations of existing resources, such as tourist farms neutralizing the decline of the region, the green tourism estate supporting the preservation of rare species of animals, as well as projects crowdfunding.

Мартинюк М.О., асп. 1-го року навчання

Наукове керівництво: Овчарук В.А., д-р геогр. наук, доц.

Шотова-Ніколенко А.В., канд. філол. наук., доц.

Одеський державний екологічний університет

DETERMINATION OF CHARACTERISTICS OF MAXIMUM RUNOFF OF RAIN FLOODS IN THE VISTULA RIVER BASIN WITHIN UKRAINE USING SATELLITE DATA AND GIS TECHNOLOGIES

Hydrographic characteristics of river basins, such as forest cover and wetlands, were determined from large-scale topographic maps published in 1941, 1945-47 and are given in reference books [1], which are still used today for further research. In particular, the forest cover significantly affects the runoff of rivers, so studying changes in forest area remains an important issue. In order to identify possible changes in these characteristics at the present stage, it is appropriate to use satellite data and GIS technologies, in particular, Quantum GIS software (QGIS).

Multi-channel full-color images of the Landsat8 satellite for the vegetative period of 2018 have been used to study the forest cover area in the Vistula River Basin. The semi-automatic classification method using the Semi Automatic Classification QGIS plug-in was used to classify the images [2].

Next, using the obtained information, the afforestation corresponding to each investigated hydrological post was calculated. The obtained data were compared with those given in the "Surface Water Resources of the USSR". Thus, the afforestation calculated using GIS technologies, in most cases, is slightly less than that given in the book [1], and the average deviation is $\pm 2.5\%$. Although the data differ slightly, this would be taken into account in subsequent calculations.

Next, the runoff layers of rain floods with a rare probability of excess have been calculated and the impact of forest cover and wetlands on them have been assessed, taking into account new data on afforestation. Data on wetlands have been obtained from the handbook [1]. The obtained layers of rainwater runoff with a rare probability of excess, calculated excluding the impact of forest cover and wetlands on forest cover data determined by GIS technologies, are on average 10.7 mm larger than those obtained using forest cover data given in reference book [1].

Conclusions. Calculations using forestry data obtained using GIS technologies have shown that in this case we should expect higher runoff values compared to the use of reference books.

References

1. Resources of surface waters of the USSR. Description of rivers and lakes and calculations of the main characteristics of their regime. - Vol. 6. Ukraine and Moldova. Issue. 1. Western Ukraine and Moldova - L., Hydrometeoizdat, 1978.
2. Chernikhovskiy D., Alekseev A. Method for determining the characteristics of forests on the basis of materials for remote sensing of the Earth, forest management data and the k-NN algorithm (on the example of Lodeynopolsky forestry of the Leningrad region) // Izvestiya VUZov. Forest log. 2019. №4 (370).

Ілїкчїєв О.Г. асп. 1-го року навчання

Наукове керївництво: Тучковенко Ю.С., д-р геогр. наук, проф.

Шотова-Нїколенко А.В., канд. фїлол. наук, доц.

Одеський державний екологїчний унїверситет

EUTROPHICATION OF THE WATERS OF THE NORTH-WEST PART OF THE BLACK SEA

The north-western part of the Black Sea as a whole, and some of its areas, including estuaries, occupy a special position in the Black Sea.

Given their relative shallowness and, therefore, significant sensitivity to the effects of both natural and anthropogenic factors, the study of changes in their hydrochemical regime in modern conditions is relevant from both theoretical and practical points of view.

Annually, 653 thousand tons of suspended solids, more than 8 thousand tons of organic substances, about 1.9 thousand tons of nitrogen and 1.2 thousand tons of phosphorus enter the marine environment with river waters.

There are wastewater discharges from utilities and industrial enterprises located in the coastal zone.

Eutrophication is the process of increasing the production of organic matter in a reservoir due to the permeation of the aquatic ecosystem with nutrients. This process leads to an increase in the total organic matter content in the reservoir.

The consequence of the eutrophication process at the ecosystem level is: change in the chemical regime of the water area, algae overgrowth, oxygen deficiency (hypoxia) or its complete disappearance in the bottom layers of water, sharply deteriorating living conditions for higher aquatic organisms, death of aquatic organisms processes, vital activity of aquatic flora and fauna, instability of the dynamics of ecosystem functioning, its ecological state, productivity, conditions for fish farming.

Significant sources of pollution of the marine environment are also effluents from agricultural lands and irrigation systems, economic activities in ports, surface runoff from settlements and the inflow of marine collector and drainage waters.

Significant excess of pollutants over the assimilation capacity of the marine ecosystem leads to the development of eutrophication, chemical and microbiological pollution of marine waters, loss of species, reduction of fish resources, reducing the quality of recreational resources.

Кондратюк Д.М., асп. 1-го року навчання

Наукове керівництво: Мещеряков В.І., д-р техн. наук, проф.

Шотова-Ніколенко А.В., канд. філол. наук, доц.

Одеський державний екологічний університет

PECULIARITIES OF CHANGING THE SIZE OF THE PUPIL OF THE HUMAN EYE AND ITS RELATIONSHIP WITH EEG GRAPHICS

The scientific novelty and theoretical significance of the study lies in the theoretical substantiation and practical verification of the combination of two forms of computer diagnostics of electrical activity of the cerebral cortex in an information system with biological feedback (BFB) for process intensification.

The central nervous system at all its levels generates spontaneous electrical activity and it depends on the functional organization and changes under the influence of various stimuli. Electroencephalogram (EEG) - a curve obtained by recording the electrical activity of the brain through the tissues of the skull.

The basis of electrical processes that register the EEG are rhythms. There is a functional possibility of EEG to detect the nature of the general reactivity of the cerebral cortex by studying changes in the schedule when conducting various functional tests. Of the loads, the test of "opening the eyes" is interesting to establish communication and the impact of obtaining visual information on the EEG graph. Opening the eyes significantly increases the flow of impulses to the cortical parts of the brain, which leads to increased differentiation of the cortex. This manifests itself in the form of an activation reaction with desynchronization (external desynchronization) due to fast rhythms in the form of a change in the schedule of alpha rhythms. The size of the diameter of the pupil of the eye varies depending on a number of factors: depending on the light, emotional arousal, pain, the introduction of drugs of different spectrum of action. Alpha-rhythm dominates at rest of the visual system, mu-rhythm is characteristic of deep concentration and theta-rhythm appears with emotional arousal. The encephalogram always shows an unfiltered sensory flow. The initial link in the pathways that ensure the emergence of theta rhythm are the structures of the brainstem, which are involved in the functioning of the sensory system. The main path goes through the posterior hypothalamus to the lateral region. Mu-rhythm has parameters similar to alpha-rhythm, but differs in the form of waves that have rounded vertices and therefore resemble arches. Activated during mental stress and mental stress.

Conclusions: the study has investigated the relationship and features of changes in the EEG schedule in the functional test "Load" eye opening "" as a basis for confirmation of the hypothesis. For the same purpose the features of change of the EEG schedule at reception of the sensory information reflecting emotional excitement and mental pressure were analyzed. The next stage of this work will be to study further design and creating a hardware and software component of the complex to obtain the EEG of the brain synchronously with the graph of the change in the diameter of the pupil to verify the hypothesis.

Сідлецька Л.М., асп. 1-го року навчання

Наукове керівництво: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

Шотова-Ніколенко А.В, канд. філол. наук, доц.

Одеський державний екологічний університет

GRANULAR MATERIALS IN TECHNOLOGY OF PROTECTION AGAINST RADIATION WASTE

Moving towards the concept of sustainable development, humanity has faced the problem of accumulation of radioactive waste (RW). Today, nuclear power plants and reactors are the main sources of RW formation in the world.

One of the technological methods of solving this problem is long-term storage of RW in specialized modules, in which waste containers are placed. However, despite the high expertise given to such modules, they have a number of shortcomings.

One of the main problems is that cementitious monolithic materials are used as a filler. This material eliminates voids and creates a fairly reliable protection against radiation. But, at the same time, its use is not economically and technologically rational. Thus, it is known that prolonged exposure to radiation leads to embrittlement of cementitious material [1].

The use of granular materials is proposed as a replacement for expensive and inconvenient cementitious materials.

A granular material is a conglomeration of discrete solid, macroscopic particles characterized by a loss of energy whenever the particles interact (the most common example would be friction when grains collide). Such materials are present in sufficient quantities in the environment.

Natural granular materials that can be used for this purpose can be, for example, sand, bentonite, gravel, mixtures thereof. The widespread use of such materials makes them economically cheap. And their physical properties allow to compete with cement materials with dignity [2].https://en.wikipedia.org/wiki/Granular_material_-_cite_note-1

The main advantage of using granular materials for radiation protection is their ability to scatter and absorb radiation. Granular materials are resistant to radiation and critical environmental conditions.

The use of "granular screens" will help to avoid the problems associated with embrittlement that occurs during the operation of modules with hardened cement material [3].

Literature

1. Штангрет В.П. Радіоекологія: Навчальний посібник./ Хмельницький: ХНУ, 2014, - 101 с.
2. Mester, L., The new physical-mechanical theory of granular materials. 2009, *Nononai*, 587: 367–368.
3. Герасимов О.І. Фізика гранульованих матеріалів. Монографія/ ОДЕКУ. Одеса: ТЕС, 2015, - 264 с.

Бучинська І.В., асп. 4-го року навчання, Клепатська В.В., маг. гр. МІС-19

Науковий керівник: Кузніченко С.Д., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Інформаційних технологій

Одеський державний екологічний університет

АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ ТРАНСПОРТНОЇ ОСВОЄНОСТІ ТЕРИТОРІЙ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ ФРАКТАЛІВ

Вступ. Одним з важливих показників, що характеризує транспортну систему, є показник транспортної освоєності. Більшість авторів, досліджуючи транспортну освоєність, зіставляють протяжність транспортних мереж з площею території (наприклад, коефіцієнти Ботчера, Хенкеля, Енгеля-Юдзуру Като і Успенського, формула Колосовського та ін.), що не завжди адекватно відображає реальну картину. При площадковому порівнянні транспортної освоєності кількох територій необхідно враховувати лише площу транспортно освоєних територій. Для того, щоб враховувати лише рівень складності самої транспортної мережі, та не прив'язувати показник транспортної освоєності до площі території, пропонується виконувати розрахунок цього показника на основі теорії фракталів.

Мета роботи – розробка ГІС-орієнтованого програмного забезпечення для дослідження транспортної освоєності територій на основі фрактальної розмірності доріг.

Методи і основні результати. Відомо, що розмірність Гаусдорфа – це природний спосіб визначити розмірність підмножини в метричному просторі. Для об'єкта довільної геометрії розмірність Гаусдорфа можна визначити за його двовимірним або тривимірним зображенням за допомогою секційного (boxcounting) методу, суть якого полягає в покритті зображення об'єкта сіткою з розміром комірки $\epsilon > 0$ (рис. 1). Розмірність Гаусдорфа знаходиться за допомогою співвідношення [1]:

$$d_H = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\ln N(\epsilon)}{\ln \frac{1}{\epsilon}} \quad (1)$$

де $N(\epsilon)$ – мінімальне число клітин, сукупність яких покриває об'єкт.

Якщо під геопростором розуміти двовимірний простір, то під максимальною транспортною освоєністю території будемо розуміти можливість попадання з кожної точки території в будь-яку іншу точку території по найкоротшій відстані. Будемо розуміти під точками призначення (пунктами) площадний об'єкт, розміри якого (площа) в даному масштабі дослідження незначні. Будь-яку територію можна представити у вигляді кінцевої кількості таких площадних об'єктів в певному масштабі. Оскільки площадний об'єкт повинен заповнювати всю територію, то доцільно обрати для цього відповідну фігуру – шестикутник. Таким чином, транспортна освоєність території буде максимальною тоді і тільки тоді, коли всі центри шестикутників будуть з'єднані між собою лінійним об'єктом (рис. 2) [2].

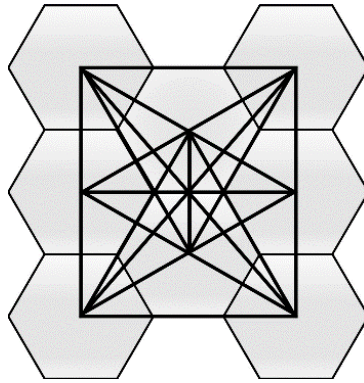


Рисунок 1 – Приклад максимальної транспортної освоєності територій

Так як будь-яка лінія поза евклідового простору до певного масштабу є фракталом, то під транспортною освоєністю території можна розуміти прагнення доріг зайняти всю площу (що і відображає формула (1)), на якій вони знаходяться (в певному масштабі). Отже, транспортну освоєність території можна представити у вигляді відношення фрактальної розмірності досліджуваної дороги до розмірності площі (тобто розмірності, що дорівнює 2). Звідси: $df=d/2$ або

$$d_f = \frac{1}{2} \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{\ln N(\varepsilon)}{\ln \frac{1}{\varepsilon}}, \quad (2)$$

де d – розмірність доріг, ε – довжина кроку (довжина сторони шестикутника).

Формула (2) може бути використана для геопросторової оцінки рівня транспортної освоєності території. В роботі для цього був реалізований окремий інструмент геообробки – скрипта Python в ГІС ESRI ArcGIS 10.7.

Для розрахунку фрактальної розмірності доріг використано метод покриття. Виконано розбиття площадного об'єкту (шестикутника) на квадрати зі стороною ε та розраховано кількість квадратів $N(\varepsilon)$, які покривають всі лінійні об'єкти (дороги) на цій площі. Обчислення $N(\varepsilon)$ проведено для різних довжин сторін ε (значення ε_1 , $\varepsilon_2 = \varepsilon_1/2$, $\varepsilon_3 = \varepsilon_1/4$). За отриманими даними побудовано залежність $\log N(\varepsilon)$ від $\log 1/\varepsilon$. Обчислення фрактальної розмірності зводиться до пошуку «найбільш лінійної» ділянки залежності $\log N(\varepsilon)$ від $\log 1/\varepsilon$ та виконанню на цієї ділянки лінійної апроксимації за методом найменших квадратів (МНК). В якості оцінки фрактальної розмірності використовується значення тангенсу кута нахилу прямої МНК.

Список використаних джерел

1. Е. Федер, Фракталы. М.: Мир, 1991.
2. А.Королёв, В.Яблоков, Модель транспортной освоенности территории на основе теории фракталов. Региональные исследования, Издательство Смоленского гуманитарного университета 2014. №1 (43). 29-34 с.

Охрименко А.О., асп. 1-го року навчання

Науковий керівник: Кузніченко С.Д., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Інформаційних технологій

Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ СТАНУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ДЗЗ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для оцінки динаміки змін стану земель сільськогосподарського призначення (СГП) півдня Одеської області з використанням методів збору і обробки даних ДЗЗ та сучасних ГІС-технологій.

Аналіз стану земель базується на розрахунку вегетаційного індексу NDVI, що є показником кількості фотосинтетичної активної біомаси, який дозволяє виконати оцінку рослинного покриття. Індекс розраховується за формулою:

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)} \quad (1)$$

де NIR – відображення у ближній інфрачервоній області спектру; Red – відображення у видимій області спектру.

Індекс NDVI дозволяє отримувати кількісні оцінки прогнозованого врожаю різних сільськогосподарських культур, відзначати особливості сезонної вегетації, її порушення, оцінювати якість проведених сільгоспробіт, проводити планування і т.п. [1]

В якості вихідних даних для розрахунку NDVI були використані космічні знімки різних спектральних каналів супутника Landsat. В роботі були виконані етапи первинної атмосферної обробки знімків і наведена методологія побудови комбінованих знімків. Для досліджування використовувалися знімки Ренійського, Ізмаїльського, Болградського і Кілійського районів Одеської області за вегетаційний період (з квітня по жовтень) 2018 – 2015 рр. і 2011 року. Дані отримані з архіву Геологічної служби США (USGS) [1]. Архівні знімки дозволили простежити зміни рослинного покриття у часі.

Методи класифікації знімків поділяються на класифікацію з навчанням і без навчання. Класифікація з навчанням передбачає наявність еталона, з яскравістю якого порівнюється яскравість кожного пікселя. В результаті, маючи кілька еталонів, заздалегідь заданих, можна отримати множину об'єктів, розділених на класи. Параметричні методи класифікації з навчанням засновані на розгляді значення яскравості пікселів як вектора в просторі спектральних ознак. Між цими значеннями і значеннями векторів еталонних ділянок розраховується відстань, за яким і визначається приналежність до класу. Методи неконтрольованої класифікації засновані на кластерному аналізі з використанням послідовних наближень.

Алгоритм проведення аналізу даних наведено на рис. 1. Для кожного знімка проводиться обчислення значень NDVI з одночасною попередньою обробкою даних по перерахунку значень DN в значення спектральної яскравості. Потім проводиться класифікація з навчанням отриманих карт NDVI методом паралелепіпеда, який відноситься до методу класифікації з навчанням.. Для цього задаються значення кордонів паралелепіпедів відповідно до класифікації щільності рослинності (навчальні вибірки).

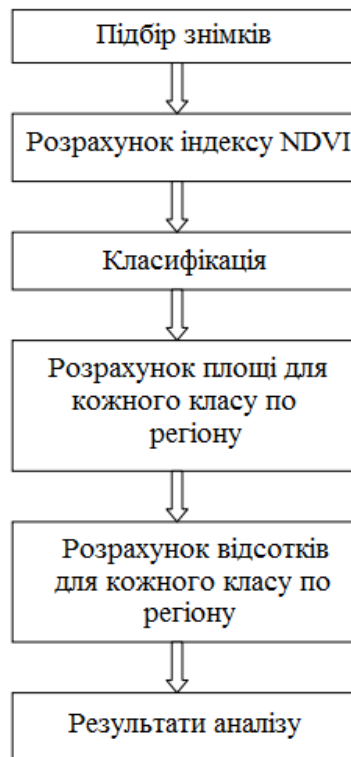


Рисунок 1 – Алгоритм проведення аналізу

Класифікація і розрахунок виконано в ГІС з відкритим кодом QGIS за допомогою спеціального плагіну Semi-Automatic Classification. Класифікація дозволяє знайти площу ділянок з різною щільністю рослинності, виявити деградовані землі, простежити динаміку змін рослинного покриву. Після класифікації були розраховані площі для кожного класу і побудовані графіки, що показують зміну площ класів в часі (по роках і за вегетаційний період) і діаграми, що показують процентне співвідношення класів в кожному регіону.

В роботі була побудована інтерактивна карта проекту з використанням картографічної JavaScript-бібліотеки Leaflet [2]. Інтерактивна карта дозволяє переглянути наявні карти NDVI окремих ділянок території, що досліджується, за різні дати.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт USGS (Геологічної зйомки США). URL: www.usgs.gov (дата звернення: 08.05.2020).
2. Офіційний сайт Leaflet. URL: <http://leafletjs.com/> (дата звернення: 08.05.2020).

Синьогуб М.О., маг. гр. МІС-19

Науковий керівник: Козловська В.П., канд. фіз.-мат. наук, доц.

Кафедра Інформаційних технологій

Одеський державний екологічний університет

УРАХУВАННЯ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ ВИКЛАДАЧА В ІС «ОСОБИСТИЙ КАБІНЕТ ВИКЛАДАЧА»

Наукова робота є важливою складовою професійної діяльності викладача. Цю роботу високо оцінюють при розрахунку рейтингу викладача, також вона враховується при визначенні професійного рівня викладачів у ліцензійних вимогах до закладів вищої освіти.

При розрахунку рейтингу викладача та рівня його професійної та громадської діяльності враховуються публікації викладачем статей у журналах та збірниках. Не кожна публікація може принести авторові досить високі бали рейтингу, або може бути врахована як виконання пункту ліцензійних вимог.

Найбільшу вагу при оцінці діяльності викладача мають публікації у періодичних виданнях, які включені до рекомендованих МОН наукометричних баз, зокрема Scopus або Web of Science Core Collection. Так, для виконання одного пункту ліцензійних вимог для викладача достатньо наявності однієї публікації у вказаних виданнях за останні п'ять років. Наявність декількох публікацій за період у 5 років не дасть автору ніяких преференцій з точки зору кількості виконаних пунктів ліцензійних умов.

Рейтинг викладача розраховується щорічно, і в розрахунку включаються всі публікації за звітний рік, при цьому кожна публікація має ваговий коефіцієнт. Стаття у зарубіжних періодичних виданнях, які включені до рекомендованих МОН наукометричних баз, зокрема Scopus, важить в 4 рази більше, ніж публікація в українському фаховому журналі або збірнику, і в 10 раз більше, ніж публікація в нефаховому виданні. Але вимоги до статей, які приймають у видання рівня Scopus набагато вищі, ніж до статей, що можуть бути прийняті у фахових українських виданнях, тим більше, чим в нефахових виданнях. Тому важко оцінити, як простіше набрати більшу суму балів рейтингу: публікаціями у солідних виданнях, або великою кількістю публікацій у в менш значущих виданнях.

Що стосується виконання ліцензійних вимог, то найкращій алгоритм публікацій викладача наступний: за п'ять років одна публікація у виданнях рівня Scopus; 5 публікацій у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України; 5 публікацій наукової або професійної тематики: науково-популярних, консультаційних, дорадчих, дискусійних у будь-яких інших виданнях [1].

Наукові видання можуть як підвищити свій статус, так і знизити його. Наказами МОН України видання включається до переліку фахових на 5 років. До кінця цього терміну видання може бути поновленим у списку фахових видань. Якщо поновлення відбулось після того, як видання визнали нефаховим, публікація у цьому виданні між терміном закінчення попереднього внесення

його до списку фахових видань та поновленням його у цьому списку буде вважатись нефаховою публікацією. З 20.03.2020 всі фахові видання категорії «В» не вважаються фаховими виданнями. Ті видання цієї категорії, що не встигли отримати категорію «Б» до початку карантину, можуть на деякий час не вважатись фаховими виданнями. Якщо видання протягом цього року отримає категорію «Б», може бути ситуація, коли публікації у першому та останньому випуску журналу вважаються фаховими, а у середині року – ні [2].

Таким чином, при проектуванні бази даних ІС «Особистий кабінет викладача» потрібна таблиця наукових видань. Атрибутами цієї базової таблиці БД крім назви видання повинні бути також категорія видання; дата реєстрації видання як фахового; чи включене видання до рекомендованих МОН наукометричних баз, зокрема Scopus; є видання українським чи зарубіжним; список спеціальностей, за якими друкуються статті.

В БД також потрібна похідна таблиця публікацій викладачів. Крім назви статті або монографії, посилання на видання, де надрукована стаття або монографія, та посилання на автора (список авторів), серед атрибутів цього відношення повинна бути дата виходу журналу (збірника).

Наукова публікація обов'язково враховується у рейтингу викладача за той рік, коли вона вийшла з друку, хоча з різним ваговим коефіцієнтом, у залежності від статусу видання. Але належність публікації не тієї категорії може знизити для викладача список пунктів ліцензійних вимог, які він виконав. Наприклад, наявність за останні 5 років п'яти публікацій у фахових виданнях та п'яти публікацій у нефахових виданнях дає автору виконання двох пунктів ліцензійних умов. А наявність 4 публікацій у фахових виданнях, та 6, або більше, публікацій у нефахових виданнях дає автору виконання лише одного пункту ліцензійних умов.

Збережені процедури БД при розрахунку рейтингу та кількості виконаних пунктів ліцензійних умов повинні враховувати не тільки те, чи є видання фаховим, та чи включене воно до наукометричної бази рівня Scopus, але також співвідносити дату присвоєння виданню його статусу та дату виходу відповідного примірника журналу (збірника).

Перелік посилань

1. Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності. Документ 1187-2015-п, чинний, поточна редакція – Редакція від 23.05.2018, підстава – 347-2018-п / <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF> (Дата звернення 08.05.2020)
2. НАУКОВІ ФАХОВІ ВИДАННЯ <https://mon.gov.ua/ua/nauka/nauka/atestaciya-kadriv-vishoyi-kvalifikaciyi/naukovi-fahovi-vidannya> (Дата звернення 08.05.2020)

Ліхачов К.Д., маг. гр. МІС-19

Науковий керівник: Кузніченко С.Д., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Інформаційних технологій

Одеський державний екологічний університет

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ВОДНОГО І СОЛЬОВОГО БАЛАНСІВ ОЗЕРА КАТЛАБУХ

Мета роботи – розробка програмного комп’ютерного комплексу для проведення розрахунків щорічних і багаторічних водних і сольових балансів озера Катлабух, моделювання його складових за різних режимів водогосподарського використання водойми.

Методи і основні результати. Для виконання розрахунків водно-сольового балансу, необхідна обробка великої кількості вихідних даних. При цьому операції над даними і їх розрахування власноруч займає велику кількість часу.

Раніше для рішення цієї задачі використовувався табличний процесор для роботи з електронними таблицями, створений корпорацією Microsoft – Microsoft Office Excel. Не зважаючи на відносну простоту роботи з електронними таблицями, їх використання для розрахунків водно-сольових балансів має ряд недоліків:

- розрахунок, який складається з двох залежних одна від одної частин, розподілений на два файли .xls (.xlsx) і втрата одного з них спричинить за собою неможливість проведення повного розрахунку і його подальшого аналізу. Також ця залежність потребує від користувача(оператора) переносити частину даних, необхідних для розрахунку, від одного файлу до іншого;

- вихідні дані для розрахунків знаходяться в одному файлі, тобто існує імовірність випадкового редагування іншої таблиці;

- табличний процесор MS Excel не дозволяє перевіряти дані, що вводяться, і структурувати таблиці, необхідним для поставленої задачі чином.

Розроблений програмний комплекс повністю позбавлений цих недоліків, і крім того, має зручний, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача для швидкого проведення розрахункових операцій, зберігання результатів і перегляду вже проведених розрахунків.

Для створення програмного комплексу було використано наступні засоби розробки:

- мову програмування C# – об’єктно-орієнтована мова програмування з безпечною системою типізації для платформи .NET [1];

- програмну платформу .NET Framework v4.6.1 [2];

- інтерфейс програмування додатків Windows Forms, відповідальний за графічний інтерфейс користувача і є частиною MS .NET Framework [3];

- базу даних SQLite, для збереження результатів розрахунків і даних, які потрібні під час виконання розрахунку [4];

- систему контролю версій Git, що дозволила керувати всіма етапами розробки програмного комплексу і вести його не лінійну розробку [5].

Процес розробки програмного комплексу умовно можна розбити на дві частини: створення моделі розрахунку і створення графічного інтерфейсу користувача.

Інтерфейс користувача. Проаналізувавши вимоги до програмного продукту, було виділено основний функціонал програми, який можна переглянути на діаграмі варіантів використання (див. рис. 1).



Рисунок 1 – Діаграма варіантів використання

Висновки і перспективи. Розроблений програмний комплекс дозволяє швидко, зручно та точно розрахувати водно-сольовий режим озера Катлабух, графічно представити одержані результати, змодельовати у часі водний баланс водойми за різних умов його водогосподарської експлуатації з метою надання обґрунтованих техніко-економічних рекомендацій стосовно приведення озера до доброго гідроекологічного стану.

Подальші перспективи розвитку комплексу пов'язані з оптимізацією і прискоренням обчислень розрахунку, просторовим по акваторії озера моделюванням розподілу мінералізації та якості води.

Список використаних джерел

1. C Sharp – Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/C_Sharp (дата звернення 01.05.2020).
2. .NET Framework – Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework#.NET_Framework_4.6.1 (дата звернення 01.05.2020).
3. Windows Forms – Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Windows_Forms (дата звернення 01.05.2020).
4. SQLite – Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SQLite> (дата звернення 01.05.2020).
5. Git – Основи Git. URL: <https://git-scm.com/book/uk/v2/Вступ-Основи-Git> (дата звернення 01.05.2020).

Клепатська В.В., маг. гр. МІС-19

Науковий керівник: Казакова Н.Ф., д-р техн. наук, проф.

Кафедра Інформаційних технологій

Одеський державний екологічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТОВОГО ДОСВІДУ РЕАГУВАННЯ НА ЗАГРОЗИ БЕЗПЕЦІ КІБЕРНЕТИЧНОГО ПРОСТОРУ

На сьогодні, використання цифрових технологій як в професійній діяльності так і в особистих комунікаціях досягло високих показників. Кількість інтернет-користувачів, користувачів соціальних мереж та кількість користувачів соцмедіа постійно збільшується. Так, за даними дослідження Digital-2018, Digital-2019, Digital-2020 [1], які проводились компанією Datareportal у період 2018-2020 рр. кількість користувачів Інтернету зросла з 4,021 до 4,54 млрд. На рис.1 наведено графік зростання користувачів мережі Інтернет на період з 2018-2020 рр.

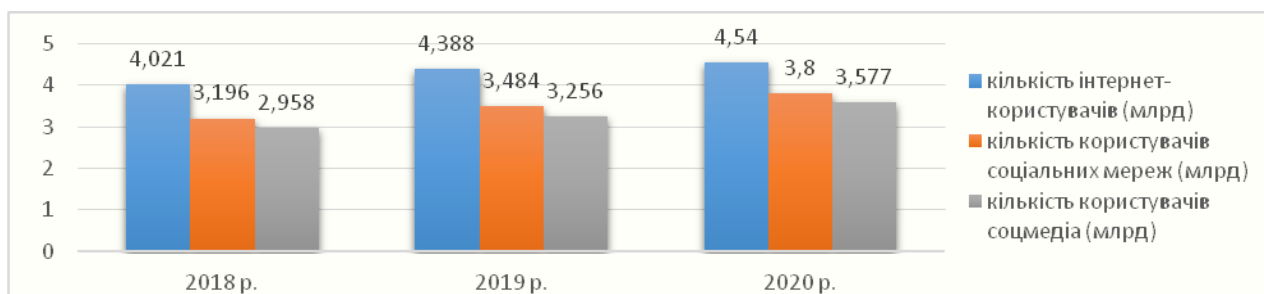


Рисунок 1 – Кількість користувачів мережі Інтернет у світі

Відповідно зі зростанням кількості користувачів Інтернет все більшої актуальності набуває питання захисту користувачів та їх даних від зловмисників. Саме тому дослідження світового досвіду реагування на загрози безпеці кібернетичного простору є актуальним науковим та прикладним питанням. Визначення найпоширеніших типів загроз, може надати змогу більш ефективного захисту від атак на ресурси, інформаційну інфраструктуру та особисті дані користувачів. Також це надає змогу оцінити тенденції та реальний рівень загроз в Інтернет просторі.

За даними того ж дослідження, зміна кількості користувачів Інтернету в Україні [2] відповідає загальній динаміці у світі (рис.2)

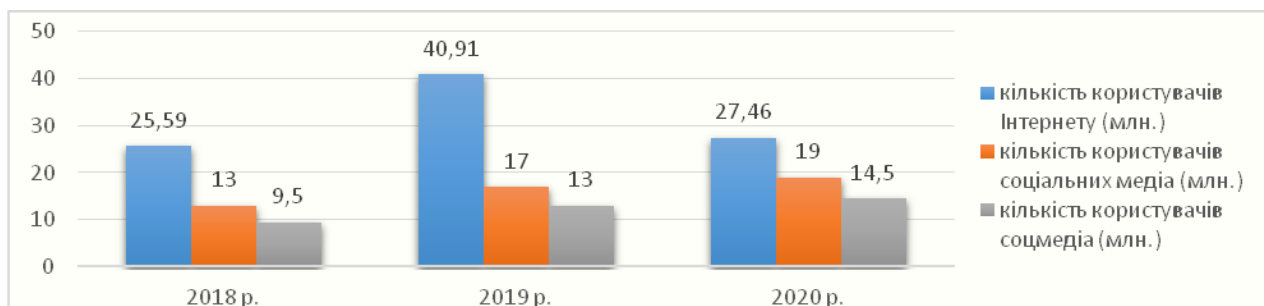


Рисунок 2 – Кількість користувачів мережі Інтернет в Україні

Відповідно до [3], більшість атак в 2018 році відбувалися з метою збагачення або отримання конфіденційних даних. При цьому атаки, спрямовані на отримання інформації, часто також містять фінансовий підтекст: вкрадені дані потім використовуються для крадіжки грошей, шантажу або розміщуються для продажу на тіньовому ринку (рис.3).

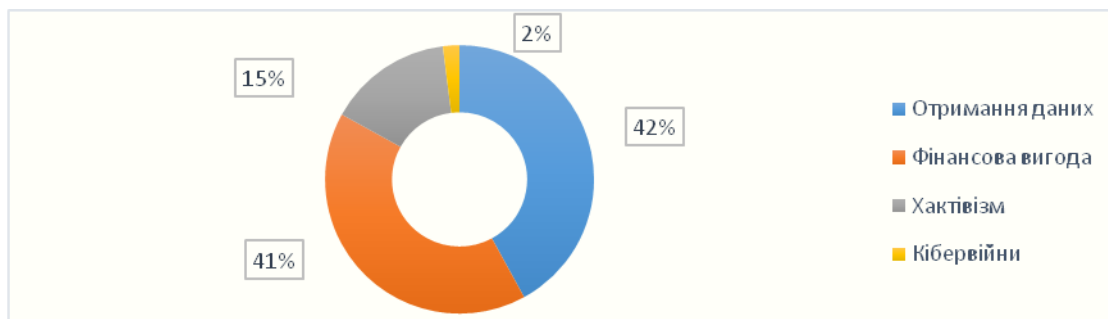


Рисунок 3 – Мотиви зловмисників

На підставі проведеного аналізу, можна зробити висновок, що дотримання загальних рекомендацій щодо забезпечення заходів безпеки для користування інтернет мережею дозволяє зменшити вище вказані ризики. Такі рекомендації є загально прийнятими в сфері ІТ та надаються провідними постачальниками ІТ-простору, а саме:

- використання тільки ліцензійного ПЗ;
- використання ефективних засобів антивірусного захисту на всіх пристроях;
- своєчасне оновлення ПЗ в міру виходу патчів; найбільш важливі файли потрібно зберігати не тільки на жорсткому диску комп'ютера, але і на знімних носіях, зовнішніх жорстких дисках або в хмарному сховищі;
- для повсякденної роботи в ОС – використання обліковий запис без привілеїв адміністратора;
- використання двофакторної аутентифікації там, де це можливо, наприклад для захисту електронної пошти;
- використання складних паролів, що складаються з незначних комбінацій букв, цифр і знаків, довжиною не менше 8 символів;
- не використовувати один і той же пароль для різних систем (для сайтів, електронної пошти та ін.);
- змінення всіх паролів хоча б раз на півроку, а краще – кожні два-три місяці. [4].

Список використаної літератури:

1. Digital 2020: Global Digital Overview. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2020-global-digital-overview>
2. Digital 2020: Ukraine. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2020-ukraine>
3. Актуальные киберугрозы – 2018. Тренды и прогнозы. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2018/>
4. Актуальные киберугрозы: итоги 2019 года. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2019/>

Юшанов Д.О. маг. гр. МІС-19,

Сагуйченко О.В. маг. гр. МІС-19

Науковий керівник: Казакова Н.Ф., д-р техн. наук, проф.

Кафедра Інформаційних технологій

Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЗМІН ТИПІВ ЗАГРОЗ В СУЧАСНОМУ КІБЕРНЕТИЧНОМУ ПРОСТОРИ

У наші дні тема загроз в кібернетичному просторі набула ще більшої популярності і значимості. У 2020 році компанії стали виділяти на 20% більше ресурсів на інформаційну безпеку, що говорить про збільшення загроз і атак.

Більшість кіберзлочинців при плануванні кібератак, націлені на ураження конкретних організацій. При цьому, як правило вони володіють інформацією про вразливості та потенційну винагороду. Також для частини зловмисників метою є навпаки ураження максимальної кількості користувачів. Так, наприклад, поява DNS-хакінгу у 2018 році відкрила нову можливість для впливу на велику кількість людей[1].

Іншим прикладом реалізації кіберзлочинів є сайти, які при відвідуванні користувачем, завдяки наявності підроблених DNS записів, спрямовують на іншу шкідливу IP-адресу. Прикладом такої атаки є “Sea Turtle”. За прогнозами фахівців, кількість таких атак буде збільшуватися завдяки гнучким механізмам використання[2].

Хоча і існує великий арсенал зброї для крадіжки даних, RATs залишається найбільш розповсюдженою з них. За допомогою RATs злочинець може вкрасти кешовані дані, наприклад логіни та паролі. Здобувши права адміністратору злочинець має можливість робити що забажає, наприклад видалити або зашифрувати важливі файли.

Загрози в зашифрованому трафіку все ще залишаються прихованими для програм захисту. Згідно з статистикою 63% всіх загроз знаходяться в зашифрованому трафіку. У порівнянні з 2018 роком цей відсоток неухильно зростає[3].

З появою Office 365 процвітає загроза фішингу. За допомогою Outlook злочинець може відправити електронного листа на вашу адресу, під виглядом якоїсь довіреної організації чи користувача. Лист може вміщати шкідливе посилання, замасковане на перший погляд під звичайну інформацію. За статистикою більше ніж 80% організацій використовують поштові сервіси, як Office 365 чи подібні йому. В 2019 році фішинг був основною зброєю в 32% випадків просочування даних.

З ростом популярності криптовалют злочинці все частіше намагаються встановити на приладах користувачів шкідливі програми чи програмний код. За допомогою них, ресурси приладу використовуються в цілях нелегального заробітку криптовалют на електронний гаманець злочинця. Користувач може не підозрювати, що ресурси його приладу використовуються в таких цілях.

Згідно росту криптовалют кількість таких випадків збільшилась з 2.9% до 4.6% за 2017-2018 роки[4].

В порівнянні з 2018 роком, у 2019 році було проведено більше кіберфізичних атак, на електричні мережі, транспортні системи та інші критично важливі інфраструктури. Наприклад в 2016 році відбулася кібератака на електромережу Києву, хакерам вдалося позбавити електропостачання більш ніж для 20% людей. З кожним роком виділяється все більше ресурсів для запобігання таким загрозам.

Таким чином аналіз динаміків змін типів загроз є актуальним і перспективним науково-практичним дослідженням[5].

Список використаної літератури:

1. 2019 Threats of the Year – Cisco Cybersecurity Series Dec 2019. URL: <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/security/2019-threats-of-the-year-cybersecurity-series-dec-2019.pdf>
2. Kaspersky Security Bulletin 2019 | Securelist. URL: <https://securelist.com/ksb-2019/>
3. Six Cyber Threats to Really Worry About in 2018 | MIT Technology Review. URL: <https://www.technologyreview.com/2018/01/02/146501/six-cyber-threats-to-really-worry-about-in-2018/>
4. A Hack Used to Plunge Ukraine Into Darkness Could Still Do Way More Damage. URL: <https://www.technologyreview.com/2017/06/12/4572/a-hack-used-to-plunge-ukraine-into-darkness-could-still-do-way-more-damage/>
5. IT threat evolution Q1 2020. Statistics | Securelist. URL: <https://securelist.com/it-threat-evolution-q1-2020-statistics/96959/>

Кондратюк Д.М., асп. 1-го року навчання

Науковий керівник: Мещеряков В.І., д-р. техн. наук, проф.

Кафедра Інформатики

Одеський державний екологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ РОЗМІРУ ЗІНИЦІ ЛЮДСЬКОГО ОКА І ЙОГО ЗВ'ЯЗКИ З ГРАФІКОМ ЕЕГ

Наукова новизна і теоретична значущість дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та практичній перевірці висунутої гіпотези щодо об'єднання двох форм комп'ютерної діагностики електричної активності кори головного мозку в інформаційній системі з біологічним зворотним зв'язком (БЗЗ) для інтенсифікації процесів.

Центральна нервова система на всіх своїх рівнях генерує спонтанну електричну активність і вона залежить від функціональної організації та змінюється під дією різних подразників.

Електроенцефалограма (ЕЕГ) - крива, що отримується при реєстрації електричної активності головного мозку через тканини черепа.

Основу електричних процесів, які реєструє ЕЕГ складають ритми. Існує функціональна можливість ЕЕГ виявляти характер загальної реактивності кори мозку за допомогою вивчення змін графіка при проведенні різних функціональних проб. З навантажень цікава проба «відкривання очей» для встановлення зв'язку і впливу отримання зорової інформації на графік ЕЕГ. Відкривання очей значно підсилює потік імпульсів в коркові відділи мозку, що призводить до підвищення диференціювання кори. Це проявляється у вигляді реакції активації з десинхронізацією (зовнішня десинхронізація) за рахунок швидких ритмів у вигляді зміни графіка альфа-ритмів.

Розміри діаметра зіниці ока змінюються в залежності від ряду факторів: в залежності від освітленості, при емоційному збудженні, больових відчуттях, введенні в організм препаратів різного спектру дії.

Альфа-ритм домінує в стані спокою зорової системи, мю-ритм характерний при глибокій концентрації і тета-ритм з'являється при емоційному збудженні. На енцефалограмі завжди видно невідфільтрований сенсорний потік.

Початковою ланкою шляхів, що забезпечують появу тета-ритму, є структури мозкового стовбура, які беруть участь у функціонуванні сенсорної системи. Основний шлях йде через задній гіпоталамус в латеральну область.

Мю-ритм має параметри, подібні до альфа-ритму, але відрізняється формою хвиль, що мають округлені вершини і тому схожі на арки (див. рис. 1). Активується під час розумового навантаження і психічної напруги.

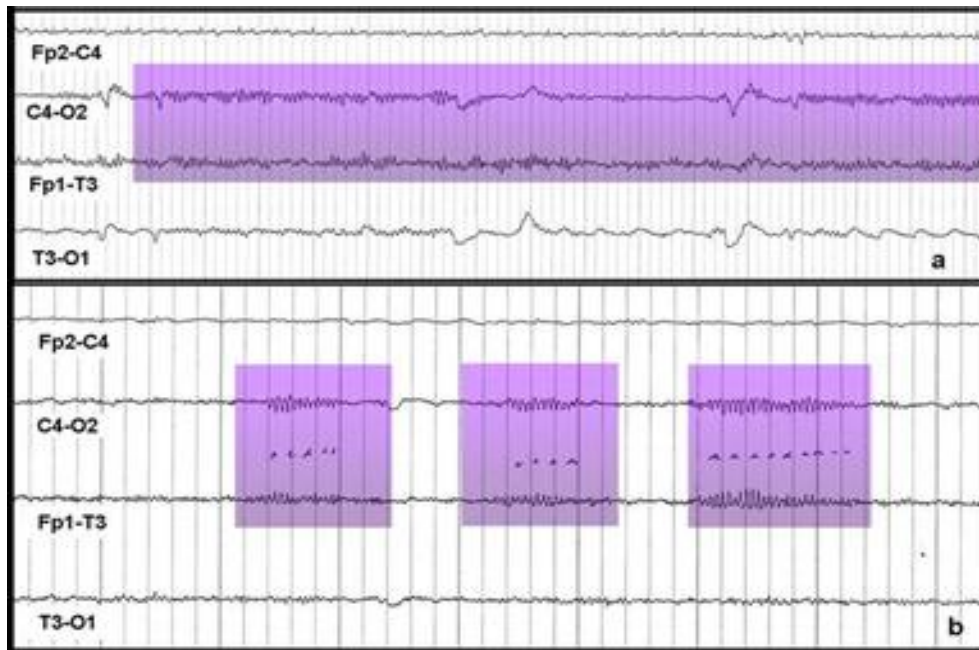


Рисунок 1. Приклади патернів мю-ритму: а) безперервний мю-ритм,
 б) окремі сплески

Висновки: в рамках роботи було досліджено зв'язок і особливості зміни графіка ЕЕГ при функціональній пробі «Навантаження «відкривання очей»» як підстава для подальшої перевірки висунутої гіпотези «додавання на графік ЕЕГ графіка зміни діаметру зіниці ока дозволить дослідити корельованість змін ритмів ЕЕГ при сенсорному навантаженні». З цією ж метою було проаналізовано особливості зміни графіка ЕЕГ при отриманні сенсорної інформації відражаючої емоційне збудження і психічне напруження.

Наступним етапом роботи буде проведено дослідження для подальшого проектування і створення апаратної і програмної складової комплексу для отримання ЕЕГ мозку синхронно з отриманням графіка зміни діаметра зіниці ока для верифікації висунутої гіпотези.

Список використаних джерел

1. Брутян А. Г. - к. м. н, НДІ неврології РАМН, Москва. http://eeg-online.ru/standards/eyes_open_closed.htm
2. Виноградова О. С. Гіпокамп і пам'ять. - М.: Наука, 1975. с. 136-171. – 332 с.
3. Жирмунская Е. А., Клінічна електроенцефалографія (цифри, гістограми, ілюстрації.), 1993 р.
4. Наука і життя, Випуски 5-2013, с. 31-32, ISSN 0028 – 1263.
5. Павлов І. П., Лекції про роботу великих півкуль головного мозку. Москва 1952 р.

Зайцева-Великодна С.С., асп. 2-го року навчання

Науковий керівник: Мещеряков В.І., д-р. техн. наук, проф.

Кафедра Інформатики

Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДКРИТИХ ТА КОМЕРЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ЗІ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

Відкрите програмне забезпечення (англ. Open-Source Software) – програмне забезпечення (ПЗ) з відкритим вихідним кодом. Вихідний код у таких програмних системах доступний для перегляду, вивчення та зміни [1]. На основі такого ПЗ можна створювати модифікації, виправляти помилки, створювати нове ПЗ.

Дуже часто використовується ще один термін для надання характеристики програмним системам – вільне ПЗ [2]. Визначення відкритого і вільного ПЗ не цілком збігаються один з одним, але близькі.

Відмінності між відкритим і вільним ПЗ полягають, в основному, у точці зору їх розробників. Ті, хто підтримує поняття «Open-Source», дивляться на програми з точки зору ефективності їх відкритих початкових кодів як методу розробки, модернізації та супроводу. Прихильники «Free-Software», як правило, вважають, що найголовнішим у такому програмному продукті – це його безоплатне розповсюдження [3]. Як ми бачимо, відмінності не дуже істотні, але у своїх рамках їх утримують певні ліцензійні угоди, які й визначають статус продукту.

Комерційне ПЗ з відкритим вихідним кодом (синонім англ. Open-Core) являє собою програмний продукт, який містить деякі елементи вільного і відкритого програмного забезпечення для того, щоб законно претендувати на статус «Open-Source» [4]. Іноді у відкритій, безкоштовній версії виключаються деякі можливості, що присутні у комерційній версії цього ж продукту, яка поширюється за пропрієтарною ліцензією [5]. Відкриття частини вихідного коду, який створений раніше під пропрієтарною ліцензією, залишає потенційну можливість прив'язки такого рішення до одного-єдиного постачальника.

Метою поданого дослідження є виконання всебічного аналізу різних видів ПЗ для остаточного визначення меж понять: відкрите, вільне чи комерційне ПЗ. Результатом аналізу стане виділення переваг та недоліків по кожному виду ПЗ, що забезпечить однозначність обрання того чи іншого ПЗ при задоволенні конкретного критерію.

Для досягнення мети роботи необхідно повністю розібрати безкоштовні програмні продукти, що поширюються за вільними ліцензіями з відкритим кодом, та провести порівняльний аналіз продуктів. Розбір та перекодування комерційного ПЗ неприйнятне, оскільки спроба роботи із кодом, у даному випадку, є кримінально-каранною дією, тому дані, що стосуються платного ПЗ – будемо отримувати по факту експлуатації та згідно із відгуками користувачів.

Таким чином, в результаті виконання аналізу – було визначено переваги та недоліки різних видів ПЗ. Причиною обрання такої теми стало постійне

зростання та популяризація відкритого ПЗ у всьому світі. У найпрогресивніших країнах вже давно нове ПЗ не розроблюється з нуля, для них використовуються системи, які допомагають набагато швидше та ефективніше створити будь-які потрібні структуровані дані.

Методологія «Open-Source» знайшла активне використання досить нещодавно, але дуже швидко інтегрувалася у загальну структуру розробки. Її зручність в тому, що її не прив'язано до жодного з методів розробки та є дуже гнучкою у використанні. Розвиток означеної методології притаманно для Заходу та Європи. Україна сильно відстала в цьому плані і тільки у 2010 р. почалися роботи з активної експлуатації відкритих систем у тому вигляді, у якому вона представлена зараз.

Головна перевага відкритих та вільних програмних продуктів полягає в тому, що поширюються вони за вільною ліцензією та не викликають жодних проблем із законом через копіювання, модифікацію та інші дії із кодом. Так само слід зазначити, що оскільки код виконано відкритим, то існує можливість додавання розробниками коментарів для кращого розуміння цього коду.

Одним із головних недоліків відкритих систем є відсутність вірного та прийняттого інтерфейсу продукту, втім розробкою інтерфейсу дизайнери, зазвичай, займаються із половини, а то й ближче до закінчення проекту – коли вже точно відомий повний функціонал і принципи роботи ПЗ.

З економічної точки зору, використання відкритого ПЗ дуже вигідно – це велика економія бюджету компанії та розвиток професіоналізму команди, а наведений результат аналізу – стане у пригоді при виділенні переваг чи недоліків по кожному із видів ПЗ. Цей набір властивостей забезпечить однозначність обрання компанією або фірмою того чи іншого виду ПЗ для задоволення конкретного функціонального галузевого набору.

Перелік джерел посилання

1. Великодний С.С., Тимофєєва О.С., Зайцева-Великодна С.С., Нямцу К.Є. Порівняльний аналіз властивостей відкритого, вільного та комерційного програмного забезпечення. *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*. 2018. № 1 (41). С. 21–27.
2. Великодний С.С. Методи реінжинірингу програмних систем. *Технологии приборостроения*. 2014. Спец. вып. С. 65–68.
3. Velykodniy S. Reengineering of open software system of 3D modeling BRL-CAD. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*. 2019. No 3 (9), P. 62–71. (кат. «Б») DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2019.9.062>.
4. Velykodniy S.S. Analysis and synthesis of the results of complex experimental research on reengineering of open CAD systems. *Applied Aspects of Information Technology*. 2019. Vol. 2. No 3. P. 186–205. (кат. «Б») DOI: 10.15276/aait.03.2019.2.
5. Великодний С.С., Тимофєєва О.С., Зайцева-Великодна С.С. Метод розрахунку показників оцінки проекту при виконанні реінжинірингу програмних систем. *Радіоелектроніка, інформатика, управління*. 2018. № 4. С. 135–142. DOI: 10.15588/1607-3274-2018-4-13.

Масленников С.О., маг. гр. МІС-19

Науковий керівник: Ткач Т.Б., канд. фіз.-мат. нук, доц.

Кафедра Інформатики

Одеський державний екологічний університет

SEO-ОПТИМІЗАЦІЯ САЙТУ У ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ

На сьогоднішній день просування сайту в Інтернеті дуже популярна тема. Зробивши власний сайт, розробник-початківець стикається з тим, що оригінальна ідея чомусь не приваблює маси. Так, ресурс приваблює людей, але лише тоді, коли про нього дізнаються. Саме для цієї мети існує оптимізація і просування сайтів в мережі Інтернет. Це ціла сукупність взаємопов'язаних елементів, що припускає складну роботу не на один день, а також вимагає запасу терпіння і часу. Часи, коли для просування в топ достатньо було просто закупити побільше посилань, безповоротно закінчилися. Тренд 2020 року – комплексне просування сайту, тобто комплексна робота над внутрішніми і зовнішніми факторами, які впливають на ранжування в пошуку. Таким чином, під поняттям «комплексне просування сайту» мається на увазі не тільки постійне вдосконалення самого сайту, а й активне використання якомога більшої кількості доступних інструментів інтернет-маркетингу з метою отримання нових відвідувачів. Коли ви просуваєте свій бізнес, ви берете участь у переконливому спілкуванні: ви хочете переконати інших купувати у вас [1].

Системи Google і Яндекс дотримуються принципу непідкупності позицій у своїх пошукових результатах. Замовити у них фіксоване розміщення в результатах пошуку неможливо. Але ці позиції можна зайняти, певним чином оптимізувавши сайт і підвищивши його авторитетність.

Пошукова оптимізація поділяється на дві частини: внутрішню і зовнішню.

До внутрішньої, перш за все, відноситься робота з мета-тегами (мета-тег Description, мета-тег Keywords), чітке структурування сайту, правильне оформлення головної сторінки сайту, карти сайту, навігаційного меню. Особлива увага приділяється роботі з ключовими словами. Вона починається з створення семантичного ядра сайту, формування ключових слів, розподілу їх по сторінках сайту. Оптимізація web сайтів зазвичай починається зі складання первинного списку пошукових запитів (так званого семантичного ядра). Ядро складається, виходячи з логіки клієнтів у введенні запитів, популярності запитів, а також поставлених перед сайтом бізнес-завдань. На основі семантичного ядра копірайтери готують тексти, в певному порядку і з певною частотою наповнені ключовими словами [2].

Під зовнішньою оптимізацією сайту розуміється грамотне формування якоїсь репутації сайту в очах пошукових систем. До такої оптимізації відносять нарощування маси посилань сайту, тобто створення свого роду бази сайтів зі схожою тематикою, які будуть зсилатися на сайт, тим самим збільшуючи довіру пошукових систем даного сайту і збільшуючи його позиції у пошуковій

видачі по різних пошуковим запитам. Зовнішня оптимізація сайту зараз є трудомістким процесом, тому що включає в себе не тільки відбір хороших сайтів для створення бази посилань, а й створення анкорів посилань під кожен просувний ключовий запит.

Семантичне ядро – це упорядкований набір слів, їх морфологічних форм і словосполучень, які найбільш точно характеризують вид діяльності, товари або послуги, пропоновані сайтом. Має центральне ключове слово, як правило, високочастотне. Всі інші ключові слова в ньому ранжуються у напрямку зниження частоти спільного використання з центральним запитом до загальної колекції документів.

Ключові слова знадобляться для:

- розробки структури сайту;
- складання мета-тегів і заголовків;
- написання текстів;
- внутрішньої перелінковки;
- зовнішньої оптимізації;
- аналізу позицій сайту.

Етапи збору семантики:

- підбір ключових слів, що описують тематику ресурсу, товари чи послуги;
- підбір ключових слів по певних запитах;
- визначення території розкрутки;
- дослідження ключових слів;
- визначення стоп-слів (слова з орфографічними помилками, слова-дублікати, згадування про конкурентів і т.д.);
- відбір найбільш релевантних запитів;
- групування (кластеризація) ключових слів (розподіл по структурі ресурсу).

Таким чином, завдяки SEO-оптимізації є можливість в умовах жорсткої конкуренції вийти у перші десять відповідей, які розташовуються на першій сторінці видачі пошукових систем.

Перелік посилань:

1. Поисковая оптимизация. Практическое руководство по продвижению сайта в Интернете, Иван Севостьянов, 2016. – 272 с.
2. Раскрутка Web-сайтов. Эффективная Интернет-коммерция, Николай Евдокимов, 2008. – 166 с.

Пінтяк О.С., маг. гр. МІС-19

Науковий керівник: Гнатовська Г.А., канд. техн. наук, доц.

Кафедра Інформатики

Одеський державний екологічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАНЬ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ ДЛЯ ДІТЕЙ

Дошкільна освіта, яка є одним з рівнів загальної освіти, повинна відповідати сучасним вимогам, що пред'являються до реалізації освітнього процесу, тому інформатизація в дитячих освітніх закладах стала необхідною реальністю. У дітей дошкільного віку переважає наочно-образне мислення, тому головним принципом при організації діяльності дітей цього віку є принцип наочності [1]. Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) дає можливість збагатити, якісно оновити виховно-освітній процес та підвищити його ефективність. Використання сучасних інформаційних технологій дозволяє зробити освітній процес інформаційно ємним, видовищним і комфортним, істотно підвищити мотивацію дітей до навчання, відтворювати реальні предмети або явища з застосуванням мультимедійних технологій, що сприяє найбільш широкому розкриттю здібностей дошкільнят. Задовольнити безперервно мінливі бажання і потреби цієї цільової групи досить непросто, але сьогодні планшети і смартфони міцно займають верхні рядки серед бажань дітей будь-якого віку. Тому завдання створення інтелектуального ігрового середовища, зокрема, інтерактивної системи навчання для дітей є актуальним. На відміну від традиційних комп'ютерних систем, які функціонують на основі закладеного алгоритму, інтелектуальні навчальні системи відповідно до закладених в них алгоритмів організують управління навчальною і самостійною діяльністю на евристичному рівні [2].

Аналіз літературних джерел та історії розвитку комп'ютерного навчання надає можливість виділити два види навчальних систем – традиційні та інтелектуальні [3]. Основні особливості інтелектуальних навчальних систем полягають в управлінні навчальною діяльністю, з урахуванням всіх її особливостей, на всіх етапах вирішення навчально-пізнавального завдання, починаючи від постановки і пошуку принципу рішення і закінчуючи оцінкою оптимальності рішення. Основними особливостями інтелектуальних навчальних систем також є забезпечення діалогової взаємодії мовою, яка максимально наближена до природної. В ході діалогу може обговорюватися не тільки правильність діяльності тих чи інших учнів, а й будується пошук рішення, планування дій, прийоми контролю і т.д. У таких навчальних системах індивідуальне навчання здійснюється на основі динамічної моделі учня. Такі системи забезпечують розподіл деяких керуючих функцій між учнем та комп'ютером. Учні у системі надаються нові навчальні функції, що забезпечує оптимальний перехід від навчання до самонавчання. Якщо інтелектуальна система має достатньо велику накопичену кількість даних, то можливе значне удосконалення стратегії навчання, що збільшує динамічність моделі учня.

Дитяча аудиторія надзвичайно чутлива і сприйнятливі до всього, що зустрічають в повсякденному житті, і потрібно розуміти, наскільки тонка грань між реальністю і цифровими об'єктами в дитячому світі. З цієї причини пропонований аудиторії контент повинен бути відповідної якості.

Метою поданого дослідження є виконання всебічного аналізу елементів і методів інтелектуальних навчальних систем для здійснення подальшого проектування та розробки інтерактивної системи навчання для дітей, заснованої на використанні інтелектуальних навчальних ігрових сценаріїв, що забезпечать можливість в ігровій формі більш інтенсивному сприйняттю інформації та навчанню.

Кожному з безлічі відомих способів придбання знань відповідає свій клас інтелектуальних систем навчання. Всі інтелектуальні системи навчання можуть бути розділені на три класи: інтелектуальні тьюторські системи, інтелектуальні репетитори, навчальні середовища з інтелектуальною підтримкою. Архітектура систем навчання, не залежно від класу, має однакові складові: модель предметної області, модель поведінки учня та стратегію навчання. Інтелектуальна система навчання повинна використовувати один з типів навчальних сценаріїв: метод програмованого навчання Скінера (так звана скінерівська послідовність), метод Краудера або сценарно-орієнтована навчальна система (електронна книга) [4].

З урахуванням особливостей аудиторії користувачів інтерактивної системи навчання (дітей), ґрунтуючись на проведеному аналізі, обрано навчальній сценарій сценарно-орієнтованих навчальних систем – електронні книги, що являє собою окремих додаток, який передбачає надання учню доступ до інтерактивних елементів в процесі навчання. В електронній книзі всі навчальні стимули-сторінки об'єднані в головну послідовність, а всі відповіді позитивні і являють собою команди управління. Перевагами застосування сценарно-орієнтованої навчальної системи – електронної книги для навчання дітей, діалоговий процес вироджується в директивну інтерактивну взаємодію із стандартизованим інтерфейсом. Для здійснення моделювання та програмної реалізації інтерактивної системи навчання перш за все необхідно здійснити проектування сценаріїв та епізодів, фрагментів ігрового навчального середовища, розробити типові шаблони сторінок та анімації.

Перелік джерел посилання

1. Т.О. Піроженко, С.О. Ладивір, К.В. Карасьова. Дитина у сучасному соціопросторі: навчальний посібник. Кіровоград: Імекс-ЛТД, 2014. – 272 с.
2. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. Монография. – М.: ИИО РАО, 2010.– 140 с.
3. Ставцева Ю.Г. Информационно-коммуникационные технологии в дошкольном образовательном учреждении / Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2015. – №1 (25). – С. 132–137.
4. И.А. Чмырь, М.Ф. Ус, А.В. Пискун. Интеллектуальные системы обучения. Конспект лекций. Одесса: Издательский центр ОГАХ, 2000. – 110 с.

Сахаров В.О., маг. гр. МІС-19

Науковий керівник: Гнатовська Г.А., канд. техн. наук, доц.

Кафедра Інформатики

Одеський державний екологічний університет

ПЕРВИННІ ОЗНАКИ РЕАКЦІЇ ЛЮДИНИ НА ІНФРАЧЕРВОНЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ

Розглянуто первинні інформативні ознаки, необхідні для побудови фізіотерапевтичної системи управління з біологічним зворотним зв'язком. Наведено якісний аналіз змін опору шкіри при інфрачервоному опроміненні та визначено обмеження використання його як єдиного інформативного ознаки. Мета роботи є визначення інформаційно значущих ознак для зчитування їх неінвазивними засобами, які забезпечили б можливість автоматичного регулювання інтенсивності інфрачервоного випромінювання в камері пелоїдотерапія по фізіологічної реакції пацієнта.

Людський організм з точки зору теорії управління являє собою вкрай складну нелінійну систему, яка знаходиться в тепловому інфрачервоному полі і самостійно підтримує свій температурний гомеостаз. Надлишки тепла з організму виводяться за допомогою радіаційного випромінювання шкірним покривом, повітряним охолодженням при диханні, потовиділенням за рахунок фазового переходу рідини в пар. При поглинанні надлишкового тепла відбувається перерозподіл потоку крові до периферії, збільшення частоти пульсу, розширення периферичних судин, що збільшує кровопостачання шкіри і викликає підвищення її температури [1].

Вихідні ознаки про температуру епідермісу можна вважати інфрачервоним пірметром, а зміна функціонування серцево-судинної системи вимірником частоти серцевих скорочень, причому вимірник частоти охоплює лише частину завдання і тому відноситься до додаткових засобів. Показник частоти дихання також можна віднести до додаткових засобів, оскільки основна функція наповнення легенів повітрям полягає в забезпеченні організму киснем, а підтримку теплового балансу за рахунок зміни частоти дихання проявляється лише при значних теплових навантаженнях. Найбільш інформативною ознакою є стан шкірного покриву, так як найбільший ефект процедури пелоїдотерапії досягається в початковій стадії потовиділення, а джерелом поту є потові залози, які розташовані у внутрішньому шарі дерми шкірного покриву. Зовнішній роговий шар епідермісу являє собою кілька рядів прилеглих один до одного ороговілих клітин з повітряними проміжками, тому він може служити джерелом інформації. У сухому стані його опір великий, а при змочуванні він зменшується і наближається до опору дерми.

Завданням дослідження є оцінка можливості використання виділених ознак реакції організму на інтенсивність інфрачервоного випромінювання в якості вихідної інформації для автоматичного управління джерелами випромінювання. Очевидно, що реакція фізіологічного об'єкта не може дати однозначного зв'язку на дане обурення, оскільки організм виконує безліч

функцій для підтримки гомеостазу, а підвищення температури – тільки одне з них. До фізіологічної системи важко застосувати основні кібернетичні принципи, що включають незмінність передавальних характеристик ланок, з яких складається система. Разом з тим, саме такі вимоги закладаються в управління. Ранжування по інформативності вихідних ознак дає послідовність: опір шкірного покриву, що містить інформацію про активність потових залоз; радіаційна температура епідермісу, в якій відсутні кровоносні судини відбору тепла; частота серцевих скорочень і частота дихання, що несуть інформацію про наближення до критичних режимів. Опір шару дерми лежить в діапазоні 200-400 Ом, а епідермісу в сухому стані досягає сотень КОм для постійного струму. При зволоженні епідермісу виділенням поту його опір знижується до сотень Ом, тобто динамічний діапазон достатній для використання його в якості первинної інформації системи регулювання.

Для проведення експерименту була створена інфрачервона камера, в якій випромінювачі розташовувалися навколо пацієнта, імітуючи єгипетський метод грязелікування при сонячному опроміненні. Проведене дослідження з визначення зв'язку опору шкірного покриву і частоти серцевих скорочень при опроміненні пацієнта змішаним інфрачервоним випромінюванням короткохвильового, середньоволнового і довгохвильового діапазонів. При експерименті гранична потужність випромінювання паралельно включених випромінювачів трьох спектральних діапазонів встановлена на рівні активного потовиділення пацієнта. Лампові, трубчасті, керамічні інфрачервоні випромінювачі попередньо прогрівалися до сталого теплового режиму. В камеру входив пацієнт, фіксувалися свідчення шкірного опору і частоти серцевих скорочень, а після початку активного потовиділення пацієнт виходив з камери. Якісний попередній аналіз отриманих кривих показує, що інформативність опору шкірного покриву для розв'язуваної задачі вище, ніж частоти серцевих скорочень. Крива є монотонною, що дає можливість використовувати її для управління потужністю випромінювання у вузькому діапазоні терапевтичної значимості експерименту (для даного пацієнта діапазон відносних опорів від 20 до 10). Оскільки запізнювання потовиділення щодо теплового впливу не перевищує 8-10 секунд, а робочий діапазон зміни потужності випромінювачів становить близько 10%, динамічні характеристики системи регулювання в першому наближенні визначаються наведеними параметрами. Ліва полога частина зміни кривої опору шкірного покриву, багато в чому характеризує функцію накопичення тепла тілом і управління температурним гомеостазом самим організмом. Зрозуміло, що функціонування фізіологічної системи, відповідальної за температурний гомеостаз, буде відрізнятися при низькоінтенсивному тепловому навантаженні від високоінтенсивного навантаження, яка для фізіотерапії потребує окремого дослідження.

Перелік джерел посилання

1. Микуров А.И., Смирнова Н.К. Исследование сопротивления тела человека. – Курган: Государственный ун-т. 2018. – 25 с.

Тарасов А., маг. гр. МІС-19

Науковий керівник: Ткач Т.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц.

Кафедра Інформатики

Одеський державний екологічний університет

ДОПОМІЖНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Засоби навчання – сукупність предметів, які містять в собі навчальну інформацію або виконують функцію, що тренує і призначені для формування у студентів знань, умінь і навичок, управління їх пізнавальною і практичною діяльністю, всебічного розвитку. Зрозуміло, що жоден з методів навчання не може обійтися без засобів навчання. Завдяки їм можна значно підвищити ефективність навчального процесу, на практиці реалізувати принцип наочності.

Так, дуже ефективним і зручним у використанні для формування термінологічної грамотності учнів є кросворд. Кросворд – це ігрова методика, сутність якої полягає в розгадуванні слів за наведеними визначеннями. Кросворд допомагає [1]: організувати самостійну роботу; викликати інтерес до теми, що вивчається; засвоїти термінологічний апарат навчальної дисципліни.

Переваги кросворду як засобу навчання: дозволяє деталізувати конкретні розділи та складні теми навчальної дисципліни; у кросворді, терміни, що потрібно відгадати, повинні бути однозначними, лаконічними і конкретними, за рахунок чого і забезпечується швидке запам'ятовування терміна і його значення; активізується увага, пам'ять, логічне мислення, мова [2].

Розроблена програми генерування кросвордів по термінології навчальної дисципліни допомагає легше запам'ятовувати основні поняття предмету.

У програмі є наступні форми роботи з кросвордом:

1. Організація самостійної позаурочної діяльності студентів.

Це сприяє розвитку вміння самостійно і швидко орієнтуватися в навчальному матеріалі, правильно і точно формулювати питання, визначати тип кросворда і необхідність його застосування саме до цієї теми, створювати кросворд в друкованому та електронному вигляді, а так само сприяє розвитку творчих здібностей особистості.

2. Організація роботи на занятті.

На етапі повторення матеріалу: п'ятихвилинні перевірочні роботи.

На етапі перевірки знань: робота з термінами і поняттями навчальної дисципліни по конкретній темі.

На етапі вивчення нового матеріалу: передбачення майбутнього результату.

Критерії оцінювання результату залежать від багатьох факторів і повинні визначатися викладачем індивідуально, можна лише виділити окремі базові пункти: частка відгадати слів; частка ключових термінів; точність і однозначність формулювань питань.

Таким чином, використання розробленої програми допоможе студентам в навчанні.

Перелік посилань:

1. Кросворд – Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B4>
2. Учебный кроссворд: как и где составить [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.eduneo.ru/uchebnyj-krossvord-kak-i-gde-sostavit/>

Федорова А. Ю., маг. гр. МІС-19

Науковий керівник: Ткач Т.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц.

Кафедра Інформатики

Одеський державний екологічний університет

ЗАГРОЗИ ХМАРНИМ ТЕХНОЛОГІЯМ ТА РІШЕННЯ ПО ЗАХИСТУ ВІД НИХ

У сфері ІТ-технологій набуває все більшого поширення концепція використання віддалених (хмарних) ресурсів, які можуть замовляти і отримувати користувачі на вимогу (за передплатою).

Беручи до уваги високі темпи розвитку хмарних сервісів, постійне розширення ринку послуг та стабільно високого попиту на них, потреба в забезпеченні всебічної захищеності цього сегменту ІТ-технологій не втрачатиме своєї актуальності ще довгий час. Для роботи з хмарою користувачам не потрібні високопродуктивні комп'ютери, однак підвищені вимоги пред'являються до технологій, що забезпечують передачу інформації від користувача до хмарних ресурсів і назад. Якість зв'язку має бути постійною і не змінюватися в часі більше, ніж на величину, що допускається користувачем і прописану в договорі на обслуговування. З метою встановлення найбільш безпечних хмарних сервісів що пропонують більш вигідні умовами використання, було досліджено та проаналізовано сучасні хмарні сервіси і їх методи забезпечення безпеки.

Хоча використання публічної хмари пов'язане зі значними фінансовими вигодами, воно, як і будь-яка інфраструктура, має свій перелік загроз. Протягом декількох років ми спостерігаємо зростання частоти атак на публічні хмари і різноманітності використовуваного для цього шкідливого програмного забезпечення. Зі збільшенням інцидентів, пов'язаних з відстеженням вразливостей, веб-додатками і атаками методом грубої сили, стає критично важливо сформуванню розуміння типів загроз, характерних для хмари – завдяки цьому ви зможете створити відповідну всебічну стратегію безпеки, щоб захистити вашу систему від атак.

В публічній хмарі ключ до забезпечення безпеки – чітке розуміння існування моделі поділу обов'язків щодо забезпечення безпеки між клієнтом і провайдером послуг. Без цього розуміння ви можете перебувати в омані щодо того, що ваш провайдер захищає вас, в той час, як відповідальність за певні функції безпеки буде насправді лежати на вас. На рівні мереж ваш сервіс-провайдер несе відповідальність за сегментування мереж, послуги захисту периметра, захист від DDOS-атак і спуфінга. Але ви, кінцевий користувач, несе відповідальність за виявлення загроз мережі, оповіщення сервіс-провайдера про них і будь-яких інших інцидентах (пов'язаних з безпекою). На рівні хоста ви відповідальні за управління доступом, оновленнями, зміцнення і моніторинг систем безпеки і аналіз лог-файлів. Компоненти вашого веб-додатку – на 100% ваша відповідальність.

Розуміння вашої ролі та ролі вашого хмарного провайдера не тільки допоможе вам прийняти найбільш адекватне рішення щодо хмарної інфраструктури, завдяки йому, ваша стратегія кібербезпеки почне ефективно та економічно захищати ваші дані від небезпеки у хмарі негайно після її впровадження.

Для захисту від функціональних атак для кожної частини хмари необхідно використовувати такі засоби захисту:

- для проксі – ефективний захист від DoS-атак,
- для веб-сервера – контроль цілісності сторінок,
- для сервера додатків – екран рівня додатків,
- для системи керування базами даних (СКБД) – захист від SQL-ін'єкцій,
- системи зберігання даних – правильні бекапи (резервне копіювання), розмежування доступу.

Окремо кожен з цих захисних механізмів вже створені, але вони не зібрані разом для комплексного захисту хмари, тому завдання по інтеграції їх в єдину систему потрібно вирішувати під час створення хмари. Більшість користувачів підключаються до хмари, використовуючи браузер. Тут можливі такі атаки, як Cross Site Scripting, «викрадення» паролів, перехоплення веб-сесій, «людина посередині» і багато іншого. Єдиний захист від даного виду атак є правильна аутентифікація і використання шифрованого з'єднання (SSL) з взаємною аутентифікацією. У цій галузі інформаційної безпеки є ще безліч невирішених завдань.

Список джерел:

1. Хмарні обчислення, короткий огляд або стаття для початківців. [Електронний ресурс] Habrhabr – Режим доступу: <https://habr.com/post/111274/>
2. Кононюк, А. Е. Хмарні технології / А. Е. Кононюк – Київ: «Освіта України», 2018. – Книга 1 – 621 с.
3. Забезпечення безпеки даних при використанні хмарних технологій [Електронний ресурс] Перша миля – Режим доступу: <http://www.lastmile.su/journal/article/3823>.

Секція «ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТУ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»

Базюк О.О., маг. гр. МПУ-19

Науковий керівник: Козловцева В.А., канд. екон. нук, ст. викладач

*Кафедра публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності
Одеський державний екологічний університет*

ОКРЕМІ АСПЕКТИ СТАЛОГО ЛІСОКОРИСТУВАННЯ

Ліси відіграють визначну роль у житті людства, забезпечуючи його, як матеріальними, так і нематеріальними благами, що розрізняються за екологічною цінністю (стабілізація клімату, збереження біорізноманіття, поглинання CO₂, очищення повітря, тощо), соціальною цінністю (створення зони рекреації та відпочинку, збереження історичних традицій, мальовничі пейзажі і т.д.) та економічною цінністю (деревина, забезпечення робочими місцями населення у суб'єктів господарювання відповідного напрямку діяльності, тощо).

Ефективність функціонування лісового комплексу кожної країни залежить від ефективності триваючих процесів лісокористування. Сьогодні процеси лісокористування в Україні перебувають на стадії екологічно-незбалансованого утилітарного споживання. За даними аналітичного агентства Global Forest Watch, Україна входить до двадцяти країн (зайняла дев'ятнадцяте місце), які найбільше втратили лісів протягом у період з 2011 по 2018 роки (0,86 відсотків загальної площі країни, або майже 519 тис. гектарів) [2].

Сучасний концепційний ряд сталого лісокористування сформований навколо соціально-екологічно-економічної тріади цінностей. Подібний підхід вибудовує наступну парадигму маркерних орієнтирів:

- 1) контролювання, збереження та оптимізація екосистемного біорізноманіття та накопичення стабільності біогеоценозів;
- 2) глобальний кліматичний моніторинг та впровадження ефективних дій з ефективного гальмування негативних тенденцій до зміни температурно-екологічних режимів планети та окремих її регіонів;
- 3) заборона та перманентний моніторинг нон-конвенційних масових антропогенних перетворень лісових масивів;
- 4) неможливість надання статусу законності протиправним та руйнівним діям щодо трансформації лісового середовища та вимога до примусових відновлювальних дій;
- 5) інклюзивне врахування елементів існування та побуту корінних народів, що проживають поряд з лісами та ведуть власне господарство в ньому з подальшою оптимізацією їх активності;
- 6) укрупнення та накопичення охоронюваних та стабільних за розвитком лісових територій;

7) національна побудова аксіологічної парадигми соціальної поваги до лісів;

8) створення ефективних перманентно діючих соціальних майданчиків щодо обговорення стабілізаційних дій в межах лісового господарства;

9) контрольоване та санкціоноване впровадження генетично-модифікованого елемента в лісову екосистему з обов'язковим прорахунком подальших наслідків подібних дій.

З метою реалізації компенсаційної функції, покликаної досягти екологічно-збалансованого лісокористування в країні, на державному та місцевому рівнях встановлюються екологічні платежі і податки. Разом з тим, компенсаційна функція зазначених платежів і податків нівелюється темпоральними аспектами відновлення лісового комплексу країни.

Національні тенденції до децентралізації та приватизації створюють позитивне середовище для залучення громади до сталого управління лісами, оскільки подібні тенденції дозволяють отримувати підтримку приватного сектору, у тому числі шляхом підтримки стартапів, спрямованих на отримання економічних переваг за рахунок збереження лісового сектору.

Агролісомеліорація є одним з векторів досягнення завдань сталого лісокористування. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН в країнах, де фермери мають стимули садити дерева та мають доступ до інформації та посадкового матеріалу, менше залежать від сусідніх лісів, що зменшує їх деградацію [1].

Визначальною перешкодою на шляху розвитку сталого лісокористування в Україні, виступає відсутність прийнятого на загальнодержавному рівні нормативно-правового акту, що визначає національну лісову політику країни.

Незважаючи на заходи, що приймаються в Україні в сфері лісогосподарювання, галопуюче економічне зростання призводить до перманентного збільшення обсягів споживання природних ресурсів загалом, та лісових ресурсів, зокрема. З огляду на зазначену тенденцію, можна спостерігати циклічність: зменшення лісових насаджень здійснює вплив на зміну кліматичних умов, які в свою чергу, негативним чином впливають на виживання лісових насаджень.

Література:

1. Продовольча та сільськогосподарська організація ООН. URL: <http://www.fao.org/home/ru/> (дата звернення: 14.05.2020).
2. Global Forest Watch. URL: <https://www.globalforestwatch.org/> (дата звернення: 17.05.2020).

Вірич А.О., маг. гр. МПУ-19

Науковий керівник: Жавнерчик О.В., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності
Одеський державний екологічний університет*

ПСИХОТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИЧНОГО ІМІДЖУ

Політична іміджелогія (вивчає такі механізми реалізації іміджу як позиціонування, міфологізація, маніпулювання, емоціоналізація, деталізація, архаїзація, метафоризація, візуалізація, вербалізація, дистанціювання тощо) та політичний іміджмейкінг (формування іміджу політика, неймінг, брендинг, формування позитивного ставлення, підсилення іміджу, використання соціальної перцепції, родієвого ряду, контрасту і подібності) являють собою теоретико-прикладну базу дослідження та моделювання політичного іміджу. Політичний імідж є особливим видом іміджу, він постає як штучно сформований образ і пропагований образ кандидата, партії, громадського чи політичного руху, який виникає в масовій свідомості (іноді всупереч пропагованому).

Психотехнології формування політичного іміджу спираються на «ідеальний образ» кандидата (визначені соціо-психологічним дослідженням ідеальні риси й якості, ціннісні орієнтації неперсоніфікованої особистості - прототипу). Використовуються соціально-психологічні феномени «контрасту» (якщо попередній лідер втратив популярність) і «подібності». За допомогою співставлення ідеального образу з наявними якостями політика визначаються якості, які потребують розвитку за допомогою тренінгових програм (або популяризації, так зване «фантоме наванження»), відбувається адаптація кандидата до образу, визначаються рекомендовані форми зовнішнього вигляду, поведінки, спілкування. Необхідні дії й акції формують «подієвий ряд» - сценарій акцентуації сильних сторін та формування позитивного ставлення. Використання закономірностей соціальної перцепції надає можливість символізувати образ (прізвисько, псевдонім) політика щодо певної ідеології, курсу реформ (стисла формула-теза), за допомогою психолінгвістичного інструментарію створюються стереотипи, міфи, плітки, які пристосовані до очікувань електорату й формують суспільну думку, яка віддзеркалює ефективність іміджу. Отже, завдяки іміджмейкінгу імідж політичного лідера виступає ідеологічним продуктом з діяльнісною компонентою, який формується за законами ринкової економіки, проте формуванню лояльності та відповідного кредиту довіри з боку громадськості сприяє максимальний збіг сутності політичного лідера з іміджеутворюючими рисами та відповідність задекларованих намірів реальним діям політика (оптимальність іміджу).

Ходжагелдієва Н., маг. гр. МПУ-19

Науковий керівник: Колонтай С.М., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності
Одеський державний екологічний університет*

ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ ДОСВІДУ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ТУРЕЧЧИНИ

В даний час назріла необхідність пошуку нових перспективних напрямків економічного зростання регіонів, в тому числі на основі туризму як високорентабельного сектора економіки. У багатьох країнах туризм є значним джерелом доходів державного та місцевих бюджетів і дозволяє вирішити соціально-економічні проблеми. Ряд держав завдяки розвитку туризму подолали економічну кризу в досить короткий час.

Вироблення стратегії розвитку туристичної галузі і створення умов для її ефективного впровадження є складним завданням. Щоб успішно його виконати, уникати політичних помилок і прорахунків, доцільно скористатися досвідом інших країн.

Розглянемо досвід організації туризму на прикладі Туреччини, яка останні роки перетворилася на великий туристичний центр, який користується величезною популярністю серед туристів. Урядом Туреччини було затверджено нову Стратегію розвитку туризму "Стратегія-2023". За програмою, вже до 2023 року, країну мають відвідати 63 млн. туристів, дохід від яких повинен скласти 86 млрд. доларів. З 2018 до 2023 року потік туристів буде збільшений на 23 млн.

Сфера туризму є однією з найбільш ростучих галузей турецької економіки, дохід якої складає майже чверть обсягу турецького експорту. Туристична галузь забезпечує понад 2 мільйони робочих місць.

Не лише рекреаційні ресурси та покупки приваблюють туристів, а й добре розвинена туристична інфраструктура, яка славиться високим комфортом готелів та відмінним сервісом, налагодженою системою транспортних послуг, комунікацій, доріг тощо.

Туреччина є одною із найпопулярніших країн для відпочинку. Державний механізм є налагоджений та націлений на розвиток, добробут та процвітання країни, він включає в себе розробку стратегії та конкретних заходів на розвиток туризму як на рівні держави, так і на регіональному рівні. Отже, можемо сказати, що ця країна є прикладам для багатьох інших, зокрема для України.

Забезпечити належну віддачу від потужного туристичного потенціалу можна лише за умови чіткої організації туризму, впровадження ефективних механізмів державного регулювання галузі, залучення до неї досвідчених і кваліфікованих кадрів.

Тупалов А.Є., маг. гр. ММО-19

Науковий керівник: Жавнерчик О.В., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності
Одеський державний екологічний університет*

ОСОБЛИВОСТІ РЕФЛЕКСИВНОГО УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЯМИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Використання концепції рефлексивного управління дозволяє знизити ступінь дистанційності влади, подолати суперечності між керівником і підлеглими, сприяє активізації механізмів самокерованого розвитку. *Рефлексивне управління* - це процес взаємодії суб'єкта управління (керівника) і персоналу, що реалізується через співпрацю шляхом залучення суб'єкта у функціональне поле об'єкта з урахуванням їх психологічних особливостей та взаємовпливу. Континуальна модель рефлексії являє собою триаду «зміст – смисл - ресурс». Відбувається усвідомлення суб'єктом рефлексії засобів та основ діяльності, динаміки змін, віддзеркалення позицій керівника і підлеглих, що сприяє налагодженню позитивного взаємозв'язку та конструктивності взаємодії, осмисленню закономірностей управлінської діяльності, формуванню варіативності і гнучкості при вирішенні управлінських завдань (нав'язується не саме рішення, а підстави прийняття, цільові настанови протидіючої сторони, стимулювання бажаних рішень), що виступає своєрідною гарантією психологічного сприйняття управлінських рішень.

При розвиненому рефлексивному управлінні в організаціях досягнення максимально результату відбувається при мінімальному впливі керівника на підлеглих, концептуальні цільові орієнтації яких узгоджуються зі стратегічними цілями організації (проектна рефлексія, утворення «змісту» діяльності). Рефлексія трансформує не тільки суб'єктів, а й середовище реалізації. Результатом такого процесу є групова самоорганізація спрямована на досягнення цілей підприємства. Прикладом вдалого використання рефлексивного управління є ідея підприємства як єдиної родини (японський досвід), коли окремі елементи системи управління виступають як єдине ціле, у кожному працівнику віддзеркалюється організація (ратифікація – творіння, перенесення власної думки на організацію) і кожний асоціює себе з організацією, створюється ситуація «включення», активізується творчий потенціал. За допомогою механізму реїфікації (оприлюднення) відбувається трансляція створеного конструкту у зовнішнє середовище організації (створення цілісного іміджу). Отже, рефлексивна система управління передбачає формування ефективної команди, колективу «однотумців», утворення оптимальних зв'язків реалізації управлінської діяльності, кооперативної взаємодії, взаєморозуміння, взаємоузгодження особистісних й групових цілей.

Будолак Є.С., маг. гр. МПУ-19зф

Науковий керівник: Смірнова К.В., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності
Одеський державний екологічний університет*

ОНБОРДІНГ ПЕРСОНАЛУ ЯК ЗАПОРУКА УСПІШНОЇ АДАПТАЦІЇ НОВИХ ПРАЦІВНИКІВ

В сучасних умовах адаптація нового працівника є суттєвою складовою процесу управління персоналом, тому завдання керівника організації запровадити таку програму заходів, яка найкращим чином в найкоротші терміни дозволить новачку пройти цей складний період і стати повноцінним членом команди. На допомогу приходить онбордінг (з англ. «onboarding» - посадка на борт), який ще називають організаційною соціалізацією. Це старт роботи новачка на новому місці, процес занурення співробітника в нове робоче середовище, на цьому етапі людині надається первинна інформація. В межах процесу адаптації нового працівника, який складається з 3 етапів (onboarding, induction, adaptation) онбордінг відіграє найголовнішу роль, оскільки правильно проведений онбордінг підвищує продуктивність нових співробітників на 70%, а їх утримання - на 82%, і водночас на 69% збільшує шанс утримати фахівця в команді як мінімум на 3 роки. В іншому разі невдалий досвід онбордінгу новачків призводить до того, що близько 50% співробітників змінюють місце роботи протягом першого півріччя, тож процес залишати на самоплив занадто ризиковано.

За допомогою онбордінгу процес введення нового співробітника в компанію можливо зробити легким, комфортним і безстресовим, при цьому новачка потрібно залучити, зробити частиною команди, утримати і допомогти досягти максимальної ефективності в роботі.

Онбордінг - це не просто процес ознайомлення нового співробітника с робочими процесами, командою і поточними завданнями, це процес ознайомлення з корпоративною культурою, прийнятими в компанії підходами до вирішення завдань і побудови ефективної взаємодії з командою. До основних завдань онбордінгу входять: комфортний старт роботи, знайомство з продуктом і структурою компанії, знайомство з командою та налагодження комунікацій, навчання і залучення в робочі процеси, адаптація та утримання. Наявність успішної програми онбордінгу надає співробітнику та компанії низку переваг. Онбордінг допомагає співробітнику: чітко зрозуміти свою роль, працювати ясно і ефективно; збільшити залученість; працювати більш натхненно; підвищити рівень лояльності новачка до компанії. З іншого боку онбордінг допомагає компанії ефективніше згуртувати команду; зменшити плинність, а отже, зменшити витрати на пошук, відбір та залучення нових співробітників; позитивно впливає на довіру до бренду.

Барбанягра А.М., маг. гр. ММО-19

Науковий керівник: Єгоращенко І.В., ст. викладач

*Кафедра публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності
Одеський державний екологічний університет*

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ УРІВНОВАЖЕННЯ ПЛАТІЖНОГО БАЛАНСУ УКРАЇНИ

В сучасному глобалізованому світі показником рівня зовнішньоекономічної діяльності є сальдо платіжного балансу.

Підсумок експорту - імпорту товарів та послуг, отримання та надання запозичень, отримання відсотків за розміщення капіталів та їх виплата за межі країни необхідно підтримувати в збалансованому стані.

Експорт-імпорту послуг є перспективною зростаючою складовою платіжного балансу України, яка має значний потенціал розвитку. Аналіз складових платіжного балансу України за 2018 р. показав, що найбільшим негативом цієї діяльності став приріст зовнішніх зобов'язань, але вони урівноважили негативне сальдо балансу та не дозволили наднормове зростання інфляції через випуск незабезпеченої грошової маси.

В структурі балансу переважають показники товарів над послугами, де основними експортними товарами є продукти АПК, ГМК та машинобудівного комплексу (77%). В імпорті домінують високотехнологічні товари машинобудування - 30,5%, енергоносії)– 24,8% та продукти хімічної промисловості (18,5%).

Послугова частина також є важливою, оскільки вона надтехнологічна – тобто має найвищу додану вартість.

З аналізу географічної структури стає очевидним, що країни ЄС на поточному рівні розвитку є основним зовнішньоторговельним партнером України по експорту та імпорту товарів та послуг, а також ключовим партнером з найбільшим обсягом торгівлі.

Негативним фактом платіжного балансу є падіння експорту продукції ГМК та машинобудування із значним зниженням обсягів, в тому числі з причини зменшення світових цін на сировинні товари незначної обробки.

Таким чином для досягнення позитивного сальдо платіжного балансу вкрай необхідно підвищувати обсяги експорту послуг, продукції машинобудування, але по-перше збільшувати ступінь переробки первинної продукції, особливо сільськогосподарської, переробка якої є найбільш перспективним напрямком виходячи з місця України на світовому продовольчому ринку.

Таким чином, рушієм позитивних зрушень, при сталому падінні обсягів експорту традиційних галузей економіки – гірничо-металургійного комплексу та машинобудування, є агропромисловий комплекс та експорт послуг, в тому числі транспортних та ІТ-послуг.

Возіян К.В., маг. гр. МПУ-19

Науковий керівник: Андрущенко О.С., асист.

*Кафедра публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності
Одеський державний екологічний університет*

ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЧНИХ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО І СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

Актуальність проблеми. В Україні та країнах з розвинутою ринковою економікою малий і середній бізнес (МСБ) є найважливішою складовою частиною ринкової економіки, що забезпечує гнучкість та стійкість економічної системи. Розвиток малого і середнього підприємництва сприяє прискоренню економічного зростання, диверсифікації та насиченню місцевих ринків, а також зниженню безробіття. В сучасних умовах господарювання посилення конкуренції, підвищення ефективності діяльності на підприємстві, забезпечення стабільного економічного зростання і зміцнення ринкових позицій є основною метою розвитку малого і середнього підприємництва (МСП).

Досягнення поставлених цілей передбачає використання комплексних стратегій, з огляду на це, *метою даного дослідження* є формування стратегічних напрямків розвитку підприємств МСБ.

З позиції системного підходу, комплексна стратегія для підприємств МСБ включає ряд конкретних стратегічних напрямків, а саме: стратегію маркетингу, стратегію розвитку виробництва, стратегію розробки нових продуктів, стратегію розвитку персоналу, фінансову стратегію, стратегію вдосконалення системи управління і стратегію запобігання ризикам.

При розробці стратегії маркетингу на підприємствах МСБ необхідно визначити концепцію розвитку маркетингу, встановити завдання і функції відділу маркетингу, провести сегментацію ринку, визначити методи ціноутворення і розрахувати прогностичні ціни на продукцію (послуги), поставити стратегічні завдання по розробці і освоєнню виробництва нових товарів і розширенню ринкової ніші, розробити стратегію забезпечення виробництва ресурсами, визначити способи просування продукції (послуг), вивчити проблеми стимулювання збуту, оцінити показники, що характеризують конкурентні переваги виробленої продукції (послуг).

Стратегія розвитку виробництва повинна містити визначення показників, що характеризують стан техніки і організації виробництва, дослідити вплив підприємств МСБ на екологічну складову зовнішнього середовища, передбачати шляхи розширення виробництва, розраховувати прогностичні значення техніко-економічних показників підприємства, намічати найбільш ефективні ділові відносини з постачальниками ресурсів, що використовуються.

Стратегія, спрямована на розвиток продуктів передбачає вирішення проблеми підвищення якості продукції (робіт, послуг), питань найбільш раціонального використання обмежених ресурсів, розрахунок економічної та

соціальної ефективності передбачуваних інноваційних бізнес-проектів на підприємствах МСБ.

Стратегія розвитку персоналу передбачає визначення основних напрямків соціального розвитку колективу, підвищення рівня професійної майстерності персоналу п МСБ, забезпечення працівниками відповідної кваліфікації, обґрунтування кадрової політики підприємства, оцінку надійності персоналу.

Фінансова стратегія передбачає визначення фінансово-економічних показників МПС, прогнозних значень фінансово-економічних показників за видами продукції (робіт, послуг), окремим ринкових сегментах, по всьому підприємству.

Стратегія запобігання ризикам включає дослідження причин і передбачення виникнення ризикових ситуацій, які можуть скластися в процесі роботи, кількісну та якісну оцінку величини ризиків і розробку заходів щодо їх попередження, зниження і можливої ліквідації.

Комплексна стратегія розвитку підприємств МСБ може бути визначена як довгострокова програма, яка сприяє досягненню поставлених цілей і здійснення процесу постійного розвитку в умовах ринку.

Висновки. Розвитку підприємств МСБ сприяє легкість реєстрації підприємницької діяльності, започаткування процесів ефективного регулювання, успіх в усуненні бар'єрів у торгівлі, адаптація до стандартів ЄС, покращення в сфері державних закупівель, великий внутрішній ринок, спрощена система оподаткування тощо. Проте гальмують розвиток МСП – високий рівень корупції та регуляторного тиску, відсутність налагодженої координації між зацікавленими сторонами для задоволення потреб МСП, відсутність оцінки потреб підприємств МСБ в освітніх послугах, відсутність доступного та довготривалого фінансування, високий рівень тіньової економіки, складності під час податкового адміністрування МСП.

Таким чином, застосування комплексної стратегії розвитку підприємств МСБ, що включає ряд конкретних стратегічних напрямків дозволить забезпечити необхідні умови для розвитку малого і середнього підприємництва на сучасному етапі розвитку економіки.

Література:

1. Закон України Про розвиток і підтримку малого і середнього підприємництва в Україні. URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/t124618?ed=2012_03_22 (дата звернення: 16.05.2020).
2. Про схвалення Стратегії розвитку малого і середнього підприємництва в Україні на період до 2020 року. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/KR170504?an=1> (дата звернення: 18.05.2020).

Поліщук В.Ю., маг. гр. ММО-19

Науковий керівник: Головіна О.І., канд. екон. наук, доц.

Кафедра публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності
Одеський державний екологічний університет

ЗАСОБИ ПОДОЛАННЯ ОПОРУ ЗМІНАМ

Важливим моментом управління опору змінам виступає аналіз силового поля та розробка стартового майданчика. Цей процес потребує співставлення сил, що ініціюють зміни та сил, які створюють опір. Не менш важливим є поетапна розробка стартового майданчика щодо подолання опору.

Таблиця 1 - Причини опору змінам

Причина	Результат	Реакція
Егоїстичний інтерес	Очікування особистих втрат в результаті змін	«Політична поведінка»
Невірне розуміння цілей та стратегії змін	Низький ступінь довіри до менеджера, що роз'яснює план змін	Слухи
Різна оцінка наслідків здійснення стратегії	Неадекватне сприйняття планів; наявність інших джерел інформації	Відверта незгода
Не висока терпимість до змін	Люди бояться, що вони не мають необхідних навиків, які вимагають зміни	Поведінка направлена на підтримку власного престижу

З часом та під впливом зовнішніх обставин більшість організацій майже не змінюються, що, фактично, сприяє їх загибелі. Це відбувається навіть у тих організаціях, в яких необхідність змін очевидна навіть для зовнішніх спостерігачів. Це змушує думати, що в природі організацій та окремих людей є якийсь психологічний фактор, що ускладнює такі круті повороти - опір змінам.

Зміни в організаціях завжди супроводжуються опором. Обидва ці явища можна назвати універсальними. І хоча організаційний опір у випадках проведення змін неминучий, проте він не є винятково негативним явищем, як його нерідко трактують. По суті, організаційний опір є реакцією соціальної системи на вплив, тобто може розглядатися як зворотний зв'язок.

Метод управління опором застосовується у випадках існування явного опору змінам, проте керівництво має часу більше ніж необхідно при застосуванні методу примушення, але менше ніж для адаптивних змін. Виникає розтягнутий діапазон часу впровадження змін.

Управління опором передбачає використання універсальних методів подолання опору.

Масловський М.А., асп. 1-го року навчання

Науковий керівник: Павленко О.П., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності
Одеський державний екологічний університет*

НЕОДНОРІДНІСТЬ УМОВ УТВОРЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У КИЇВСЬКОМУ РАЙОНІ МІСТА ОДЕСИ

Утворення твердих побутових відходів (ТПВ) для Київського району міста Одеси є дуже гострою проблемою, так як губляться цінні вторинні матеріальні [1]. Важливо розуміти, що кількість відходів, що утворюються, залежить від типу благоустрою будинків. Для Одеської області існують середньорічні норми (вивезення) утворення відходів за видами благоустрою будинків на одного мешканця, а саме [2]:

1. Багатоквартирні та одноквартирні будинки з наявністю усіх видів благоустрою – 416,87 кг/чол.;
2. Багатоквартирні та одноквартирні будинки за відсутності одного з видів благоустрою – 486,72 кг/чол.;
3. Одноквартирні будинки (приватний сектор) за відсутністю жодного виду благоустрою – 546,59 кг/чол.

Кількість населення, проживаючого в будинках котеджного типу, були прирівняні к будинкам з відсутністю жодного виду благоустрою і записано як одна величина, так як неможливо визначити приблизну кількість населення в приватному секторі окремо по мікрорайонах, а кількість проживаючого населення за відсутністю одного з видів благоустрою було прирівняні к будинкам з наявністю усіх видів благоустрою. Нижче приведена кількість населення проживаючого за різними видами благоустрою (табл.1).

Таблиця 1 – Кількість населення проживаючого за різними видами благоустрою

Тип забудови	Мікрорайони	Кількість населення, чол.
Багатоквартирні та одноквартирні будинки з наявністю усіх видів благоустрою	ж/м Таїрова	132000
	ж/м Черьомушки	50000
	Великий Фонтан	36000
	ж/м Шкільний	12000
	ж/м Вузовський	8000
Одноквартирні будинки (приватний сектор) за відсутністю жодного виду благоустрою	ж/м Судобудівний, ж/м Чубаєвка, ж/м Люстдорф, Царське село	18000

Завдяки цим даним та середньорічним нормам (вивезення) утворення відходів за видами благоустрою будинків на одного мешканця нами було розрахована приблизна річна кількість утворюваних ТПВ в тонах Київського району окремо по мікрорайонам (в залежності від типу благоустрою будинків) (рис.1).

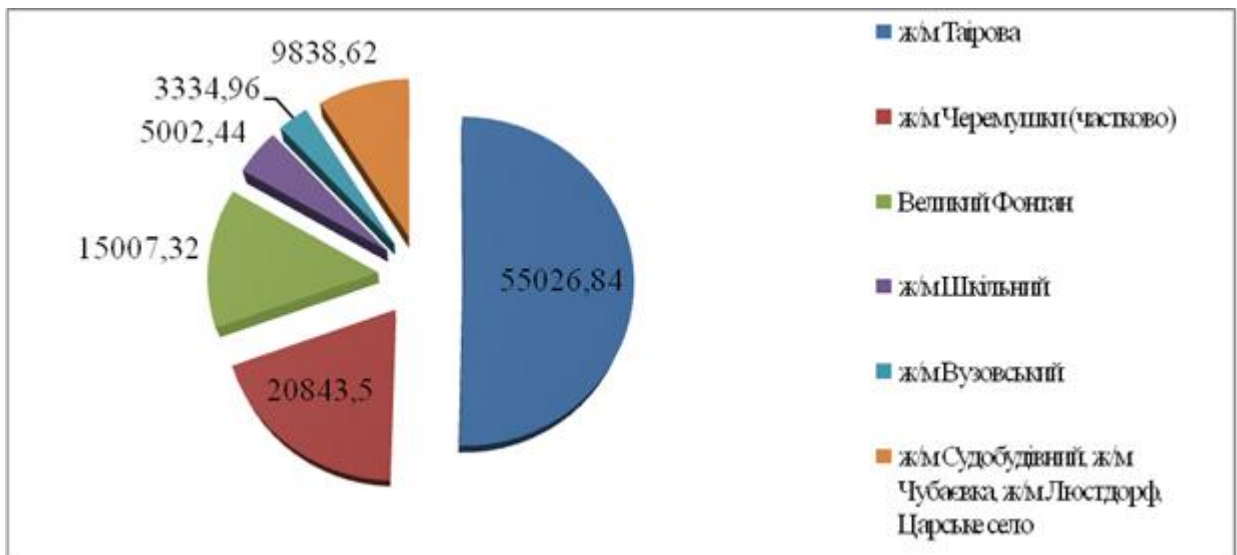


Рис. 1 - Річна кількість утворених ТПВ Київського району окремо по мікрорайонам (в залежності від типу благоустрою будинків).

Як бачимо з рисунку, приблизно 91% ТПВ утворюється в будинках з наявністю усіх видів благоустрою, половина з яких утворюється у ж/м Таїрова, що говорить про необхідність оптимізації системи поводження з ТПВ даного мікрорайону. Лише 9% ТПВ утворюється в будинках котеджної забудови, що може говорити про те, що кількість цінних вторинних матеріалів, яке губиться, є незначним.

Морфологічний склад ТПВ змінюється в залежності від типу благоустрою будинків. Так склад ТПВ для Одеської області в цілому можна прийняти як склад для будинків з наявністю всіх видів благоустрою [3], а склад ТПВ для котеджної забудови - до сільських населених пунктів [4]. Нижче приведена структура приблизного морфологічного складу ТПВ для будинків з наявністю всіх видів благоустрою та для будинків котеджної забудови (табл.2).

Таблиця 2 – Структура приблизного морфологічного складу ТПВ Київського району м. Одеси

Назва відходів	Харчові відходи	Папір, картон	Гілки, листя	Пластмаса	Скло	Будівельні	Поліетиленові плівки	Текстиль	Метал	Гума	Деревина	Небезпечні відходи	Інші відходи
Багатоповерхівки	35 %	15 %	10 %	6 %	6 %	4 %	3 %	3 %	2 %	2 %	2 %	1 %	11 %
Котеджна забудова	35 %	7,5 %	20 %	1,8 %	6 %	8 %	1,1 %	3 %	2 %	0,2 %	2 %	0,1 %	13,2 %

Завдяки цим даним нами розрахована приблизна кількість цінних вторинних ресурсів в ТПВ від багатоповерхових типах будинків (з наявністю всіх видів благоустрою) (рис.2), та котеджого типу забудови (за відсутністю жодного виду благоустрою) (рис. 3), відповідно.

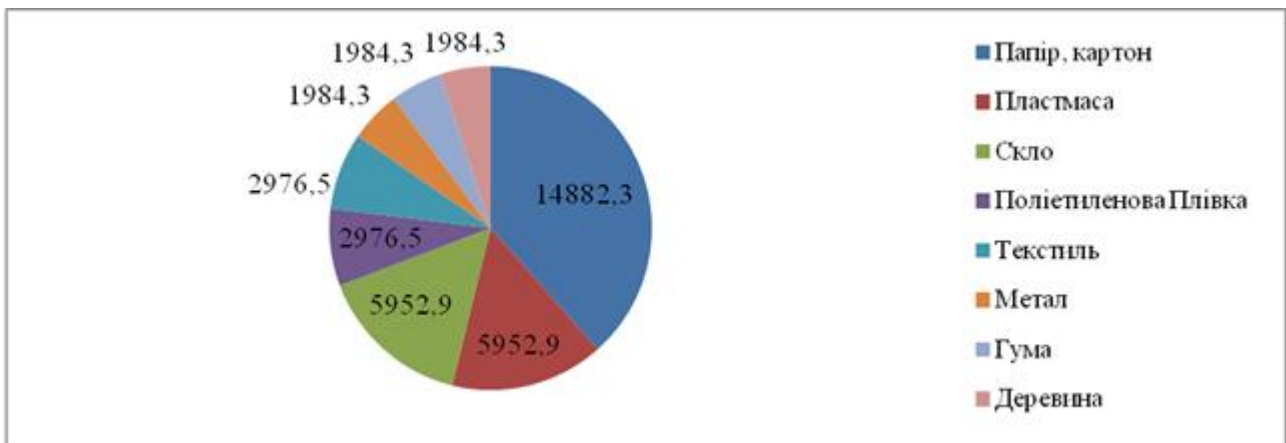


Рис. 2 – Кількість вторинних ресурсів в ТПВ від багатоповерхових будинків Київського району м. Одеси, т

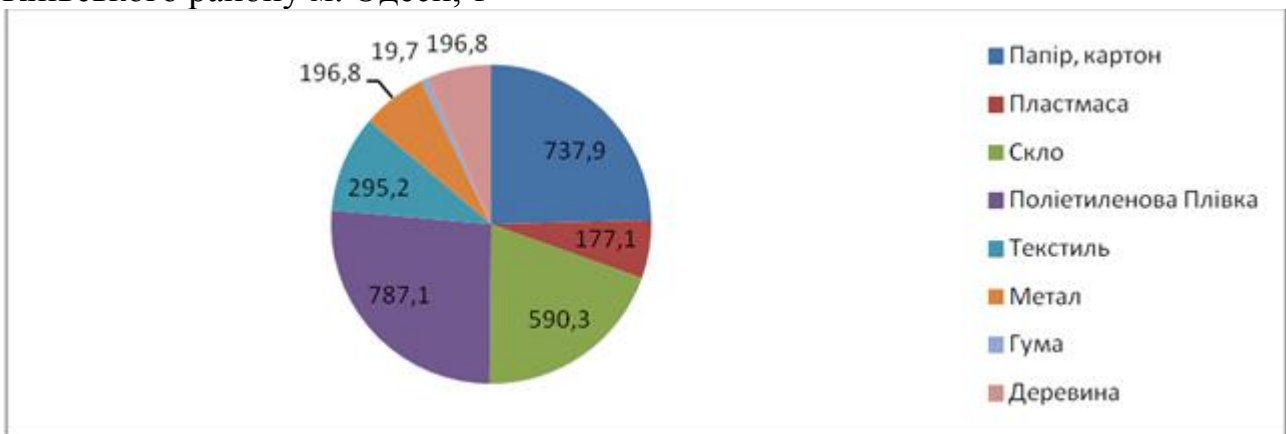


Рис. 3 – Кількість вторинних ресурсів в ТПВ від будинків котеджного типу Київського району м. Одеси, т

Як бачимо з розрахунків, незважаючи на різні види благоустрою будинків в Київському районі м. Одеси, кількість цінних вторинних матеріалів складає приблизно 30% від загальної маси ТПВ, що говорить про доцільність оптимізації системи поводження з ТПВ в Київському районі м. Одеси та подальший збір цих цінних матеріалів у майбутньому.

Перелік посилань

1. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2017 рік: проект/Мінрегіонбуд України. URL: <http://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhkh/terretery/stan-sferi-povodzhennya-z-pobutovimi-vidhodami-v-ukrayini-za-2017-rik/>;
2. Про затвердження Порядку формування тарифу на послугу з захоронення побутових відходів: затв. постановою НКРЕКП від 27 квітня 2017 № 601. Урядовий кур'єр. 2017. 24 червня.
3. Звіт з аналізу існуючого стану системи поводження з ТПВ в Одеській області за 2013-2017 рр. URL: <http://oblrada.odessa.gov.ua/wp-content/uploads/823-VI.pdf>
4. Скрипник А.П. Анализ морфологического состава твердых бытовых отходов Украины как составляющая подхода к решению проблемы отходов. Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2007, вип. 4, С. 78-86.

Сагайдак М.А., асп. 2-го року навчання

Науковий керівник: Берлінський М.А., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Океанології та морського природокористування

Одеський державний екологічний університет

ГІДРОГРАФІЧНА ВИВЧЕНІСТЬ АЗОВСЬКОГО МОРЯ ТА РОЗВИТОК ДОСЛІДЖЕНЬ

Таганрозька затока.

Відокремленість Таганрозької затоки від моря косами Білосарайської та Довгої, її мілководність, стік судноплавної річки Дон, а також постійний вплив пануючих вітрів уздовж осі затоки, створюють цілий ряд специфічних особливостей. в гідрологічному режимі затоки. У затоці переважає вітрове хвилювання, яке швидко розвивається, захоплює всю товщу води та викликає згони і нагони. Материковий стік річок Дон, Кальміус, Міус і Ея обумовлює появи стічних течій, в основному спрямованих зі сходу на захід у бік акваторії порту Маріуполь (у тому числі підхідного каналу Вугільної гавані). Розпрісненість вод і малі глибини у затоці утворюють цю ділянку самим льодовитим районом Азовського моря.

Щорічно підхідний канал Вугільної гавані порту Маріуполь замулюється рідким наносним мулом до 2 млн. кубометрів. Для підтримання судноплавних глибин, щорічно на каналі проводиться днопоглиблювальні роботи.

Явище замулювання підхідного каналу Вугільної гавані порту Маріуполь відбувається під час штормів північно-східного напрямку, завдаючи інтенсивне перемішування води і насичення її наносами. Як приклад: у 1952 році з 10 по 24 листопада на Азовському морі пройшов шторм північно-східного напрямку зі швидкістю до 27 м/с. У продовж 15 днів він лютував у акваторії порту Маріуполь. За цей час підхідний канал був замулений від 1,0 до 2,4 м. Об'єм наносів склав 1,7 млн. м³.

У напрямку стічних течій зі сходу знаходиться крім акваторії порту Маріуполь ще рекомендовані шляхи (РШ №30, 31, 32, 52), акваторія порту Азовсталь та гавані Шмідта. Заради безпеки мореплавства у цьому регіоні виникає необхідність у регулярних гідрографічних дослідженнях (промірні, ґрунтові зйомки та інші).

Також у зв'язку з наявним підвищенням середньомісячних рівнів у Таганрозькій затоці, що призводить до абразії узбережжя виникає необхідність у систематичних топографо-геодезичних роботах, особливо у районах оголовок кос. Регулярні батиметричні (промірні) та топографо-геодезичні роботи з визначення динаміки и морфології кос (у тому числі підводної їх частини – до ізобати 5м) відображають регулярні зміни в обрисах берегів.

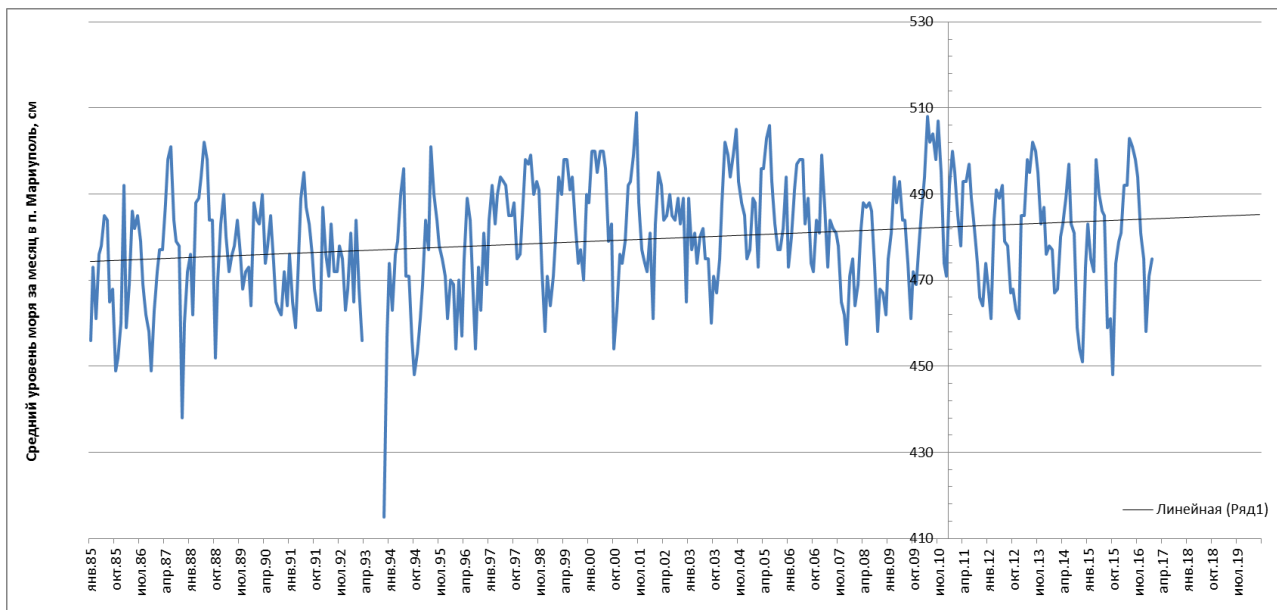


Рис. 1. - Середній рівень моря за місяць у порту Маріуполь (1985-2017)

Зміни у гідрографії Азовського моря.

Азовське море, що омиває узбережжя України та Росії, найдрібніше море в світі. Площа Азовського моря 38 тис. км² з глибинами до 15 метрів.

Щорічно на акваторіях портів Бердянськ (у тому числі портопункт Генічеськ) та Маріуполь проводяться промірні роботи з метою забезпечення гідрографічно-навігаційної безпеки судноплавства та підтримання морських навігаційних карт у сучасному стані. Усі небезпеки, відмітні глибини та навігаційні орієнтири перевіряються та доповнюються у разі виявлення.



Рис. 2. Гідрографічна вивченість Азовського моря

Проаналізувавши наявні картографічні матеріали, інформацію від капітанів морських портів та держприкордонників, прибережні повідомлення, супутникові знімки маємо інформацію щодо змін у часовому просторі рельєфу прибережного дна Азовського моря.

Чепурна В.Ю., асп. 1-го року навчання

Науковий керівник: Тучковенко Ю.С., д-р. геогр. наук, проф.

Кафедра Океанології та морського природокористування

Одеський державний екологічний університет

АПРОБАЦІЯ КОРОТКОСТРОКОВОГО ФІЗИКО-СТАТИСТИЧНОГО МЕТОДУ ПРОГНОЗУ РІВНЯ МОРЯ У ПОРТУ ПІВДЕННИЙ

В основу дослідження були покладені результати статистичного аналізу згінно-нагінних коливань рівня моря у випадках, коли зміни рівня перевищували 14 см за 30 годин в акваторії порту Південний, за період 2000-2013 рр. [1].

Фізико-статистичний метод прогнозу згінно-нагінних коливань рівня моря, запропонований в [1,2], був впроваджений в оперативну практику Гідрометцентру Чорного та Азовського морів. Аналіз результатів практичного застосування методу для прогнозів, викликаних штормовими вітрами, змін рівня моря в порту Південний впродовж осінньо-зимового періоду 2019 – 2020 рр. дозволив зробити попередні висновки відносно ефективності прогнозу рівня моря за вказаним методом.

Вихідними даними для прогнозування брались: рівень моря на момент вироблення прогнозу на ГМС Південний, GFS прогноз швидкості та напрямку вітру кожні 6 годин на 30 годин прогностичного часу, який оновлюється кожні 6 годин (00, 06, 12, 18 UTC).

Аналізувались результати прогнозування рівня моря (із завчасністю 30 годин) в порту Південний період з 01.10.19 – 15.01.20. Вважалось, що прогноз відбувся при виконанні таких прогностичних критеріїв:

1. Прогнозована амплітуда рівня має бути більшою за 14 см.

2. Сума проєкцій векторів швидкості вітру за 6 годин до моменту прогнозу на 4,5 м/с більша за суму проєкцій на момент прогнозу – вважається що буде згін. Якщо сума проєкцій векторів швидкості вітру за 6 годин до моменту прогнозу менша на 5 м/с за суму проєкцій на момент прогнозу – використовується рівняння для нагону.

2.1. Якщо прогнозований рівень на попередні 6 годин був більший за прогнозований рівень на момент прогнозу більш ніж на 7 см – підтверджується рівняння для згону. Для нагону: якщо прогнозований в попередній термін рівень був менший за прогнозований на момент прогнозу більш ніж на 7 см.

З іншого боку, аналіз процесів денівеляцій рівня моря, показав, що якщо вже стався різкий згін або нагін впродовж 6 годин до моменту прогнозу, то слід очікувати, що через 30 годин відгону або нагону відповідно вже не буде якщо різниця між рівнем справжнім і рівнем за 6 годин до цього рівня була досить велика. З цього виходить третій критерій.

3. Якщо виконується 1 та 2 критерії для згону проте рівень на момент прогнозу менший за рівень 6 годин тому більше ніж на 8 см – прогноз не виконується. При виконанні 1-2 критеріїв для нагону проте рівень на момент прогнозу більший за рівень 6 годин тому більш ніж на 8 см.

Для оцінки допустимих похибок були розраховані середньоквадратичне відхилення для часових рядів зміни рівня в Одеській затоці за 2015-2017 рр. Припустимі похибки: відмінні – до 7 см, добрі – до 16 см. [2].

Визначались похибки та забезпеченість прогнозів, кількість випадків коли прогноз відбувся, коли згінно-нагінні явища прогнозувались, проте не спостерігались, і, навпаки, коли явища відбулись за даними спостережень, але не були прогнозовані.

За досліджуваний період за прогностичними критеріями було прогнозовано 40 та 53 випадків згону та нагону, відповідно. Згін, який перевищував 14 см, спостерігався на ГМС п. Південний в 31 випадках стандартних строків спостережень (00, 06, 12, 18 UTC), з яких 15 випадків не були прогнозовані. Нагін більший за 14 см спостерігався у 35 випадках, з яких 11 не були прогнозовані. Непрогнозовані випадки були такими, що спостерігались тільки в один стандартний строк, або були відсутні в одних із строків спостережень у разі тривалого згону чи нагону, або амплітуда коливань рівня не значно перевищувала 14 см. При врахуванні випадків тільки тих випадків, які були прогнозовані і відбулися, розрахована забезпеченість прогнозу, при допустимій похибці 16 см, для згону склала 70%, а для нагону – 74%.

Отримані результати дозволяють припустити, що точність прогнозу вітру за GFS глобальною атмосферною моделлю (з просторовим розділенням $0,25^\circ$ за широтою и довготою) є недостатньою для успішного застосування прогностичних рівнянь фізико-статистичного методу. Тому у подальшому передбачається перевірити прогностичну здатність цих рівнянь із застосуванням прогнозу вітрових умов Європейського Центру Середньострокових Прогнозів Погоди (ECMWF).

Перелік посилань:

1. Гаврилюк Р.В., Котнева О.А., Тодорова Р.А Згінно-нагінні коливання рівня моря в портах Южний та Чорноморськ. *Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей*, 2017, №1(20). С. 34-42.
2. Короткостроковий фізико-статистичний метод прогнозу рівня моря у портах України (Чорноморськ, Южний).//Чепурна В., Гаврилюк Р., Матигін А. // *Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей*- 2018. №2(22) – С. 20-32.

Марініна К.О., маг. гр. МЗО-19

Науковий керівник: Берлінський М.А., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Океанології та морського природокористування

Одеський державний екологічний університет

ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ КИСНЕВОГО РЕЖИМУ ЧОРНОМОРСЬКОЇ ЕКОСИСТЕМИ

Вивчення особливостей розвитку ландшафтно-природних комплексів шельфової області Світового океану під впливом природних і антропогенних факторів є актуальною проблемою фізичної географії. Чорноморський шельф, в цьому сенсі, займає особливе місце, як найбільш цінна і продуктивна зона серед внутрішніх і окраїнних морів з широким і унікальним спектром біологічної різноманітності.

В першу чергу, до особливості північно-західного шельфу Чорного моря відноситься значний розпріснюючий вплив річок Дунаю, Дніпра і Дністра. Рясне надходження поживних речовин з річковим стоком зумовило один з найвищих рівнів продуктивності даної акваторії в світі.

Стік цих річок становить близько 70% від загального стоку, що надходить в Чорне море і не завжди склад стоку задовільної якості. За останні 50 років в річкових водах різко збільшилася кількість біогенних речовин, важких металів і нафтопродуктів, що сприяло їх накопичення в морській екосистемі

Однак, починаючи з 70-х років минулого століття процес антропогенного евтрофування вод і пов'язана з ним придонна гіпоксія, викликала широкомасштабні замори донної флори і фауни.

Крім цього негативного явища зі стоком річок прибережних агломерацій виноситься значна кількість забруднюючих речовин. В процесі седиментації зважених речовин відбувається акумуляція забруднюючих речовин в донних відкладеннях, що посилює негативні умови середовища проживання бентосу.

Протягом останніх десятиліть основна проблема північно-західного шельфу Чорного моря пов'язана з постійним недоліком розчиненого кисню в придонних шарах в теплий період року. Природа цього явища - результат антропогенного евтрофування північно-західної частини Чорного моря в результаті зміни якості річкового стоку і стічних вод.

Відсутність розчиненого у воді кисню нижче 200 метрової глибини відноситься до природної складової кисневого балансу і обумовлено надходженням більш щільною, в порівнянні з чорноморською, водною масою, що опускається в глибинні шари.

Через відсутність шельфу в Прибосфорському районі, відбувається каскадінд, тобто вертикальне переміщення водної маси уздовж континентального схилу. Обмежений вертикальний обмін супроводжує стійкою вертикальною стратифікацією шарів.

У весняний період, на початку повені, активізується процес фотосинтезу і починає бурхливо розвиватися первинна продукція фітопланктону. Коливання

температури поверхневого шару на узбережжі носять чітко виражений сезонний характер - від 2 С в січні до 22 С в серпні.

Вертикальна структура поля температури закономірно змінюється протягом року. Перед весняним прогріванням вся товща має ту ж температуру, що і поверхня. До травня формується прогрітий шар і добре виражений термоклин. До серпня в результаті прогріву і вітрового перемішування термоклин опускається до 15-20 метрів.

На менших глибинах прогріта водна маса захоплює всю товщу. До листопада термовитрати з поверхні і зимова вертикальна циркуляція вирівнюють температуру від поверхні до дна. В цей час вона становить близько 10 С.

В кінці літнього - на початку осіннього періоду при супутніх умовах, на відносному глибоководді (глибини понад 20 м) під сезонним термоклинном вже чітко виражений дефіцит кисню.

Процес починається на малих (8-15 м) глибинах в червні і закінчується в липні, коли термоклин досягає дна і за рахунок вертикальної однорідності поліпшується аерація придонного шару. На глибинах понад 15 метрів нижня межа термокліна слідує топографії морського дна. Придонний шар формується ізольованою водною масою, де в результаті окислення і відсутності джерел надходження кисню виникає придонна гіпоксія.

Гіпоксія у водах Чорного моря виникає в результаті споживання кисню на процеси окислення речовин в умовах відсутності або обмеженого надходження кисню з зовнішніх джерел. Відомо, що найбільш інтенсивне споживання кисню відбувається при окисненні органічної речовини, і в першу чергу його легкоокислюваних форм (фітопланктону).

Порівняльний аналіз доступних даних показав підвищення навантаження на морську екосистему в останнє десятиліття важкими металами і нафтопродуктами, походження яких не завжди пов'язано судноплаванням, як фактором прямого впливу або інтенсифікації акумуляції за рахунок седиментації завислих речовин і вимагає додаткового вивчення.

Перелік посилань:

1. Берлінський М.А. Динаміка техногенного впливу на природні комплекси гирлової області Дунаю [монографія] Одеса: Астропринт, 2012. 252 с.
2. Берлінський М.А. Актуальні проблеми української ділянки Чорного моря / Вісник ОНУ. Сер. : Географічні та геологічні науки. 2016. Т.21, вип. 2. С. 11-23.

Бажак І.В. маг. гр. МЗО-19

Науковий керівник: Гаврилюк Р.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Океанології та морського природокористування

Одеський державний екологічний університет

НЕБЕЗПЕЧНІ ВІДГІННО-НАГІННІ КОЛИВАННЯ РІВНЯ АЗОВСЬКОГО МОРЯ ЗА ДАНИМИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА СТАНЦІЇ МАРІУПОЛЬ

Вступ. Коливання рівня моря в прибережних і мілководних районах суттєво впливають на діяльність багатьох галузей господарства: судноплавство, видобуток корисних копалин на шельфі, гідротехнічне будівництво, відпочинок в рекреаційних зонах та інш. Штормові нагони представляють велику загрозу для прибережних міст і селищ. Вони завдають матеріальних збитків, а іноді призводять до людських жертв. В акваторіях портів при підвищенні рівня створюється загроза затоплення прилеглих територій, а при пониженні – загроза посадки суден на мілину.

Порт Маріуполь є одним з великих морських портів в Азовському морі: паспортна глибина в його акваторії дорівнює 9,75 м, а глибина підхідного каналу – 9,15 м. Станом на 2017р. прохідна осадка суден, які заходять в порт дорівнює 7,5 м. Як відомо з літературних джерел [1,2], в Азовському морі доволі часто спостерігаються штормові вітри, які викликають значні відгінно-нагінні коливання рівня моря, що представляє загрозу для судноплавства.

Мета роботи: Виконати аналіз небезпечних відгінно-нагінних коливань рівня моря на станції Маріуполь.

Матеріали і методи. Для дослідження використовувались стандартні дані спостережень за рівнем моря (максимальні і мінімальні значення за кожен місяць), а також характеристики вітру за період 1985-2016 рр. з таблиць ТГМ. Небезпечними позначками для спаду рівня на станції Маріуполь є 410 см, а для підйому - 560 см. Виконано статистичний аналіз повторюваності небезпечних явищ по роках і місяцях досліджуваного періоду.

Аналіз результатів. За період 1985 -2016 рр. на станції Маріуполь спостерігалось 36 випадків небезпечних коливань рівня моря, з яких 33 випадки небезпечного спаду і лише 3 випадки небезпечного підйому рівня моря. Тобто, повторюваність небезпечних нагонів складає 0,7%, а небезпечних відгонів – 8,5%. Абсолютний максимум підвищення рівня моря за досліджуваний період дорівнює 584 см (6 липня 1985 р.), а абсолютний мінімум – 331 см (11 листопада 1993 р.). Розмах відгінно -нагінних коливань рівня моря за цей період складає 2,53 м.

Якщо аналізувати розподіл явищ по місяцях, то небезпечні підйоми спостерігались у січні 2007 р. квітні 1995 р. і липні 1985 р. А в розподілі повторюваності небезпечного спаду рівня моря по місяцях можна спостерігати таке: найбільша повторюваність небезпечних відгонів спостерігається з жовтня по березень, а максимальні значення - в лютому і листопаді, і досягають 18,2%. Такий характер розподілу небезпечних відгонів обумовлюється повторюваністю потужних вітрів над Азовським морем в цю пору року.

Розподіл повторюваності небезпечних відгонів по роках представлено на рис.1 і свідчить про нерівномірний між річний розподіл явища. Найчастіше небезпечні відгони спостерігались у 90-і роки минулого століття, на початку 21-століття в деякі роки небезпечні явища зовсім не фіксувалися, в останні роки найбільша їх повторюваність зафіксована в 2012р. і 2014 р. і досягала 9,1%.

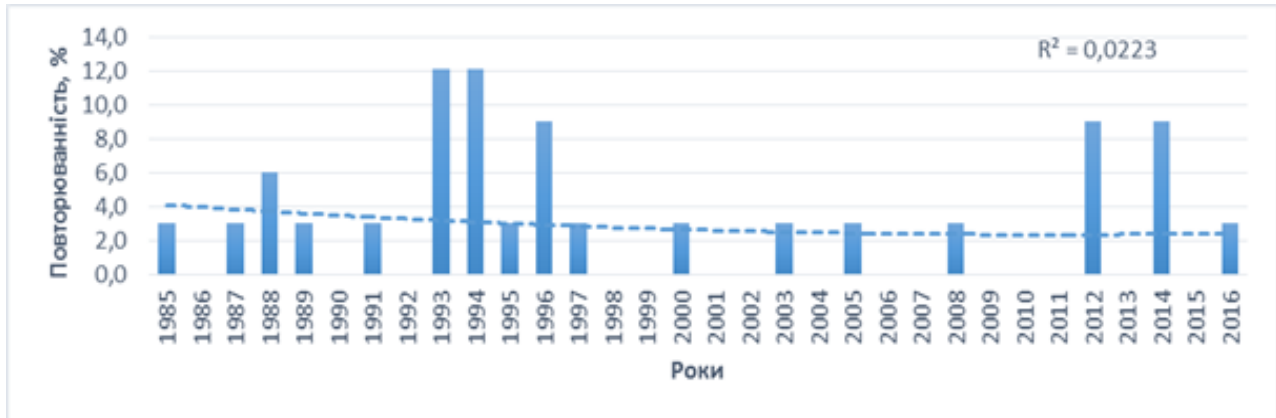


Рисунок 1 - Повторюваність (%) небезпечних відгонів по роках за період 1985-2016 рр.

Аналіз характеристик вітру, які обумовлюють небезпечні явища показав, що підйоми рівня викликаються дією південного, і південно-західного вітру швидкістю $14-20 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, а спади рівня – дією східного і північно-східного вітру швидкістю $18-24 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$.

Висновки. Аналіз небезпечних відгінно-нагінних коливань рівня моря на станції Маріуполь показав, що за 1985-2016 рр. спостерігалось 3 випадки небезпечного підйому і 33 випадки небезпечного спаду рівня. Найбільша повторюваність небезпечних спадів рівня моря спостерігається в осінні і зимові місяці. В між річної мінливості явища спостерігається неоднорідність. В подальшому необхідно дослідити причини такого характеру в сезонній і між річної мінливості небезпечних відгінно-нагінних коливань рівня моря на станції Маріуполь.

Список використаної літератури

1. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том V. Азовское море. СПб Гидрометеоздат, 1991. 236 с.
2. Гидрометеорологические условия морей Украины . Т.1: Азовское море. Севастополь, 2009. 402 с.

Смолінська І.А., маг. гр. МЗО-19

Науковий керівник: Рубан І.Г., канд. фіз.-мат. наук, доц.

Кафедра Океанології та морського природокористування

Одеський державний екологічний університет

КОЛИВАННЯ РІВНЯ В ДЕЯКИХ РАЙОНАХ ТИХОГО ОКЕАНУ

Відомо, що систематичні спостереження за рівнем моря мають досить тривалу історію.

Коливання рівня морів і океанів є наслідком реакції вільної поверхні на вплив великого числа зовнішніх факторів: змін атмосферного тиску і дотичного напруження вітру, припливовідтворювальних і геліогеофізичних сил, змін полів густини і циркуляції вод, змін водного балансу і морфометричних особливостей того чи іншого басейну.

Джерелом інформації про рівень служить метод супутникової альтиметрії. Супутникова альтиметрія здійснює вимір відстані між супутником і поверхнею відображення за часом проходження сигналу бортового радарного висотоміра, передає зі швидкістю світла високочастотні радіосигнали й одержує відбитий від морської поверхні сигнал. Незалежне визначення параметрів орбіти супутника (широта, довгота, висота) щодо земного еліпсоїда дозволяє знайти висоту рівня океану. При цьому альтиметричні вимірювання, відлічувані від поверхні геоїда, показують збурення відносного середнього стаціонарного стану рівної поверхні океану [2].

У південній частині Тихого океану, так само як і в усьому Світовому океані, ось уже понад століття відбувається значний підйом рівня, який за останні 100 років склав приблизно 2 мм/рік.

Так як існує велика кількість різних за своєю природою факторів, що діють на формування рівня, то їх доцільно об'єднати в три великі групи: космогеофізичні сили, геолого-геодинамічні процеси, гідрометеорологічні процеси.

З практичної точки зору особливий інтерес представляють гідрометеорологічні процеси, до яких відносяться складові водного балансу, вітер, атмосферний тиск, зміна густини морської води, течії, що формують широкий спектр тимчасових коливань рівня з періодами від хвилин до сотень і тисяч років.

При цьому коливання рівня, викликані складовими водного балансу, отримали назву гляціоевстатичних або просто евстатичних; викликані змінами атмосферного тиску - анемобаричними (статичними), а змінами густини морської води - стеричними.

Коливання глобального рівня Світового океану тісно пов'язані зі змінами клімату.

До кліматоутворюючих факторів відносять: зовнішні астрономічні фактори, зовнішні (по відношенню до кліматичній системі) геофізичні фактори, внутрішні геофізичні фактори, антропогенні фактори.

Є підстави вважати, що при підвищенні приповерхневої температури повітря збільшується кількість опадів над океаном. Внаслідок цього має відбуватися як безпосереднє підвищення рівня Світового океану, так і опосередковане за рахунок зниження густини морської води.

Для аналізу коливань рівня в Тихому океані станції вибиралися за двома критеріями: по-перше, вони повинні бути максимальної довжини для даного регіону з найменшою кількістю пропусків у спостереженнях, і, по-друге, розташовані вони повинні бути таким чином, щоб максимально охопити всю акваторію Тихого океану.

На жаль, не виявилось відповідної станції на узбережжі Південної Америки. В результаті було обрано такі пункти спостережень: Абурацубо (Японія) - 70 років, Сідней (Австралія) - 96 років, Сан Франциско (США) - 140 років і Гонолулу (США) - 90 років[1].

Для з'ясування швидкості підйому рівня на цих станціях, для кожної з них були розраховані рівняння регресії. Максимальна швидкість підйому рівня спостерігається на японському узбережжі і становить 3.1 мм в рік. На станціях Гонолулу і Сан Франциско підйом рівня приблизно однаковий і становить 1.5 і 1.4 мм/рік відповідно. На станції Сідней підйом рівня мінімальний - 0.68 мм на рік.

Для виявлення періодичності коливань рівня, були розраховані функції спектральної щільності на кожній станції, які представляються у графіках. Аналіз графіків спектральної щільності рівня Тихого океану дозволяє виділити деякі періоди, властиві всім станціям регіону. Перш за все, це коливання рівня з періодом приблизно 2.4, 3.5-4, 5.5 і 11 року.

Найбільше природне коливання клімату в міжрічному часовому масштабі - це явище Ель-Ніньо / південне коливання (ЕНПК).

За останні 15 років темпи зростання рівня збільшилися і становлять 3.1 мм/рік (3.2 мм/рік - по всьому Світовому океану) [2].

Перелік посилань:

1. Догановский А.М., Малинин В.Н. Гидросфера Земли. – СПб,: Гидрометеоздат, 2004. – 631 с.
2. Клиге Р.К. Изменения глобального водообмена. – М.: Наука, 1985. – 247 с.

Стоянов О.С., маг. гр. МЗО-19

Науковий керівник: Рубан І.Г., канд. фіз.-мат. наук, доц.

Кафедра Океанології та морського природокористування

Одеський державний екологічний університет

КОЛИВАННЯ РІВНЯ В ДЕЯКИХ РАЙОНАХ СВІТОВОГО ОКЕАНУ

Вступ. Рівень моря - один з найбільш важливих елементів, що характеризують динаміку прибережної зони морів, з якою пов'язана активна господарська діяльність людини. Розподіл рівня відкритого океану і його варіації визначають динаміку океанічних басейнів. Коливання рівня морів і океанів є наслідком реакції вільної поверхні на вплив великого числа зовнішніх факторів: змін атмосферного тиску і дотичного напруження вітру, припливно-відтворювальних і геліогеофізичних сил, змін полів густини і циркуляції вод, змін водного балансу і морфометричних особливостей того чи іншого басейну.

Через переплетення впливів цих факторів на вільну поверхню коливання рівня зручно розглядати як імовірнісний процес, закономірності якого розрізняються за діапазонами міжрічної, сезонної, синоптичної і мезомасштабної мінливості. У даній роботі аналізуються коливання рівня з міжрічної мінливістю. Коливання рівня моря з періодами від декількох років до декількох десятиліть і більше можуть бути викликані різними причинами. Першоджерелом більшості з них є коливання геліогеофізичних параметрів, які або безпосередньо впливають на стан рівневої поверхні в різних районах Світового океану, або призводять до відповідних коливань різних кліматичних характеристик, які в свою чергу призводять до зміни рівня.

Мета роботи: Спостереження за змінами коливання рівня в деяких точках Світового океану в різні часові періоди.

Матеріали і методи. Для аналізу коливань рівня в Атлантичному океані були обрані чотири станції, розташовані в різних частинах його акваторії. Це ст. Брест (Франція), розташована в північно-східній частині океану, ст. Такораді (Гана) - у східній екваторіальній частині, Буенос-Айрес - в південно-західному регіоні і Нью-Йорк - в північно-західній частині океану. Тривалість спостережень на кожній станції різна. Максимальна довжина ряду спостережень, причому не тільки в Атлантичному океані, а й в усьому Світовому океані - 190 років, зафіксована на ст. Брест, мінімальна - 60 років - на ст. Такораді.

В Індійському океані була обрана єдина станція з досить тривалим терміном спостережень (112 років) з пропусками в 1963 і 1989 роках - порт Бомбей. Цей ряд спостережень дозволяє провести детальний аналіз коливань рівня не всій великій акваторії океану, а лише північній його частині.

Аналіз результатів. Графік взаємної кореляційної функції між станціями Брест і Нью Йорк свідчить про схожість коливальних процесів на різних узбережжях Атлантичного океану, що дозволяє зробити висновок, що причини, що викликають ці коливання, однакові.

Переважні періоди коливань рівня на станціях Атлантичного узбережжя складають: на ст. Брест - 6-7 років і близько 3 років, на ст. Буенос-Айрес - близько 3.5 років і на ст. Нью Йорк - коливання з 4-річним періодом.

Графік спектральної щільності коливань рівня Індійського океану в цілому нагадує аналогічні графіки в інших частинах Світового океану. На ньому можна виділити два відносно невеликих піку. Один - на частоті 0.2 с⁻¹ тобто з періодом близько 5 років, і другий - на частоті 0.35 с⁻¹, що відповідає коливанням з періодом близько 3 років.

Висновки. Усі фактори, що діють на формування рівня, доцільно об'єднати в три великі групи: космогеофізичні сили, геолого-геодинамічні процеси, гідрометеорологічні процеси.

На всіх станціях Атлантичного океану, за винятком Такораді, відзначається позитивний тренд. Максимально інтенсивний ріст рівня спостерігається на ст. Нью Йорк. За сто років рівень в Нью Йорку піднімається на 270 см. У Буенос-Айресі - на 156 см., В Бресті - на 96 см. А на африканському узбережжі рівень за сто років падає на 250 см. Таке інтенсивне зниження рівня може бути викликане різким підйомом геологічної платформи, на якій ця станція знаходиться.

Список використаної літератури

1. Догановский А.М., Малинин В.Н. Гидросфера Земли. – СПб,: Гидрометеиздат, 2004. – 631 с.
2. Клиге Р.К. Изменения глобального водообмена. – М.: Наука, 1985. – 247 с.
3. Фукс В.Р. Уровень Мирового океана как индикатор глобального потепления. – География и современность. СПб.: Изд.СПбГУ, 2005.- вып.10, с.73-93.
4. Сидоренков Н.С. Физика неустойчивостей вращения Земли. – М.: Физматлит, 2002. – 380 с.
5. Герман В.Х., Левиков С.П. Вероятностный анализ и моделирование колебаний уровня моря. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 231 с.
6. Бююль А., Цефель П. SPSS: Искусство обработки информации. – М.: DiaSoft, 2005. – 602 с.
7. Ушаков С.А., Ясаманов Н.А. Дрейф материков и климаты Земли. – М.: Мысль, 1984. – 203 с.

Ратушняк Вадим. С. асп. 1-го року навчання

Науковий керівник: Берлінський М.А., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Океанології та морського природокористування

Одеський державний екологічний університет

ВПЛИВ ВІДХОДІВ ФАРАЦЕВТИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА НА МОРСЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Пестициди мають переважно високу токсичність, стійкі до руйнування в природних умовах, погано розчинні у воді, проявляють біокумулятивні властивості в жировій тканині, мобільність в харчових ланках і виражену здатність накопичуватися в живих організмах.

Пестициди стійкі до руйнування в природних умовах, погано розчиняються у воді, проявляють біокумулятивні властивості в жировій тканині, мобільність в харчових ланках і виражену здатність накопичуватися в живих організмах.

У воді накопичуються й осідає в морських організмах кислота PFOS. Перфтороктансульфоновая кислота синтетична кислота, широко застосовувана в різних областях промисловості. Дослідження показали, що він розподіляється головним чином в сироватці і печінки і не бере участі в подальшому метаболізмі тим самим накопичуватися в організмі і збільшуючи свою токсичність. Інсектициди й гербіциди.

Також у великих концентраціях присутній парацетамол який викликає гепатотоксичність, пошкодження печінки аж до смертельного результату. Так само може викликати рідкісні і, можливо, фатальні шкірні реакції, і токсичний епідермальний некроліз. З цього випливає що при високій концентрації може викликати непоправні наслідки на навколишнє середовище. Психотропний препарат карбамазепін, ліки від аритмії, являються проти судомними засобами, накопичується в організмі і викликає зупинку дихання і основні рухові функції м'язів живих організмів.

Вивчення різних аспектів трансформації речовини при проходженні цих бар'єрів є ще одним важливим напрямком даної області досліджень. Вивчення твердої фази, оцінка потоків забруднюючих речовин на шельфі і визначення кількості їх поставки в донні опади (акумуляцію) ці дослідження допоможуть визначити токсичності речовині та запобігти подальшого їх розповсюдження.

Ратушняк Віктор С. асп. 1-го року навчання

Науковий керівник: Берлінський М.А., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Океанології та морського природокористування

Одеський державний екологічний університет

ОПТИМІЗАЦІЯ ДНОПОГЛИБЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ НА МОРСЬКОМУ ШЕЛЬФІ УКРАЇНИ

Слід оцінити залежність якості водного середовища і донних седиментів від морфологічних особливостей і батиметрія за умови безперервного і періодичного негативного впливу.

Поставлена задача отримання окремих науково-обгрунтованих закономірностей впливу на шельфову екосистему при проведенні днопоглиблювальних робіт. Практичні результати, доступні для впровадження в сучасну практику використання природних ресурсів шельфу. Перед початком днопоглиблення проводиться ретельний аналіз стану водойми, його берегів, дна і русел. Проводиться підбір використовуваного обладнання і визначення методів виїмки ґрунту з дна. Під час виконання днопоглиблювальних робіт різної складності, застосовуються плавучі екскаватори, плавкрани, землесосні снаряди та інше обладнання, що дозволяє ефективно і в зазначений термін здати проект замовнику з мінімальними витратами і в повній відповідності з проектними умовами. Слід взяти до уваги, що будь-які гідротехнічні роботи із застосуванням земснаряда являють собою складний комплекс процесів і маніпуляцій, які вимагають до себе професійного підходу. Саме з цієї причини перед початком днопоглиблювальних робіт проводяться ретельні розрахунки і виміри на місцевості. Фахівцям належить визначити обсяги вилученого з дна водойми ґрунту, визначитися з методом і місцем відведення донного ґрунту, і вирахувати потенційну шкоду природному середовищу і її мешканцям.

Волкова Е.Ю. маг. гр. МЗО-19

Науковий керівник: Монюшко М.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Океанології та морського природокористування

Одеський державний екологічний університет

ЗАБРУДНЕННЯ СВІТОВОГО ОКЕАНУ ПЛАСТИКОМ

Вступ. Найважливішою екологічною проблемою Світового океану є забруднення. Під забрудненням Океану розуміється пряме або побічне надходження речовин або енергії в морське середовище, що несуть такі шкідливі впливи, як завдання шкоди живим ресурсам, небезпека для здоров'я людей, перешкоди морської діяльності, включаючи рибальство, погіршення якості морської води.

Мета роботи: Визначити як пластикове забруднення впливає на навколишнє середовище.

Матеріали і методи. Для дослідження використовувались матеріали та інформація з інтернет-ресурсу.

Аналіз результатів. Найбільше забруднення Світового океану відбувається в його мілководній прибережній зоні. Шельф океану — це райони, де більшість морських організмів проводить значну частину свого життя; до того ж саме тут мільйони рибалок заробляють собі на життя, а ще більша кількість людей відпочиває. Скидання сміття у води Світового океану викликало утворення сміттєвих плям-вирів антропогенного сміття, що знаходяться у Світовому океані. Велика Тихоокеанська сміттєва пляма (найбільша з усіх існуючих) була сформована в північній частині Тихого океану течіями, поступово концентрується в одній області викинутий в океан сміття. Ця величезна купа плавучого сміття-найбільша звалище планети-тримається на одному місці під впливом підводних течій, що мають завихрення. За оцінками вчених, в даний час маса сміттєвого острова становить понад 3,5 млн. тон, а площа-понад 1 млн. км². Близько 44% всіх морських птахів з'їдають пластик, приймаючи його за їжу, часто зі смертельними наслідками. Приблизно 267 видів морських видів тварин заковтують поліетиленові пакети, що нагадують медуз. Дрібні частинки пластику вживають в їжу багато видів риб, плутаючи його з планктоном. До 2 млн морських птахів і 100 тис морських тварин, у тому числі до 30 тис тюленів, щорічно гинуть, проковтнувши будь – які пластмасові вироби або заплутавшись в обривках мереж і тросів. За даними Комітету ООН з охорони природи, щорічно пластикові відходи стають причиною смерті 1 мільйона птахів, 100 тисяч морських ссавців і незліченної кількості риб. Проблема захисту Світового океану нині стала однією з найактуальніших, вона стосується всіх країн, навіть тих, що не мають безпосереднього виходу до океану. З огляду на це ООН розроблено й прийнято кілька важливих угод, що регулюють судноплавство, рибальство, добування корисних копалин із морських родовищ тощо. Найбільш відомою з них є угода, підписана більшістю країн світу в 1982 р., що дістала назву «Хартія морів».

Висновки. Кожна людина живе він на березі моря або ніколи його не бачив, повинен знати, що від його особистої поведінки залежить чистота океанських вод. Якби всі люди Землі виявляли справжню турботу про океан, проблема його забруднення не стояла б зараз так гостро. Будь кинутий в море поліетиленовий пакет або упаковка від плитки шоколаду лягають на дно і віднімають у мешканців моря частина їх життєвого простору. Всі повинні зрозуміти, що, виливаючи в струмок відро води, що залишилася після прання з синтетичним миючим засобом, ми не тільки замутияем воду чистого гірського потоку, але сприяємо забрудненню всього Світового океану.

Список використаних джерел

1. <https://account.travel/place/north-atlantic-garbage-patch.html>
2. <https://oceanius.ru/musornye-pyatna-v-okeane/>
3. http://www.cleandex.ru/news/2010/08/22/trash_spot_in_the_atlantic_ocean

Ілікчієв О.Г. асп. 1-го року навчання

Науковий керівник: Тучковенко Ю.С., д-р геогр. наук, проф.

Кафедра Океанології та морського природокористування

Одеський державний екологічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ПРИРОДНИХ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА ЕВТРОФІКАЦІЮ ВОД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

Евтрофікація морських вод є одним із головних чинників антропогенних порушень, що спостерігаються в екосистемі північно-західної частини Чорного моря (ПнЗЧМ). Основними джерелами біогенного забруднення вод ПнЗЧМ є річковий стік та берегові точкові джерела, до яких у першу чергу відносяться випуски стічних вод різних суб'єктів господарювання, що розташовані у береговій зоні.

Щорічно з річковими водами в морське середовище надходить 653 тис. тонн зв'язаних речовин, понад 8 тис. тонн органічних речовин, близько 1,9 тис. тонн азоту і 1,2 тис. тонн фосфору. Крім річкового стоку на якість прибережних вод екосистеми ПнЗЧМ значний вплив мають скиди стічних вод від комунально-побутових господарств і промислових підприємств, розташованих в прибережній зоні, щорічно комунально побутовими підприємствами. Істотними джерелами забруднення морського середовища є також стоки з сільськогосподарських угідь і ірригаційних систем, господарської діяльності в портах, поверхневий стік з територій населених пунктів і надходження морське середовище колекторно-дренажних вод.

Зміни кліматичних умов, які спостерігаються у ХХІ ст. призводять до зміни обсягів річкового стоку до ПнЗЧМ та їх впливу на гідрохімічний режим морських вод.

Змінюються характеристики гідрометеорологічного режиму досліджуваної акваторії. За останні десятиріччя змінилась кількість вод, які надходять від берегових антропогенних джерел забруднення, та їх якісний склад. Відбулися зміни у кількості та значенні антропогенних джерел забруднення. Збільшується дефіцит прісного водного балансу «закритих» лиманів та проточність лиманів естуарного типу (Дністровського, Дніпро-Бузького). Вказані чинники зумовлюють зміни у гідрохімічному режимі вод ПнЗЧМ та окремих її акваторій, включно з лиманами, у ХХІ ст.

Для визначення наслідків впливу природних та антропогенних факторів у сучасності та майбутньому на гідроекологічний режим окремих районів ПнЗЧМ та лиманів і розробки науково-обґрунтованих рекомендацій щодо мінімізації негативних наслідків сукупної дії змін клімату і антропогенної діяльності на екологічний стан вод і природні ресурси досліджуваних морських акваторій, планується використати чисельну модель евтрофікації вод, запропоновану в [1].

Модель побудована на базі тривимірної чисельної нестационарної гідротермодинамічної моделі МЕССА (Model for Estuarine and Coastal Circulation Assessment), доповненої оригінальним хіміко-біологічним блоком, структура якого відповідає принципам побудови відомої моделі якості вод RCA-HydroQual.

Хіміко-біологічний блок включає опис динаміки в локальній точці простору наступних гідроекологічних змінних: біомаса фітопланктону, стійкий до мінералізації органічний фосфор у зваженій (детритній) і розчиненій фракціях, лабільний органічний фосфор у зваженій і розчиненій фракціях, розчинений мінеральний фосфор фосфатів, стійкий органічний азот у зваженій і розчиненій фракціях, лабільний органічний азот у зваженій і розчиненій фракціях, амонійний азот, нітратний (+ нітритний) азот, зважені і розчинені фракції стійкого до біохімічного окислення та лабільного органічного вуглецю, розчинений у воді кисень.

Калібровка параметрів рівнянь хіміко-біологічного блоку буде виконана із використанням даних прибережних гідробіологічних та гідрохімічних спостережень, виконаних в період 2006-2016 рр. фахівцями Українського центру екології моря в декількох моніторингових точках в прибережній зоні моря м.Одеса. Комплекс спостережень включав до себе визначення 4 рази на місяць таких характеристик: температура та солоність води, концентрації у воді мінерального та органічного фосфору, мінеральних (NH_4 , NO_2 , NO_3) органічної форм азоту, БСК₅, розчиненого кисню, хлорофілу «а», біомаси фітопланктону.

На теперішній час виконана статистична обробка цих даних для візуалізації меж і показників їх мінливості в кожен місяць багаторічного періоду у вигляді «ящиків з вусами», шляхом порівняння з якими результатів модельних розрахунків буде виконана калібровка параметрів і верифікація моделі.

Передбачається, що модель евтрофікації вод з хіміко-біологічним блоком відкаліброваним за даними спостережень в прибережній зоні моря м.Одеси може бути використана для просторово-часового моделювання мінливості вищевказаних гідроекологічних змінних в різних районах північно-західної частини Чорного моря включно з лиманами.

Перелік посилань:

1. Тучковенко Ю.С., Тучковенко О.А. Модель евтрофикации морских и лиманных экосистем северо-западного Причерноморья. *Український гідрометеорологічний журнал*, 2018, 21. С. 75-89

Секція «МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ»

Алі Салех Алі Абудовах, маг. гр. МЗМ-19

Науковий керівник: Агайар Е.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ВІТРОВИЙ РЕЖИМ ЛІВІЇ

Поля вітру біля поверхні землі формуються взаємодією общеціркуляційних механізмів з місцевими фізико-географічними і кліматичними характеристиками даного регіону. Різноманітний ландшафт Лівії призводить до формування своєрідного регіонального режиму вітру. Вивченню вітрового режиму Лівії був присвячений ряд наукових робіт [1, 2, 5], але варто повернутися до цього питання, з огляду на сучасні кліматичні зміни.

В якості вихідного матеріалу для розрахунку характеристик вітру використані дані метеорологічних спостережень, що містять відомості про кількість випадків різних напрямків і швидкостей вітру та числі штилів. До аналізу залучено восьмистрокові спостереження з архіву інтерактивної бази гр5. [4] за період з 2015-2019 рр. і Atmospheric Science Data Center [3] за 2005-2014 рр.

На узбережжі Лівії клімат середземноморський субтропічний, на півдні - пустельний тропічний з різкими сезонними і добовими коливаннями температур і низькою вологістю повітря. У літню пору кліматичний режим в Лівії визначається стійкою зоною високого тиску - відрогом Азорського максимуму, який зміщується з центру Сахари на північ і розташовується над акваторією Середземного моря. Кількість опадів мінімально (з травня по серпень випадає близько 2% річної норми). В осінньо-зимово-весняний період центр антициклону розташовується над Сахарою і кліматичні умови в прибережній зоні визначаються циклонічної діяльністю висхідних повітряних мас помірних широт. Сухі вітри, звані «гіблі», «шергі», «самум», «хамсін», «сірокко» і ін., походження яких пов'язують з фєном, добре відомі в північно-африканських країнах. Разом з тим, саме в Лівії вони найбільш гарячі, що несуть з високою швидкістю масу піщаного матеріалу з Сахари, який переноситься циклонами в Західну і Східну Європу за багато сотень і тисячі кілометрів [6].

Аналіз приземного режиму вітру було проведено на восьми метеорологічних станціях Лівії, розташованих в різних регіонах країни, за період з 2015-2019 рр. Найбільша середньомісячна швидкість вітру спостерігалася на прибережній станції Дерна - 6,4 м/с, яка знаходиться на північному сході країни. Найменша - на метеорологічній станції Гат - 3 м/с.

Виявлено, що в порівнянні з періодом 2005-2014 рр., швидкість приземного вітру збільшилася на станціях Дерна, Зуара, Ефрене, Гадамес і Ель-Джагбуб на 0,1-1,6 м/с. На станціях Місурата, Ель -Куфра і Гат спостерігається

зворотний тренд, а саме, зниження середньорічної швидкості приземного вітру за останню п'ятирічку на 1,3 м/с в Мисурате, 1 м/с на метеостанції Гат і 0,3 м/с на ст. Ель-Куфра (рис.1).

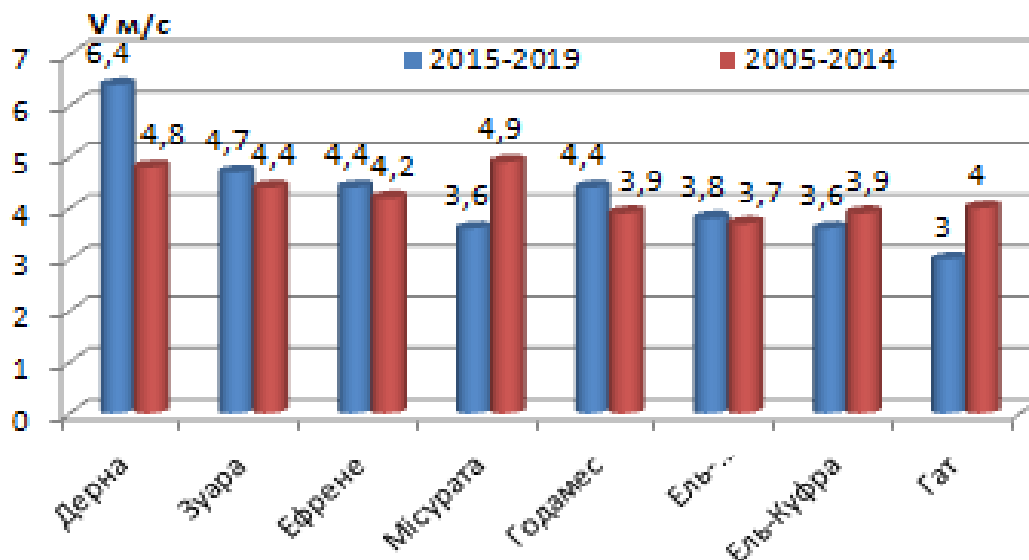


Рис. 1. Середньорічна швидкість ($V_{\text{мес}}$, м/с) вітру на 8 станціях за період 2005-2010 [3,4] та 2015-2018 рр.

Отримано, що максимальні швидкості приземного вітру відзначаються в північно-східних і східних частинах Лівії, а також на північно-західному узбережжі в районі Тріполітанія. Розподіл швидкості вітру по градаціях на 8 станціях Лівії за період з 2015 по 2019 рр. демонструє переважання слабого вітру практично на всіх розглянутих станціях. Однак, внесок частки помірного вітру (5-7 м/с) також досить великий, а на метеостанціях Ель-Джагбубе і Гадамес навіть є переважаючою градацією. Аналізуючи просторово-часову мінливість напрямку вітру за останні п'ять років можна відмітити очевидну перевагу північних і північно-східних вітрів на станціях Дерна, Гадамес, Зуара, Ефрене та Ель-Джауф.

Список використаної літератури

1. Abohedma M. B., Alsheba M. M. Wind Load Characteristics in Libya. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Civil and Environmental Engineering. Vol. 4. No. 3. 2010.
2. Alnaas J., Sharif A., Mukhtar M, Elbidi M. Mapping the Wind Power Density and Weibull Parameters for Some Libyan Cities. International Journal of Engineering Science. Vol. 5. No. 8. 2016. PP. 35-45
3. Atmospheric Science Data Center. Processing, archiving and distributing Earth science data at the NASA Langley Research Center. 2016 [cited 2019 11 Okt]; Available from: <https://eosweb.larc.nasa.gov/>.
4. <http://rp5.ua/> Погода в мире (дата звернення 10.09.2019 р.).
5. Fallis A., "Global Wind Statistics 2015. GWEC. Brussels. Belgium. 2015.
6. Белобров В.П. Климатические особенности пустынного почвообразования в Северной Ливии. Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. Вып. 81. 2015 г. с.138-159. DOI: 10.19047/0136-1694-2015-81-138-159

Антонюк Я.І., маг. гр. МНЗ-19М

Науковий керівник: Нажмудінова О.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

УРАГАНИ ПІВНІЧНОЇ АТЛАНТИКИ

Тропічні урагани Атлантики переміщуються по західній периферії Азорського максимуму у південно-західному ведучому потоці на схід, внаслідок чого не можуть значно просунутися на схід до Азорських островів. За останні 50 років через Азорські острови пройшло тільки 20 тропічних штормів, з яких лише 4 класифіковані як урагани першої категорії. У середньому, на острови урагани виходять кожні 12 років.

В окремих випадках тропічні циклони (ТЦ) зміщуються у помірні широти до узбережжя Європи за нетиповими складними траєкторіями (часом петлеподібними). На той час, коли вони досягають узбережжя континенту, їх, зазвичай, вже не класифікують як урагани, а визначають, здебільшого, як позатропічні шторми, які іноді можуть бути досить сильними і руйнівними. За останнє десятиліття ХХІ ст. подібна ситуація траплялася практично кожного року (в окремих роках два тропічні циклони), тоді як у ХХ ст. подібні ситуації спостерігалися 1-2 рази на 10 років.

У сучасних дослідженнях наголошується на збільшенні числа випадків виходу тропічних циклонів до Європи. Однією з причин є глобальне потепління, яке значно збільшить загрозу ураганних вітрів для західної Європи від залишків тропічних циклонів і гібридних штормів, окремі дослідження передбачають збільшення з 2 до 13 числа циклонів з ураганними вітрами у водах західної Європи; умови, сприятливі для тропічних циклонів, розширяться на 1100 км на схід.

Виконано дослідження 3-х випадків формування ураганів над Атлантикою з поступовим переміщенням їх до Європи восени 2017-2019 рр.: у жовтні 2017 р. ТЦ Офелія досяг категорії 3 за шкалою ураганів Саффіра-Сімпсона (SSHWS); у вересні-жовтні 2018 р. ТЦ Леслі класифікований, як ураган 1 категорії; у вересні-жовтні 2019 р. виник ТЦ Лоренцо - максимальна 5 категорія, цей ураган став найбільш «східним» атлантичним ураганом. Показники тиску у центрі ТЦ виділяють екстремум в урагані Лоренцо – 925гПа, Офелія – 959 гПа, Леслі - 968 гПа. Відповідно до категорії небезпеки ураганів найсильніші вітри зафіксовані в урагані Лоренцо – 260 км·год⁻¹.

Проаналізовано стан термічного поля Атлантики, як сприятливий фактор для виникнення ураганів. Так, у всіх випадках райони зародження ТЦ і їх траєкторії руху співпадали з осередками перегрітої води, додатна осереднена місячна аномалія складала від 1 до 2,5°C. Середньомісячні показники температури води в Атлантиці характеризують райони зародження досліджуваних ураганів в областях з відмітками 28-30°C.

Внаслідок впливу ураганів найбільших руйнувань і збитків зазнали Азорські острови, Піренейський півострів, Ірландія, Британія, Франція.

Бєлобров В.О., маг. гр. МЗК-19, Куляс К.А., маг. гр. МЗК-19

Науковий керівник: Прокоф'єв О.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ДИНАМІКА ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ АНТАРКТИЧНОЇ СТАНЦІЇ ХЕЙЛІ

Вступ. Є беззаперечним факт потепління кліматичної системи який спостерігається з початку 1950-х років. На усій земній кулі вчені фіксують потепління атмосфери і океану, скорочення запасів снігу та льоду та підвищення рівня моря. Кожне з трьох останніх десятиліть характеризується більш високою приземною температурою повітря ніж з будь-яке попереднє десятиріччя. За останні два десятиріччя Антарктичний льодовиковий щит безперервно втрачав масу. Льодовики продовжували скорочуватися практично у всьому світі. Тому актуальність даного дослідження не викликає сумнівів.

Матеріали. В якості матеріалу дослідження використовувалась значення приземної температури повітря на станції Хейлі, яка знаходиться в західній частині Антарктиди. Вихідна інформація отримана з бази даних Британського антарктичного центру (British Antarctic Survey) і представляє собою середньомісячні значення приземної температури повітря на станції Хейлі за 00 UTC з 1947 по 2017 рр.

Отримані результати. Всі данні були проаналізовані з метою виявлення прихованих періодичностей, яке проводилося за допомогою швидкого перетворення Фур'є з ймовірністю 68% (табл. 1).

Таблиця 1 – Значущі періоди коливань (рік) приземної температури повітря (станція Хейлі)

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сєр. річ.
Періоди коливань	2,5	2,2/ 4,3	2,9	2,9/ 6,3/ 8,9	2,8/ 3,1	1,9/ 3,9	2,9	3,1	2,2	2,9	3,3	2,9/ 4,3	2,9

Виявлено, що для приземної температури повітря станції Хейлі найбільш характерні коливання з періодом 2 і 3 року. Результати аналізу прихованих періодичностей використовувались при згладжуванні осереднених рядів приземної температури повітря. На основі згладженого ряду отримано тенденцію у змінах приземної температури станції.

В таблиці 2 представлені характеристики трендової складової приземної температури повітря станції Хейлі, жирним шрифтом виділені додатні значення тренду. Аналіз табличного матеріалу показав, що у більшості місяців року фіксується зменшення приземної температури повітря за досліджуваний період (рис. 1). Найбільші від'ємні тренди спостерігається наприкінці осені – на початку зими (березень – -1,6 °С, квітень – -4,0 °С, травень – -2,0 °С). Додатні значення тренду фіксуються наприкінці зими – початку весни (вересень – 0,4 °С, жовтень – 0,6 °С, листопад – 0,9 °С).

Таблиця 2 – Значення трендової складової приземної температури повітря на станції Хейлі (°C)

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сер. річ.
Значення тренду	-0,3	-1,0	-1,6	-4,0	-2,0	-1,6	-0,5	-0,9	0,4	0,6	0,9	-0,3	-0,8

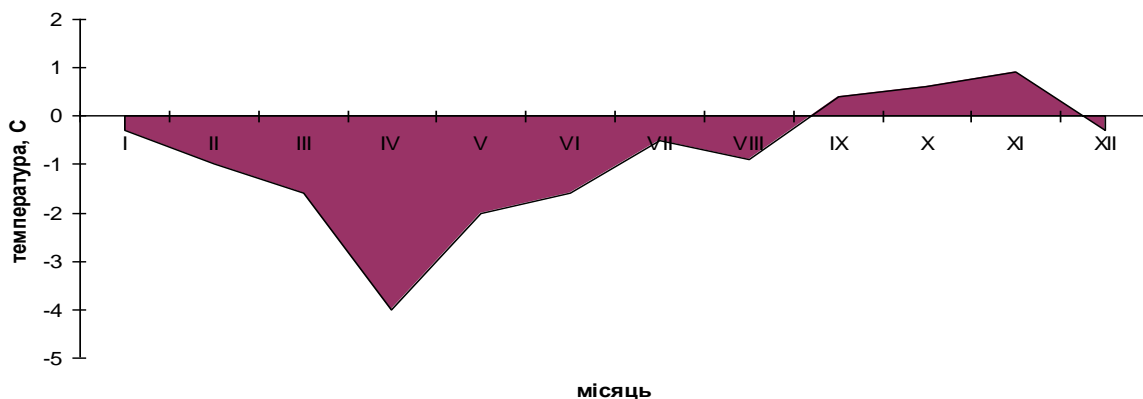


Рис. 1 – Гістограма трендової складової приземної температури повітря (станція Хейлі)

Слід зазначити, що міжрічна мінливість середньорічних значень приземної температури повітря станції Хейлі має від’ємний тренд (табл. 2). Зменшення середньорічних значень температури за досліджуваний період складає 0,8 °C.

Висновки. Проведені дослідження термічного режиму Антарктичного півострова в районі станції Хейлі дозволили зробити наступні висновки:

- для приземної температури повітря станції Хейлі найбільш характерні коливання з періодом 2 і 3 року;

- аналіз розрахунку трендів свідчить про зменшення приземної температури повітря за досліджуваний період протягом більшості місяців року. Найбільші від’ємні тренди спостерігаються наприкінці осені – на початку зими (березень – -1,6 °C, квітень – -4,0 °C, травень – -2,0 °C). Додатні значення тренду фіксуються наприкінці зими – початку весни (вересень – 0,4 °C, жовтень – 0,6 °C, листопад – 0,9 °C).

- міжрічна мінливість середньорічних значень приземної температури повітря станції Хейлі має від’ємний тренд. Зменшення середньорічних значень температури за досліджуваний період складає 0,8 °C.

Список використаної літератури

1. Прокофьев О.М., Сущенко А.И. Современные изменения температурного режима Антарктического полуострова // Бюллетень науки и практики. – 2016. – №12. – С.100-106.
2. Вошиліна Д.С. Прокоф’єв О.М. Взаємний спектральний аналіз приземної температури повітря на станціях Східної Антарктиди та індексу Ель-Ніньйо // Abstracts of III International Scientific and Practical Conference. Vancouver, Canada, 20-22 November, 2019. – С. 129-138.
3. Прокофьев О.М. Динамика облачности Антарктиди / О.М., Прокофьев, Н.Ю. Тимошевский, О.Ю., Волошановская // Abstracts of II International Scientific and Practical Conference «Science, Society, Education: topical issues and development prospects. Kharkiv, Ukraine, 20-21 January, 2020. – С. 346-349.

Богушенко А.О., маг. гр. МЗК-18

Науковий керівник: Хоменко І.А., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

СПОСТЕРЕЖУВАНІ І ПРОГНОЗОВАНІ ЗМІНИ СЕРЕДНЬОРІЧНОЇ І ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ТЕМПЕРАТУР НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Вступ. Температура є таким кліматичним параметром, який має найвищу ймовірність підвищення у більшості майбутніх сценаріїв глобальних змін клімату. Переважна більшість найбільших середньорічних аномалій припадає на останні 30 років [1]. Температура в Україні за останні 20 років зазнала значних змін у порівнянні зі стандартним кліматичним періодом 1961-1990 рр., так середні та максимальні температури стали вищими для більшості місяців та за рік в цілому [2]. Глобальне потепління може здійснювати безпосередній вплив на екстремальні кліматичні умови, збільшуючи повторюваність виникнення аномальних екстремальних кліматичних явищ, таких як аномально спекотна погода, хвилі тепла, повені, град, смерчі.

В зв'язку зі сказаним вище, дуже важливою задачею є визначення існуючих тенденцій в змінах температури на регіональному рівні, оскільки в деяких регіонах Земної кулі швидкість потепління може бути різною, і здійснення прогнозу на найближчі роки.

Вихідні дані. Використана база даних містила інформацію про середньорічну, річну абсолютну максимальну і річну абсолютну мінімальну температури для 9 станцій України, а саме Керч, Київ, Лубни, Львів, Полтава, Ужгород, Умань, Шепетівка, за період з 1945 р. по 2018 р. Дані було отримано з сайту, який містить кліматичну інформацію для території Європи [3].

Методика дослідження. Для виявлення сучасних тенденцій в часовому ході температури було побудовано теоретичні розподіли середньорічної температури за допомогою непараметричних методів, для середньорічної і екстремальних температур визначено лінійні тренди і оцінено їх статистичну значущість з використанням методу Манна-Кендала. За тестом Манна-Кендала для всіх рядів лінійний тренд виявився статистично значущим для $\alpha = 0,05$.

Середньорічну, річну абсолютну максимальну і річну абсолютну мінімальну температури було спрогнозовано з використанням методів спектрального і гармонічного аналізу на наступні 32 роки (2019-2050 рр.). Для оцінки точності статистичної моделі було обчислено коефіцієнт кореляції, коефіцієнт детермінації і середньоквадратичну похибку моделі

Результати дослідження. Теоретичні розподіли ймовірностей середньорічної температури повітря, визначені за два періоди 1945-1980 рр. і 1981-2018 рр. для 5 станцій України (Лубни, Луганськ, Львів, Умань, Шепетівка), показали значне підвищення температури на всій території України: середня температура від одного періоду до іншого зростає в межах від 0,7°C (м. Луганськ) до 1,16°C (м. Лубни). В інших містах України

зміна середнього значення температури складає близько 1°C. Найменшу зміну багаторічної середньої температури повітря в м. Луганськ можна пояснити тим, що для цього міста дані були в наявності лише до 2013 р. включно, тому останні найтепліші роки не було враховано.

Лінійний тренд показує, що середньорічна температура в наступні роки суттєво зростатиме: приблизно на 1°C за 32 роки для всіх розглянутих станцій, але, хоча в наступні 32 роки лінійний тренд і демонструє підвищення температури, проте перша гармоніка вказує на деяке зниження температури відносно лінійного тренду і тому значне підвищення температури очікуватиметься вже після 2050 р.

Для річної абсолютної максимальної температури для усіх міст України тренди є висхідними. Для м. Київ лінійний тренд, розрахований за період 1945-2018 рр., також є додатним, хоча температура зростає досить повільно порівняно з іншими містами. Якщо вважати, що тенденція в наступні 32 роки лишатиметься незмінною, то можна побачити, що на півдні України, в м. Керч, очікуються особливо високі температури: зростання температури становитиме приблизно 1.0°C за 30 років і спостерігатимуться температури набагато вищі за ті, що реєструються в теперішній час. В інших містах України при зберіганні тенденцій температура також підвищуватиметься, але не настільки швидко, як середньорічна температура, окрім того, через те, що цей період співпадатиме з улоговиною першої гармоніки, то температури не сягатимуть, за виключенням поодиноких випадків, таких високих значень як в десятиріччя 2009 – 2018 рр.

Для річного абсолютного мінімуму температури повітря для всіх розглянутих станцій було отримано суттєве підвищення абсолютної мінімальної температури з часом приблизно на 1,5°C за 32 наступних роки, тобто слід зауважити, що мінімальна температура зростає найбільш інтенсивно порівняно з іншими температурами. Якщо тенденція збережеться, то в найближчі роки можна очікувати підвищення середнього значення з абсолютних мінімумів температури, але це не означатиме, що абсолютна мінімальна температура буде вища за попередні температури, навпаки, можна бачити, що оскільки наступні 32 роки припадуть на улоговину першої гармоніки, так само як і для річної абсолютної максимальної температури, то суттєве підвищення температур слід очікувати лише наприкінці прогностичного періоду.

Список використаної літератури

1. IPCC, 2013. Climate Change 2013: the Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge and New York.
2. Слизька К.П. Підходи до вивчення високих температур повітря на території України в контексті сучасних змін клімату// Журнал Геополітика и екогеодинамика регионів. – 2014. – С. 860-866.
3. www.ecad.eu

Бондаренко Д.С., маг. гр. МЗК-19

Наукове керівництво: Прокоф'єв О.М., канд. геогр. наук, доц.,

Боровська Г.О., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ

Вступ. Атмосферні опади – частина кліматичних ресурсів, яка найістотніше (поряд з температурою повітря) впливає на об'єкти сільськогосподарського виробництва і є важливим чинником для обґрунтування ведення і висвітлення систем землеробства, вегетації польових культур та ін. Сезонні особливості сільськогосподарського виробництва у поєднанні з агрометеорологічною та агрокліматичною інформацією свідчать про сталу потребу і сільського виробництва в ній.

Крім того, актуальність роботи визначається практичною необхідністю мати надійну інформацію про надходження атмосферної вологи на територію східної частини України, враховуючи, зокрема, аграрну спрямованість регіону, наявність розгалуженої системи шляхів транспортного сполучення міжнародного й локального рівнів, рекреаційну значущість регіону.

Матеріали. В якості вихідних даних використовувались метеорологічні зведення, отримані з бази даних ресурсу <https://rp5.ua>, за період з 2008 по 2018 рр.

Результати. Східна частина України, як частина Атлантико-Європейського регіону, знаходиться під впливом Сибірського і Азорського максимумів, що зумовлює особливості режиму зволоження території. Проведено аналіз загальних показників повторюваності опадів різної інтенсивності в досліджуваній період часу. Відповідно до визначених градацій, у період 2008 – 2018 рр. досліджено 312 випадків з опадами. Відмічається приблизно однакова кількість випадків з опадами в інтервалі від 15 мм до 49 мм на всіх досліджуваних станціях (Бахмут, Біловодськ, Ізюм, Купянськ, Маріуполь, Сватово). Мінімум повторюваності належить Бахмуту (36 випадків) – 11%, а максимум відмічено в Ізюмі – 72 випадки (23%). При цьому переважають опади найменшої градації від 15 до 49 мм – всього 299 епізодів – 96%, набагато більша частота ніж опадів від 50 до 79 мм – 9 випадків (3%), а ≥ 80 мм – всього 4 випадки (2%).

Аналіз річної повторюваності опадів за градаціями на сході України за період 2008 – 2018 рр. дозволяє стверджувати, що за досліджуваний період років на станціях спостерігається чітка неоднорідність (рис. 1). Наприклад, взагалі не зафіксовані опади від 80 мм і більше майже у всіх роках окрім 2011, 2014, 2015 рр. та у 2009 р. В 2012 році сумарно по всій східній частині України було найбільше випадків в градації між 15 мм та 49 мм.

У 2011, 2014, 2015, рр. на ряді станцій вказані градації від 80 і більше опадів досягнуті одноразово. Взагалі спостерігається неоднорідність опадів в інтервалі від

15 мм до 49 мм і більше на всіх станціях. Мінімум повторюваності належить станції Бахмут –36 (11%), максимум відмічено в Ізюмі – 72 випадків (22%). Приблизно стільки ж опадів спостерігалось в Куп'янську – 62 випадків (19%). При цьому переважають опади найменшої градації 15-49 мм – всього 309 випадків в Ізюмі, значно нижча частота на станції Сватово – 37 випадків (12 %), Бахмут – 32 випадків (11 %).

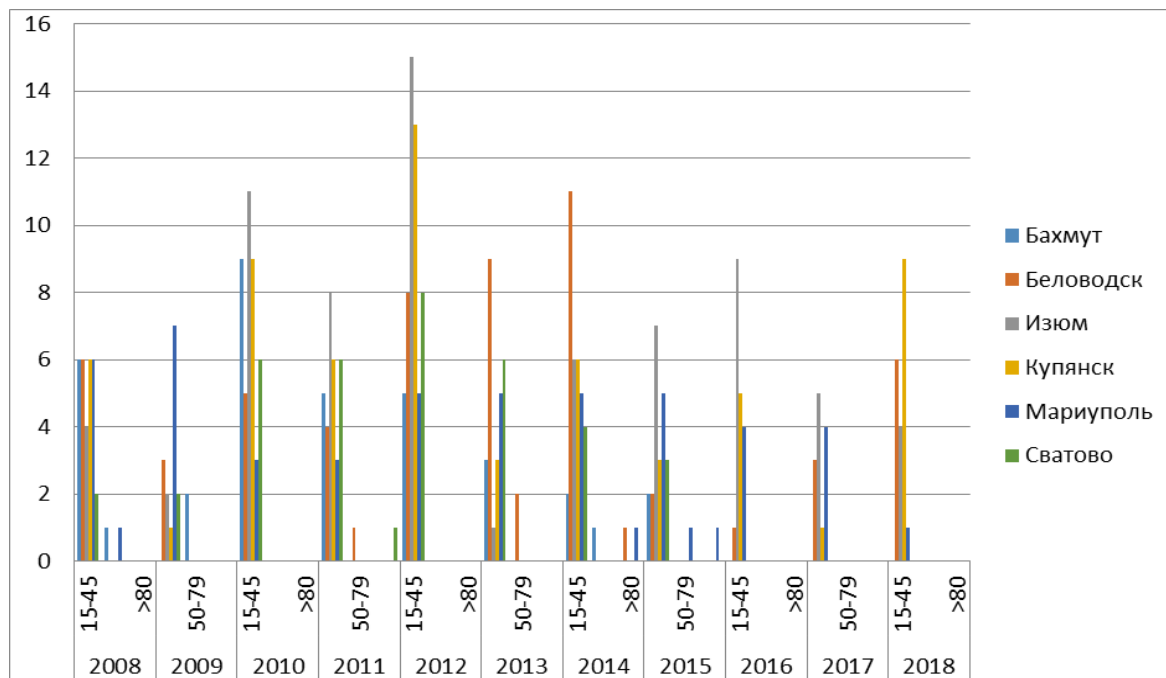


Рис. 1. Річна повторюваність опадів за градаціями на сході України за період 2008 – 2018 рр.

У 2008, 2009 рр. на станції Бахмут відмічається 4 випадків посиленних опадів у градації 50-79 мм. На станції Ізюм та Куп'янськ опадів градацій 50-79 мм і >80 мм не відзначено протягом усього досліджуваного періоду.

В окремі роки нетипово домінувала саме градація опадів >80мм: Біловодськ у 2014 р. – 1 випадок; Маріуполь – 2014 р., 2015 р. – 2 випадки і Сватово у 2011 р. – 1 випадок.

Якщо проаналізувати інформацію про тривалість, кількість значних опадів та синоптичну ситуація яка їх обумовила, то можна стверджувати, що:

- в м. Маріуполь найчастіше спостерігались зливи, які були обумовлені циклоном, улоговиною циклона або проходженням фронтів;
- в м. Маріуполь спостерігалась максимальна кількість опадів за період з 2012-2018 рр. Найбільша кількість опадів – 74 мм за 9 годин – була обумовлена улоговиною циклону;
- в м. Ізюм інше синоптичне явище призводило до значних опадів. В цьому місті 26 з 53 випадків сильних опадів обумовлювалися улоговиною циклона. Максимальна кількість опадів що випала в м. Ізюм склала 36 мм за 24 години. Синоптична ситуація яка спостерігалась в цей час – проходження холодного фронту.

Бучко І.Р., маг. гр. МНЗ-19М

Науковий керівник: Нажмудінова О.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ПРОЦЕСИ ПИЛОВОЇ АДВЕКЦІЇ В ЄВРОПІ У 2019 Р.

В останні роки перенесення пилу з пустелі Сахара підлягає посиленому вивченню і детальному дослідженню через збільшення випадків пилових бур з африканського континенту. Пил частково осідає в Середземномор'ї й у західній Європі, а основна частина рухається через Атлантику. Для півдня Європи транспортування пилу з Сахари є досить частим процесом, проте трапляються аномальні випадки переміщення пилових потоків далеко на європейський сектор – північні країни, і навіть на північ Атлантики. Коли над обома регіонами знижується атмосферний тиск, потік повітря із Сахари разом з частками пилу зміщується на Іспанію, Францію і Португалію, часто досягаючи східної та Північної Європи.

2019 рік відзначався частими пиловими бурями у Сахарі, і практично кожного місяця циркуляційні процеси сприяли винесенню сахарського пилу на Середземне море і подальше його перенесення на північ і схід.

23-27 січня 2019 р. пилові потоки виносились з мароккансько-алжирської Сахари у системі південного циклону, який охоплював переважну частину середземноморського басейну, пил рухався в центральне і східне Середземномор'я, включаючи Грецію та Туреччину.

На початку лютого потоки пилу відмічаються, як у Атлантиці, так і на півдні Європи. Сильні вітри з Марокко і Мавританії виносили густий сахарський пил у бік Канарських островів і Греції 5-6 лютого 2019 р., що значно знизило якість повітря в обох регіонах.

Наприкінці квітня зареєстровано екстремально високі рівні концентрації сахарського пилу над центральною, східною і північною Європою. 24 квітня наслідки пилової бурі в Алжирі і Лівії були відчутні над Британією, Ісландією і навіть Гренландією. Такому далекому проникненню пилових потоків сприяло термобаричне поле, як біля поверхні землі, так і на висотах. Формування значних контрастів ВФЗ і струминної течії визначило напрямки перенесення пилу за петле подібною траєкторією. Період пилової бурі у Європі визначив безліч несприятливих умов для функціонування галузей і життєдіяльності людей.

Надалі у третій декаді травня і червня зафіксовано пилову адвекцію з півночі Африки до Європи, але набагато слабшу, ніж квітневий випадок - відмічалось поширення пилових потоків на Італію, Балкани і на північ, упритул до Польщі. Протягом липня-жовтня також відмічалися процеси перенесення пилу з Африки до європейського регіону, проте концентрації пилу були низькі.

Глобальні зміни клімату опосередковано сприяють збільшенню пилових бур в Сахарі, а зміни циркуляції, такі, як збільшення повторюваності меридіональних процесів, зміни положення центрів дії атмосфери тощо, можуть зумовити зростання випадків транспортування сахарського пилу на європейський регіон і, зокрема, Україну.

Вершиніна І.В., маг. гр. МЗМ-19

Науковий керівник: Міщенко Н.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ АТМОСФЕРНИХ ФРОНТІВ ПІВДЕННИХ ЦИКЛОНІВ

Актуальність дослідження. Як відомо, вихід південних циклонів на територію України досить часто супроводжується такими погодними явищами як зливові опади та грози (в теплий період), прогнозування яких навіть на теперішній час є не ідеальним, тому удосконалення існуючих методів їх прогнозу є досі корисним.

Метою роботи є дослідження термобаричної структури південних циклонів та виявлення взаємозв'язку критичних значень фронтального параметру Ψ з наявністю опадів та грозової активності.

В якості вихідних використовувався аеросиноптичний матеріал АРМСин, електронні щоденники погоди сайту <https://rp5.ua> та дані об'єктивного аналізу NCEP (температура та вологість повітря в шарі 850 – 500 гПа).

Після відбору випадків виходу південного циклону на територію України, розраховувався фронтальний параметр Ψ за всі дні його існування та проводився його аналіз з ціллю виявити найбільш загострених ділянок атмосферного фронту в системі даного циклону та взаємозв'язок з явищами погоди.

В якості **вихідних**, використовувався синоптичний матеріал АРМСин та середньодобові дані об'єктивного аналізу NCEP (температура повітря та вологості на рівнях 850 – 500 гПа).

Для прикладу відібрано найбільш яскравий випадок 2019 р. Синоптична ситуація над територією України 03.08.2019 р. визначалася областю зниженого тиску (рис.1 а). Через територію України проходить дві гілки полярного фронту. Погода малохмарна, без опадів. З 12 год СГЧ один атмосферний фронт проходить вже через територію України з купчасто-дощовою хмарністю та опадами на півдні України. На півночі відмічаються димка та тумани, атмосферний фронт на цій території ще не оказує впливу. Розраховане та побудоване поле фронтального параметру (рис.1 б) показало, що області максимальних його значень ($\Psi \geq 15$) відповідають гілці холодного фронту, що розташовується в 00 над Чорним морем, а в 12 год СГЧ – вже проходить територію України.

04.08.2019 р. над північно-західною частиною Чорного моря, на гілці полярного фронту, який 03.08.2019 р. розташовувався південніше Чорного моря, виник центр циклону (рис.2 а). Північна гілка атмосферного фронту не змістилася і залишилася над південними на східними областями України.

Через 12 год. даний циклон досить швидко перемістився в північно-східному напрямку та еволюціонував до стадії оклюдування. Але в тил йому надходить гілка атмосферного фронту, яка розташовувалася північніше. Таким чином, даний циклон буде регенерувати.

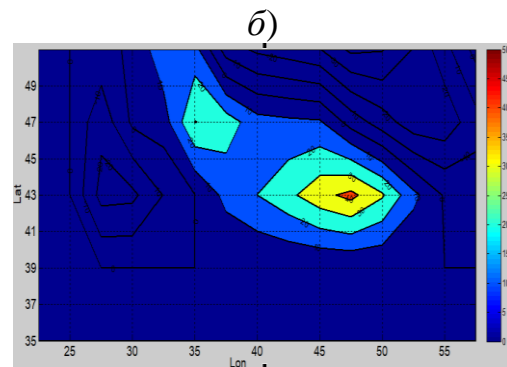
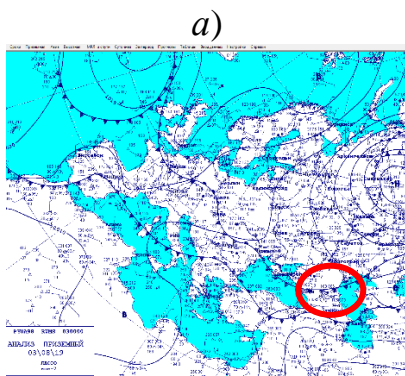


Рис.1 - Карти приземного аналізу *a)* та поле фронтального параметру *б)* за 03.08.2019 р.

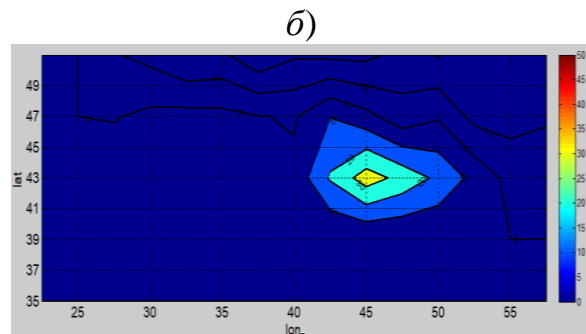
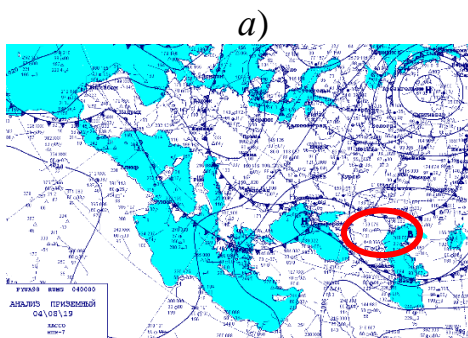


Рис.2 - Карти приземного аналізу *a)* та поле фронтального параметру *б)* за 04.08.2019 р.

Поле фронтального параметру (рис.2, *б*) не відмітило появу нового циклону, а загострену ділянку можна побачити на північному сході від району виникнення циклону. Відомо, що дані об'єктивного аналізу є середньодобовими, то можна припустити, що найбільш загострена ділянка фронтального параметру відповідає цьому циклону та фронтам в його області, але вже після того як він змістився та пройшов декілька стадій свого розвитку за 12 год.

Таким чином, із проведеного дослідження можна зробити наступні **ВИСНОВКИ:**

- Розрахунок фронтального параметру для фронтальних зон південних циклонів засвідчив, що загострені ділянки атмосферних фронтів добре ідентифікуються, що дає змогу прогнозувати зони виникнення купчасто-дощової хмарності, а в окремих випадках можливо і опади.
- Аналіз бароклічних зон, після їх ідентифікації в полі фронтального параметру, показав, що їх розташування не обов'язково знаходиться у межах циклону. Мають місце випадки розташування таких зон в області адвекції холоду поза межами циклону.
- Для уточнення критеріальних значень фронтального параметру Ψ для ідентифікації зон атмосферних фронтів і прогнозу локалізації конвективних явищ необхідно збільшити об'єм архівного матеріалу.

Волков А.К., маг. гр. МЗК-19

Науковий керівник: Галич Є.А., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ СТАТИСТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОЛІВ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ В РЕГІОНІ АНТАРКТИЧНОГО ПІВОСТРОВА

Дослідження гідрометеорологічного режиму Антарктиди і його впливу на циркуляцію атмосфери, починаючи з середини минулого століття, проводяться вченими багатьох країн під егідою Всесвітньої метеорологічної організації. У ці дослідження активно включилися і українські вчені, після того як Україна отримала у володіння антарктичну науково-дослідницьку станцію Академік Вернадський, яка розташовується в районі Антарктичного півострова.

Мета роботи. Дослідження статистичної структури полів атмосферного тиску у регіоні Антарктичного півострова.

Результати досліджень та їх аналіз. За даними масиву Era-intherim за 2000-2018 роки середньомісячних значень приземного атмосферного тиску були досліджені відповідні поля середніх значень. Аналіз полів показав, що над морями Уедделла та Беллінсгаузена спостерігаються два кліматичних цикли південної полярної області, що і формують відповідні погодні умови над Антарктичним півостровом. Однак циклон над морем Уедделла більш виразний і найбільшого поглиблення досягає в жовтні місяці. У липні зональний розподіл ізобар розповсюджується і охоплює більшу частину регіону, що пов'язано з посиленням західно-східного переносу у зимовий період, тому цикли трохи зміщується в більш високі широти і циклон над морем Беллінсгаузена охоплює більшу частину Антарктичного півострову. Над південно-східною частиною Антарктичного півострова спостерігається слабо виражений баричний гребінь континентального антициклону, який у квітні стає більш виразним, що пов'язано з посиленням континентального антициклону та адвекцією холодного повітря. У інші місяці баричний гребень мало виражений. Проведений порівняльний аналіз полів приземного атмосферного тиску з періодом 1971-2000 р.р.

При дослідженні полів середніх квадратичних відхилень приземного атмосферного тиску було визначено, що над морями Беллінсгаузена та Уедделла розташовуються значні області максимальної мінливості, які обумовлені формуванням в цих районах кліматичних циклонів, положення яких добре узгоджується з картами середніх значень атмосферного тиску. Взимку спостерігається значне збільшення значень середніх квадратичних відхилень полів тиску, особливо над кліматичними циклонами.

Вошиліна Д.С., маг. гр. МЗК-18, Куляс К.А., маг. гр. МЗК-19

Науковий керівник: Прокоф'єв О.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ПРИЗЕМНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ СТАНЦІЙ СХІДНОЇ АНТАРКТИДИ ТА ІНДЕКСУ ЕПДК

Вступ. Для дослідження зв'язку приземної температури повітря та індексу ЕПДК використовуються середньомісячні значення приземної температури повітря та середньомісячні значення індексу Ель-Ніньйо. На їх основі були розраховані коефіцієнти кореляції, які є кількісною мірою лінійного кореляційного зв'язку між вказаними величинами. Розрахунки проведені для усіх місяців року, середньорічних значень та для повного періоду спостережень. Для аналізу використовувались дані 10 станцій Східної Антарктиди.

Отримані результати. Результати розрахунків коефіцієнтів кореляції між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та індексом ЕПДК представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Коефіцієнти кореляції між досліджуваними величинами

Станція	Amundsen Scott	Casey	Davis	Dumont Durville	Mario Zucchelli	Mawson	Mirny	Novolaza- revskaya	Syowa	Zhongshan
I	-0,05	0,07	0,06	0,15	-0,01	0,05	0,11	0,14	0,34	0,34
II	0,01	0,14	0,17	0,24	0,41	0,06	0,15	0,08	0,14	0,28
III	-0,06	-0,15	0,01	0,03	-0,11	0,02	-0,07	0,17	0,30	0,17
IV	0,17	0,14	-0,19	0,20	-0,37	-0,06	-0,04	0,19	0,16	-0,27
V	0,06	-0,12	-0,32	0,00	-0,22	-0,09	-0,16	0,20	0,14	-0,06
VI	0,10	0,15	-0,10	0,12	-0,15	-0,10	-0,06	0,09	0,05	0,09
VII	-0,18	0,10	0,05	-0,08	-0,25	-0,04	0,04	-0,18	0,02	-0,13
VIII	-0,08	-0,18	-0,22	-0,11	-0,31	-0,08	-0,22	0,08	0,17	-0,16
IX	0,00	-0,08	-0,26	-0,06	-0,01	-0,24	-0,13	-0,25	-0,20	-0,01
X	-0,04	-0,05	-0,07	-0,10	0,03	0,03	-0,03	-0,03	-0,18	0,20
XI	0,04	-0,10	-0,10	-0,15	0,08	-0,17	-0,22	0,01	0,03	0,01
XII	-0,20	0,21	-0,08	-0,23	0,08	-0,13	-0,10	0,04	-0,16	0,15
Ср. р.	-0,06	-0,08	-0,27	-0,01	-0,41	-0,19	-0,22	0,03	0,22	-0,01
Весь період	-0,02	-0,02	-0,04	-0,01	-0,03	-0,03	-0,04	-0,01	0,00	-0,01

Як бачимо, протягом року на всіх досліджуваних станціях спостерігаються як від'ємні, так і додатні значення коефіцієнту кореляції. Від'ємні значення на більшості станціях спостерігаються у перехідні сезони: наприкінці зими (серпень) та навесні (вересень, жовтень). Слід зазначити, що на ст. Mirny від'ємні значення коефіцієнта кореляції спостерігаються майже у всі місяці року за виключенням січня, лютого та липня. Додатні значення коефіцієнту

кореляції на більшості станцій спостерігаються влітку (січень, лютий). Цікаво, що у лютому додатні значення коефіцієнта кореляції спостерігаються на всіх досліджуваних станціях. Коефіцієнти кореляції за модулем невеликі та не перевищують 0,41 (ст. Mario Zucchelli, лютий).

Наступний етап дослідження – перевірка гіпотези про статистичну значущість оцінки коефіцієнта кореляції. Результати перевірки представлені в таблиці 2. В цій таблиці наведені розрахункові значення критерію Стьюдента (кольором виділені ті значення критерію, які більші за критичне значення, тобто випадки, коли коефіцієнт кореляції є значимим). Для абсолютної більшості випадків розрахований критерій Стьюдента менший за критичний. Виключенням є лише значення на ст. Davis (травень), ст. Dumont Durville (лютий), Mario Zucchelli (лютий, квітень), ст. Mawson (вересень) та ст. Zhongshan (січень).

Таблиця 2 – Розраховані значення критерію Стьюдента

Станція	Amundsen Scott	Casey	Davis	Dumont Durville	Mario Zucchelli	Mawson	Mirny	Novolazarevskaya	Syowa	Zhongshan
I	0,42	0,57	0,38	1,22	0,06	0,36	0,83	1,04	2,72	1,78
II	0,09	1,07	1,17	2,00	2,33	0,47	1,19	0,56	1,05	1,50
III	0,50	1,15	0,07	0,27	0,57	0,20	0,54	1,27	2,41	0,88
IV	1,40	1,07	1,31	1,64	2,06	0,47	0,33	1,50	1,20	1,45
V	0,44	0,94	2,30	0,02	1,20	0,72	1,31	1,54	1,06	0,33
VI	0,79	1,17	0,72	0,92	0,80	0,80	0,49	0,66	0,37	0,48
VII	1,45	0,80	0,35	0,61	1,37	0,33	0,30	1,38	0,15	0,69
VIII	0,65	1,46	1,52	0,90	1,75	0,62	1,81	0,60	1,28	0,84
IX	0,03	0,60	1,81	0,51	0,08	2,07	1,05	1,95	1,54	0,07
X	0,31	0,40	0,51	0,79	0,18	0,23	0,22	0,19	1,34	1,08
XI	0,34	0,75	0,70	1,17	0,46	1,43	1,79	0,09	0,22	0,07
XII	1,60	1,68	0,52	1,88	0,43	1,09	0,76	0,27	1,17	0,77
Ср. р.	0,48	0,65	1,89	0,06	2,33	1,57	1,84	0,20	1,66	0,03
Весь період	0,43	0,58	1,04	0,41	0,65	0,78	1,10	0,35	0,09	0,18

Висновок. Кореляційний аналіз приземної температури повітря та індексу Ель-Ніньйо показав відсутність лінійного кореляційного зв'язку між вказаними величинами.

Список використаної літератури

1. Воциліна Д.С., Прокоф'єв О.М. Дослідження багаторічних змін приземної температури повітря на станції Новолазарівська // iScience Poland, Issue 4(13), Part 1, Warsaw, 2019 С.34-39.
2. Воциліна Д.С. Прокоф'єв О.М. Взаємний спектральний аналіз приземної температури повітря на станціях Східної Антарктиди та індексу Ель-Ніньйо // Abstracts of III International Scientific and Practical Conference. Vancouver, Canada, 20-22 November, 2019. – С. 129-138.

Глушкова А.В., маг. гр. МЗМ-19

Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

РЕЖИМ ТА ЦИРКУЛЯЦІЙНІ УМОВИ ПОСИЛЕННЯ ВІТРУ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Сильний та надзвичайний вітер [6] впливає на життя і господарську діяльність людини та суспільства через значні збитки комунальному господарству, промисловості, порушення роботи зв'язку, транспорту та ін. Через високу актуальність тематики у якості об'єкту дослідження обраний сильний вітер (зі швидкістю > 15 м/с) на території Харківської області (станції Богодухів, Харків, Красноград, Ізюм та Лозова).

Територія дослідження не характеризується інтенсивним вітровим режимом [4], хоча бувають випадки з сильним та надзвичайним вітром [3]. Над Харківщиною середня на рік швидкість вітру у 2005-2019 рр. становила від 2 до 4 м/с за винятком Ізюму, де вона досягла лише 1,8 м/с. За останні 30-ті років спостерігалось поступове послаблення вітру над Україною [1], та територія Харківської області не є винятком з цієї тенденції - в 2005-2019 рр. середньомісячна швидкість вітру зменшилася відносно 1961-1990 рр. на 0,7-1,5 м/с. Над регіоном у 2005-2019 рр. переважав вітер у градації 2–5 м/с при зростанні її частки на 5-13 % у порівнянні з [4]. Градації більш інтенсивних швидкостей вітру зменшилися у всіх пунктах, а градація 21-24 м/с збереглась лише на ст. Лозова.

Максимальні швидкості вітру за період дослідження були зафіксовані лише на трьох метеорологічних станціях: Богодухів, Харків і Лозова. Випадки сильного вітру спостерігалися не щорічно – лише 13 епізодів за 15 років. Найчастіше посилювався на ст. Лозова (50 %), менш за все – над Богодуховим, над Красноградом та Ізюмом – жодного випадку.

Сильний вітер переважно утворювався у холодне півріччя (83 %), найчастіше у листопаді та березні – по 30 %. Переважно швидкість вітру на Харківщині збільшувалася при східному напрямку (41 %), також значна частка припадала на південь та південний схід – по 25 %.

Вітер зміцнював при приземному баричному полі з градієнтами $\geq 2,5$ гПа/111 км. Більшість випадків виникала, коли територія України знаходилася в перехідній зоні між циклоном на заході (північному-заході) та антициклоном на сході (рис. 1а), що обумовлювало південний чи південно-східний перенос та формувало області посилення вітру згідно [3].

Двічі (22.01.12 та 19.04.12) аналіз приземних синоптичних карт за виявив інший характер циркуляції (рис. 1б), що спричинив сильний вітер в Харківській області, а саме, наявність над Атлантико-Європейським регіоном улоговини з фронтами, яка обумовлює вітер різних напрямків в залежності від її орієнтації відносно району дослідження, згідно з [8].

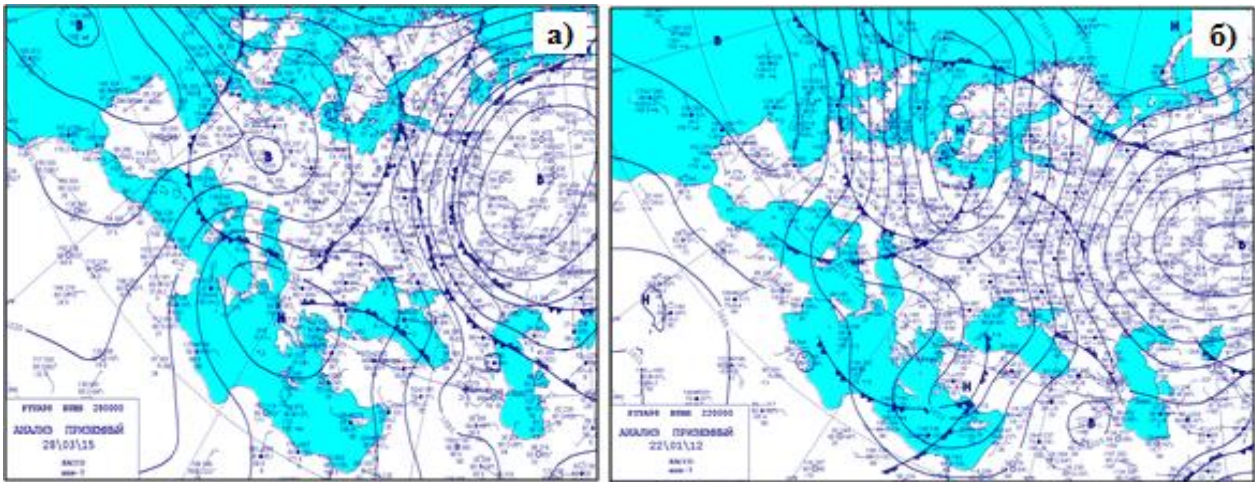


Рисунок 1 – Приземний аналіз 23.03.15 (а) та 22.01.12 (б) рр.

За синоптичною класифікацією великомасштабних атмосферних процесів Б.Л. Дзердзевського [5] всі випадки сильного вітру виникали за умов меридіональної циркуляції, а найчастіше вітер посилювався при встановленні та збереженні ЕЦМ 8гз (з січня по березень), при якому циклонічна діяльність на арктичному фронті та регенерація циклонів на полярному фронті створює між двома блокуючими процесами майже стаціонарну депресію.

Посилення вітру 16 квітня 2020 р., коли поблизу Києва відмічалася пилова буря, а Харківській області були пориви вітру 21 м/с, утворилося завдяки розвитку антициклону над Західною Європою, активному просуванню його гребеню на схід та проходженням над центром та сходом України спочатку перехідної зони з великими градієнтами атмосферного тиску (2,4-2,6 гПа/100 км), а далі вузької улоговини з холодною ділянкою полярного фронту на її вісі.

Список використаної літератури

1. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б., Зубкович С.О. Статистичні характеристики швидкості вітру над сходом України у січні в епоху кліматичних змін // Фізична географія та геоморфологія. 2009. Вип. 57. С. 23-28.
2. Івус Г.П., Агайар Е.В., Гурська Л.М., Семергей-Чумаченко А.Б. Циркуляційні умови виникнення сильного та стихійного вітру над південним заходом України // Український гідрометеорологічний журнал. 2016. № 17. С. 38-48.
3. Івус, Г. П., Зубкович, С. О., Хоменко, Г. В., Ковальков, І. А. Умови формування зон небезпечного вітру на території України // Вісник Одеського державного екологічного університету, 2014, № 18. С. 48-55.
4. Клімат України. - К.: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
5. Календар послідовної зміни ЕЦМ за періодами [Електронний ресурс]. <http://atmospheric-circulation.ru> (дата звернення 20.04.20 р.).
6. Настанова з оперативного гідрометеорологічного забезпечення та обслуговування галузей національної економіки. - Керівний документ УкрГМЦ. 2019. КД 52.4.1.01-06. 37 с.

Громенко Д.Є., маг. гр. МЗК-18

Науковий керівник: Недострелова Л.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА ТЕРИТОРІЇ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

У холодний період року на території країни частина опадів випадає у вигляді снігу. У Карпатах і східному Поліссі сніговий покрив досягає великої висоти і стійко утримується тривалий час. Стійким він буває також і на північному сході Лісостепу, але в напрямку на південь його висота і тривалість швидко зменшуються. В степу і на крайньому півдні країни стійкий сніговий покрив утворюється не кожену зиму і тримається недовго. У прибережній смузі і в степовій частині Криму він спостерігається дуже рідко і протягом короткого відрізка часу. У Криму стійкий сніговий покрив утворюється лише в гірських районах. Особливості теплового режиму початку зими в Україні такі, що перший сніг зазвичай сходить і тільки з деякого моменту сніговий покрив стає більш стійким.

За методикою, прийнятою в свій час у ГГО, розроблені деякі критерії снігового покриття. Так, за день зі сніговим покривом приймають такий, коли не менш половини видимої місцевості станції покрито снігом. Усталеним вважають такий сніговий покрив, який лежить не менше місяця з перервами не більше трьох днів підряд або в розбивку; коли перерви в один день на початку зими передують залягання снігового покриття не менш, ніж 5 днів, а перерви в 2 - 3 дні - не менш ніж 10 днів.

Якщо в кінці зими, не більш, ніж через 3 дні після сходу снігового покриття, знову утворюється сніговий покрив, який лежить не менше 10 днів, то таке його залягання вважається неперервним.

Якщо за зиму було декілька періодів з усталеним сніговим покривом, розділених в часі не більше, ніж 5 днів один від одного, то період від першого дня з усталеним сніговим покривом до останнього дня за зиму вважається єдиним періодом з усталеним сніговим покривом. Середні багаторічні дати утворення і руйнування усталеного снігового покриття розраховують тільки в тому випадку, коли кількість днів зі сніговим покривом складає більше 50% усіх зим, і лише за зими, коли був тільки один період зі стійким сніговим покривом.

Всі названі дати снігового покриття за кожен рік заносяться в таблицю, після чого розраховують середні дати і вибирають крайні, тобто самі ранні та самі пізні дати.

Середні значення густини снігового покриття ($\text{кг}/\text{м}^3$) і запаси води в снігу обчислюються тільки за даними тих років, коли сніговий покрив утворювався. Густина снігового покриття починають вимірювати лише тоді, коли його висота

досягає 5 см, тому весною і восени крайні декади, для яких вказується висота снігу і його густина, можуть не співпадати, тобто період, за яких надається густина снігу, виявляється коротшим за період з вказанням висоти снігового покриву.

Крім середньої густини розраховують середню густину при найбільшій декадній висоті снігового покриву і при найбільшому запасі води в сніговому покриві. Для здобуття цих характеристик густини за кожний рік вибирається значення густини в ту із декад, коли висота снігового покриву або запас води в снігу були найбільшими. Ці декади, зазвичай, різняться в різні роки. Таким чином осереднюються дані з густини для різних декад.

Важливою кліматичною характеристикою снігового покриву є дати утворення стійкого снігового покриву. В роботі представлено результати дослідження стійкості снігового покриву на станціях Вінницької області в період з 1996 по 2018 роки. Середня дата на станції Білопілля зафіксована 20 грудня, найранніша 13 листопада, найпізніша 6 лютого. На станції Вінниця середня дата відмічається 22 грудня, найранніша 13 листопада, а найпізніша 20 січня. Середня дата на станції Гайсин спостерігається 24 грудня, найранніша 12 листопада та найпізніша 6 лютого. На станції Жмеринка середня дата відмічається 20 грудня, найранніша 12 листопада та найпізніша 9 лютого. Станція Могилів-Подільській характеризується середньою датою 25 грудня, найраннішою 13 листопада та найпізнішою 6 лютого. Середня дата на станції Хмільник відмічається 21 грудня, найранніша 12 листопада та найпізніша 9 лютого.

Наступна кліматична характеристика – дати руйнування стійкого снігового покриву. Отже, на станції Білопілля середня дата зафіксована 21 лютого, найранніша дата 20 грудня, а найпізніша 9 квітня. На станції Вінниця середня дата відмічається 14 лютого, найранніша 17 грудня, а найпізніша 4 квітня. Середня дата на станції Гайсин спостерігається 12 грудня, найранніша 15 грудня та найпізніша 20 березня. На станції Жмеринка середня дата відмічається 16 лютого, найранніша 17 грудня та найпізніша 30 березня. Станція Могилів-Подільській характеризується середньою датою 9 лютого, найраннішою 1 січня та найпізнішою 16 березня. Середня дата на станції Хмільник відмічається 19 лютого, найранніша 20 грудня та найпізніша 6 квітня.

Висновки. Утворення стійкого снігового покриву на всіх станціях відбувається у третій декаді грудня. Найранніша середня дата спостерігається на станціях Білопілля та Жмеринка і зафіксована 20 грудня, а найпізнішу було виявлено 25 грудня на станції Могилів-Подільській. Аналіз середніх дат руйнування стійкого снігового покриву свідчить, що руйнування стійкого снігового покриву можливе у трьох декадах лютого. Найранніша середня дата спостерігається на станції Могилів-Подільській – 9 лютого, а найпізніша на станції Білопілля – 21 лютого.

Гуль К.Ю., маг. гр. МЗК-19

Науковий керівник: Катеруша Г.П., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ХВИЛЬ ТЕПЛА В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Однією з найактуальніших у сучасній науці є проблема кліматичних змін та їх наслідків для різних галузей економіки. Так, оцінка змін глобального термічного режиму та його впливу на людину стала одним з пріоритетних напрямів для ВМО і ВООЗ. У майбутньому очікується, що негативний характер наслідків цих змін буде посилюватись.

Сучасні зміни клімату супроводжуються зростанням повторюваності та інтенсивності хвиль тепла – періодів з екстремально високою температурою, через це саме хвилям тепла наразі приділяється велика увага.

Метою даної роботи є виявлення хвиль тепла на основі фактичних і сценарних (RCP2.6, RCP4.5 CLMcom4, RCP4.5 MPI-CSC2, RCP4.5 SMHI5, RCP8.5) вихідних даних та аналіз їх фізико-статистичних характеристик і динаміки до 2050 року на півдні України.

Для реалізації поставленої мети використано значення максимальної добової температури повітря з січня по грудень за 1894-2005 рр., а також можливі згідно згаданих траєкторій за 2021-2050 рр. на ст. Одеса.

Аналіз виявлених фактичних хвиль тепла з використанням критерію ВМО за досліджуваний період для холодного і теплого періодів показав наступне. Хвилі тепла можуть спостерігатись з січня по грудень, але найчастіше вони відмічались у січні.

Кількість хвиль тепла та їх тривалість у майбутньому перевищатимуть фактичні показники. Найтриваліші хвилі тепла (42 дні) очікуються за сценарієм RCP2.6 у холодний період, у теплий – 29 днів, за сценарієм RCP4.5-усереднений – 39 і 25 днів, за сценарієм RCP8.5 – 23 і 18 днів відповідно.

Максимальна кількість випадків з хвилями тепла має місце при кумулятивних температурах 10-50 °С та амплітудах 2-8 °С у холодний період, а у теплий – при кумулятивних температурах 10-25 °С та амплітудах 2-6 °С.

Найчастіше, як за фактичними даними, так і за всіма використаними сценаріями RCP, хвилі тепла будуть тривати 6 днів. Так, за реальними даними, найбільшу повторюваність (82% від загальної кількості хвиль за рік) мали хвилі тепла тривалістю 6-9 днів.

За всіма використаними траєкторіями кліматичних змін до 2050 року найбільша кількість хвиль тепла очікується у холодну пору року (жовтень-квітень). Інтенсивність хвиль тепла холодного періоду є вищою, ніж теплого.

Досліджені хвилі тепла суттєво впливають на самопочуття людей, через це здобута інформація про їх показники та тенденції змін може бути дуже корисною при розробці комплексу профілактичних і захисних заходів щодо адаптації до змін клімату.

Густенко О.С., маг. гр. МЗК-19

Науковий керівник: Хоменко І.А., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ІНФОРМАТИВНІСТЬ ЛОКАЛЬНИХ НАЗЕМНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЯК ПРЕДИКТОРІВ НИЗЬКОЇ ХМАРНОСТІ І ТУМАНІВ

Вступ. Прогноз низької хмарності і туманів є однією з найскладніших задач авіаційної метеорології через схожість механізмів утворення цих явищ, складність і недетермінованість процесів в граничному шарі атмосфери, а також сильну залежність появи туманів і низької хмарності від місцевих умов [1,2]. Через наведені обставини дані аеродромних спостережень є необхідною основою для встановлення локальних залежностей, які дозволять розділяти обидва явища і прогнозувати їх характеристики.

Метою даної роботи є отримання режимних характеристик низької суцільної хмарності і туманів для аеропорту Одеса та встановлення локальних залежностей, які дозволили б удосконалити методи прогнозу даних явищ.

Вихідна інформація і методика дослідження. До стандартної метеорологічної інформації біля поверхні землі в коді METAR за період 2013-2018 рр. і в коді SYNOP за період 2010-2012 рр. було застосовано фізико-статистичний аналіз на основі якого було отримано річний, сезонний і добовий хід туманів і низької суцільної хмарності, а також розподіл їх повторюваності в залежності від метеорологічних величин.

В аеропорту Одеса за період 2010-2018 рр. було зареєстровано 22 383 випадки суцільної низької хмарності і 9759 випадків туманів за період 2010-2017 рр.

Результати дослідження. Особливості річного та добового ходу низької хмарності в аеропорту м. Одеса виявили найбільшу повторюваність низької хмарності в листопаді, а також в зимові місяці, з максимумом повторюваності в усі сезони, окрім літа, у вечірні або нічні години, і мінімумом – в післяполуденні години. Влітку суцільна низька хмарність реєструється вкрай рідко: максимум повторюваності становить 2% і припадає на ранкові години. Річний хід туманів виявив найбільшу повторюваність в грудні і січні, а також яскраво виражений добовий хід, характерний для всіх сезонів, з максимальною появою туманів в нічні і передранкові години.

Тривалість туманів і низької суцільної шаруватої хмарності має схожий розподіл повторюваності, середня тривалість явищ становить 4,5 год, тоді як 55% епізодів тривають 2 год або менше. Найбільш тривалі епізоди туманів та суцільної низької хмарності спостерігаються в грудні і січні, коли їх тривалість може сягати 4 діб.

З ростом відносної вологості при температурах 0–10°C виділяються області високої повторюваності низькою суцільної хмарності, що вказує на тісний статистичний зв'язок повторюваності відносної вологості, температури і хмарності. Особливо тісний зв'язок простежується між відотною вологістю і появою туманів:

більше 50% всіх випадків туманів спостерігаються при відносній вологості 95% і вище в діапазоні температур від -2 до +12°C, з яких 60% припадають на діапазон 0...+6°C.

В аеропорту Одеси найбільша кількість випадків суцільної низької шаруватої хмарності для всіх сезонів припадає на градацію 300-600 м. Низька хмарність з висотою нижньої межі нижчою від 50 м практично не спостерігається.

В роботі було розглянуто інформативність локальних вимірювань на аеродромі як предикторів висоти нижньої межі хмарності. Правильність діагнозу їх висоти було оцінено за трьома поширеними методами в синоптичній метеорології: методами Ферреля, Іполлітова і Селезньова.

Для дуже низької хмарності (нижня межа нижча від 50 м) усі методи завищують повторюваність випадків низької суцільної хмарності в десятки разів. Такий результат можна пояснити тим, що низька хмарність часто має місце при насиченні повітря водяною парою біля поверхні землі, а оскільки всі методи враховують дефіцит вологості, то в усіх цих випадках методи надають нульову висоту нижньої межі хмарності.

Методи Ферреля і Іполлітова найкращу узгодженість надають для висот 200-300 м, а для висот більших за 600 м найкращий результат показує метод Селезньова.

Більше, ніж у 75% усіх випадків туманів, реєструється мінімум видимості, 400 м або нижче, що свідчить про серйозність проблеми, оскільки незважаючи на сезон і тип туману, тумани, зазвичай, є досить інтенсивні і щільні.

Аналіз виявив наявність статистичних зв'язків низької хмарності і туманів з напрямком і швидкістю вітру. У всі сезони року найбільша повторюваність низької хмарності припадає на градацію 3...4 м/с, виключаючи літо, коли найбільш часто така хмарність реєструється при більших швидкостях.

Взимку переважними напрямками переносу суцільної низької хмарності є північні і східні. Влітку перенос низької хмарності здійснюється в основному з північного північного заходу. Влітку для туману є характерним вітер південного напрямку, а взимку адвекція туманів досить часто також може відбуватись ще і при східних напрямках.

У перехідні сезони року для туманів основним напрямком переносу лишається південний. Восени більшість випадків суцільної хмарності асоціюється з північними і східними напрямками, а навесні також як і для туманів найбільш часто має місце винесення суцільної нижньої хмарності саме при південному вітру. Велика повторюваність південних вітрів свідчить про суттєвий внесок у формування туманів і суцільної низької хмарності адвекції волого теплого повітря з акваторії Чорного моря.

Список використаної літератури

1. Шакина Н.П., Иванова А.Р. Прогнозирование метеорологических условий для авиации. – Научно-методическое пособие. М., 2016. -310 с.
2. ICAO environmental report 2016. Aviation and climate change. <https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/ENV2016.aspx>.

Куляс К.А., маг. гр. МЗК-19

Науковий керівник: Галич Є.А., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ЦИРКУЛЯЦІЙНИХ АТМОСФЕРНИХ ПРОЦЕСІВ В РЕГІОНІ АНТАРКТИЧНОГО ПІВОСТРОВА

Вступ. Антарктичний континент і південна полярна область є досить важливою структурною частиною глобальної кліматичної системи. Циркуляційні процеси над акваторією Південного океану і, особливо у високих широтах Південної півкулі відіграють велику роль у формуванні і розвитку великомасштабних компонентів загальної циркуляції атмосфери, а, отже, і кліматичної системи в цілому. На протязі останніх десятиріч помітна різка зміненість клімату, що впливає на формування та розподіл атмосферного тиску над районами Антарктиди.

Результати досліджень та їх аналіз. В якості вихідної інформації використовувались дані масиву Era-Interim середньомісячних значень приземного атмосферного тиску за період 2000-2018 р.р. За допомогою компонентного аналізу була проведена процедура стиснення вихідної інформації та досліджено особливості найбільш великомасштабних атмосферних процесів. Визначені власні значення та відповідні їм власні вектори полів атмосферного тиску. Аналіз власних значень показав, що більшу частину від сумарної дисперсії полів вичерпують перші два власних значення, тому відповідні поля власних векторів відображають характер найбільш великомасштабних атмосферних процесів.

Поле першого власного вектора майже не змінює своєї конфігурації впродовж всього року і над більшою частиною має зональний розподіл ізолій, що характеризує найбільш великомасштабний атмосферний процес – західний перенос. На півночі регіону формується значна область додатних значень з центром 52° півд.ш. та 60° зах.д., яка може бути пов'язана зі сталим центром дії атмосфери субтропічного поясу високого тиску – Південно-Атлантичним антициклоном.

Поля другого власного вектора атмосферного тиску впродовж всього року мають вигляд двомодального коливання, з формуванням значних областей протилежного знаку над морями Беллінсгаузена та Уедделла. Така структура полів других власних векторів свідчить про постійну наявність осциляції в атмосферних процесах між південними частинами Тихого і Атлантичного океанів. Аналіз полів власних векторів підтвердив той факт, що вони відбивають загальні найбільш великомасштабні процеси регіону, тому в подальших дослідженнях будуть більш детально розглянуті часові ряди відповідних перших двох ортогональних компонентів, які є головними, для визначення прихованих періодичностей та трендових складових.

Лаврушина А.С., маг. гр. МЗМ-19

Науковий керівник: Агайар Е.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

СИНОПТИЧНІ ТА МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ УТВОРЕННЯ ХУРТОВИН НА УКРАЇНІ

До числа атмосферних явищ, які завдають великих збитків господарству нашої країни, належать хуртовини. Хуртовини зумовлюються синоптичними процесами, що мають великі масштаби розповсюдження і значну тривалість [1]. В Україні найчастіше (50 %) вони пов'язані з переміщенням південних циклонів і улоговин із півдня та південного заходу[2].

Як приклад розглянуті умови виникнення сильної хуртовини тривалістю 14-24 години 6-7 січня 2017 р у Одеській області (крім північних районів), в Одесі і Вилковому (Одеської) та Слобожанському (Харківської) випав дуже сильний сніг (22-45 мм/7-12 год), в Білгороді-Дністровському (Одеської) відмічалися пориви вітру 25 м/с. Ці стихійні явища зумовив активний циклон, який перемістився в Україну з південного заходу. Несприятливі погодні умови ускладнювали рух транспорту і завдали збитків органам енергетики та комунального господарства.

Біля поверхні землі циклон утворився на хвилі полярного фронту ще 5 січня о 03(05) год над центральними районами Італії . Активізації циклону сприяло поширення холодного повітря з Північної Європи через територію Німеччини, Чехії та Австрії в його тилову частину. О 12(14) год він поглибився і перемістився на південні райони Італії (тиск в центрі становив 999 гПа). Через 6 годин циклон перемістився на південь Балкан зі швидкістю 50 км/год. З циклоном були пов'язані дві фронтальні системи: полярна та арктична. Падіння тиску в передній частині цього циклону становило 3,8 гПа/3 год, ріст в тилу - 2,4 гПа/3 год. Надалі він переміщувався у північно-східному напрямку через Чорне море на південну частину України. Швидкість його переміщення поступово зменшилася до 35 км/год.

6 січня о 06(08) год полярний фронт був орієнтований з Ростова-на-Дону через Крим, Чорне море на Стамбул, арктичний - з Воронежа через Харків, Одесу на Болгарію. Впродовж доби положення фронтів залишалось майже незмінним.

Внаслідок значних контрастів температури відбувалось активне хвилеутворення і в 00(02) год 6 січня у циклонічній депресії виділилося два центри: старий залишився над Грецією (тиск в центрі 997 гПа), а на хвилі полярного фронту утворився новий циклон над Болгарією.

Вночі 7 січня центр циклону перемістився з Чорного моря на Херсонську область і майже добу залишався над Приазов'ям. За супутниковими даними положення хмарності відповідало положенню фронтів у циклоні (рис. 1).

З 8 січня розпочав повільний рух у північному, надалі у північно-західному напрямку, поступово заповнюючись. Опади розпочалися у вигляді снігу вночі 6 січня на півдні Одещини. Вдень зона опадів поширилась на південну частину України та більшість районів східних і центральних областей.

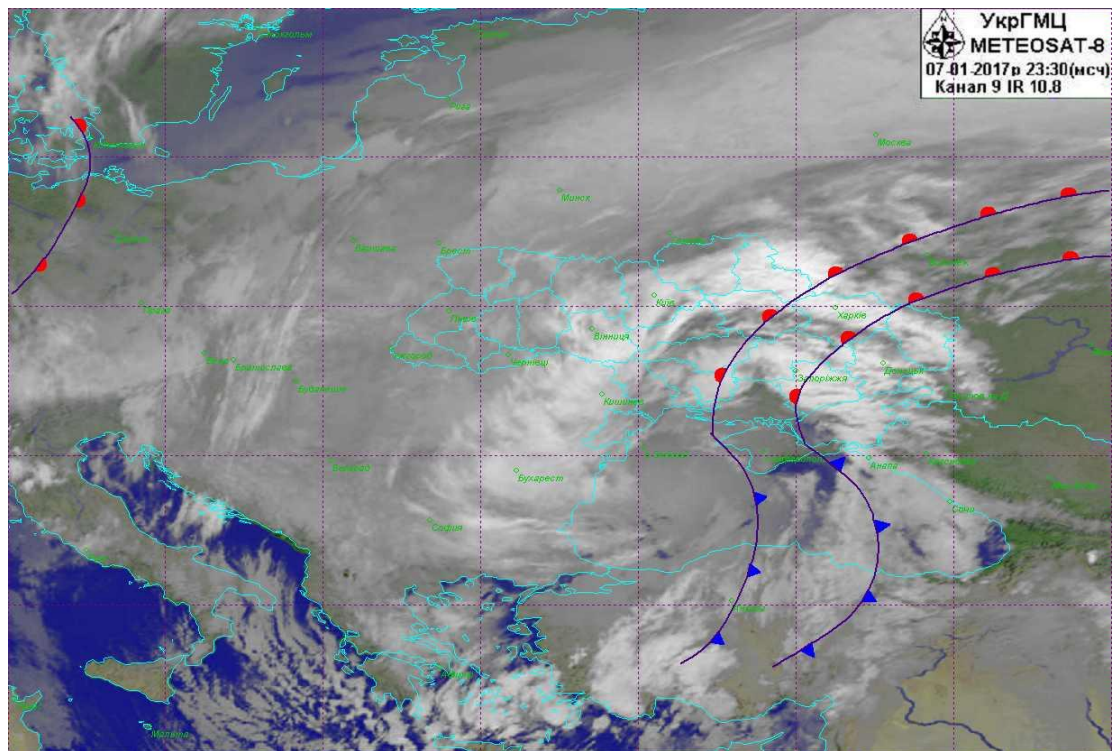


Рисунок 1. – Супутниковий знімок 07.01.2017 р.

Опади переважали у вигляді снігу і мокрого снігу, лише у Приазов'ї та на сході країни випадав дощ та дощ зі снігом, подекуди спостерігалася ожеледь. Впродовж 7-8 січня опади поширились на більшу частину території країни, за винятком крайнього заходу. Значній активності процесів посприяло ще й те, що поверхня моря в цей період значно тепліша, ніж поверхня суші, що додатково активізувало циклон та збільшило його вологозапаси.

Сніговий покрив спостерігався впродовж 9 січня 2017 року в Карпатах висотою 3-39 см, на решті території країни 4-25 см, у Одеській і Харківській областях місцями 18-34 см.

Таким чином, 6-9 січня 2017 р. погодні умови ускладнював циклон, що утворився над Болгарією і переміщувався через Чорне море на південну частину України: спостерігалася хуртовина, місцями, крім заходу і сходу, сильна хуртовина (6 січня в Одеській і Харківській областях місцями дуже сильний сніг 22-45 мм/7-12 год), на сході та південному сході країни мокрий сніг з дощем.

Список використаної літератури

1. Івус Г.П. Спеціалізовані прогнози погоди: Підручник./ Одеськ. Держ. Екологічний Університет. Одеса: ТЕС. 2012. 407с.
2. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.). За редакцією В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко. Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. Державна гідрометеорологічна служба. Київ. Ніка-Центр. 2006.

Лебеденко А.І., маг. гр. МЗК-18

Науковий керівник: Недострелова Л.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ДАТ ПОЯВИ ТА СХОДУ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА СТАНЦІЯХ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Поява раннього снігового покриву в більшості випадків обумовлюється виходом циклонів з північного заходу, півночі і північного сходу на територію України. Перший сніг рідко лежить всю зиму. Найчастіше він неодноразово тоне, а потім знову випадає. Повне сходження снігового покриву по всій Україні в середньому спостерігається у другій половині березня, лише на крайньому північному сході сніговий покрив затримується до початку квітня. На узбережжі Чорного та Азовського морів сніговий покрив в середньому сходить у лютому – на початку березня.

Число днів зі сніговим покривом змінюється на рівнинній частині території України в межах від 115 до 20. Зменшення величин йде з півночі на південь, але в районах Карпат і Кримських гір спостерігається різке зростання тривалості залягання снігового покриву. Тут при піднятті в гори тривалість снігового покриву всюди зростає. На висотах до 700 м збільшується до 120 днів. Деяке збільшення числа днів із сніговим покривом спостерігається і в районі Донецького кряжу. В степу тривалість залягання снігового покриву зменшується на південь у відповідності із зміною теплового та радіаційного режиму. Особливо різке зменшення числа днів із сніговим покривом спостерігається на узбережжі Азовського і Чорного морів, де воно становить 30 днів і менше. У степових районах Криму число днів зі сніговим покривом не перевищує 40. На південному березі, захищеному з півночі горами, середня тривалість залягання знижується до 12 і тільки на сході, де берег відкритий для північних впливів, тривалість залягання зростає до 20 днів.

За методикою, прийнятою в свій час у ГГО, розроблені деякі критерії снігового покриву. Так, за день зі сніговим покривом приймають такий, коли не менш половини видимої місцевості станції покрито снігом. Усталеним вважають такий сніговий покрив, який лежить не менше місяця з перервами не більше трьох днів підряд або в розбивку; коли перерви в один день на початку зими передують залягання снігового покриву не менш, ніж 5 днів, а перерви в 2 – 3 дні - не менш ніж 10 днів. Якщо за зиму було декілька періодів з усталеним сніговим покривом, розділених в часі не більше, ніж 5 днів один від одного, то період від першого дня з усталеним сніговим покривом до останнього дня за зиму вважається єдиним періодом з усталеним сніговим покривом.

Середні багаторічні дати утворення і руйнування усталеного снігового покриву розраховують тільки в тому випадку, коли кількість днів зі сніговим покривом складає більше 50% усіх зим, і лише за зими, коли був тільки один період зі стійким сніговим покривом. Якщо в кінці зими, не більш, ніж через

З дні після сходу снігового покриву, знову утворюється сніговий покрив, який лежить не менше 10 днів, то таке його залягання вважається неперервним. Всі названі дати снігового покриву за кожен рік заносяться в таблицю, після чого розраховують середні дати і вибирають крайні, тобто самі ранні та самі пізні дати.

Для характеристики висоти снігового покриву обчислюють середні значення її не для місяців, а для декад зимових місяців. Ці величини на початку і в кінці зими розраховуються тільки в тому випадку, коли сніговий покрив спостерігався більш ніж у 50% всіх зим. Середню величину за декаду дістають діленням сумарної висоти за всі роки вибраного періоду на кількість років. Коли ж сніг спостерігався менш, ніж у 50% зим, то середню висоту за таку декаду не розраховують. При цьому прийнято в таблицях довідника ставити умовний значок (•). Середні багаторічні значення висоти снігового покриву по снігозйомках обчислюють так само, як і по постійній рейці. При обробці корисно порівнювати деякі результати, здобуті по снігозйомках і по постійній рейці: так перевіряються дані про висоту снігового покриву для крайніх декад і в середині зими з відсутністю снігу в деякі зими. Треба зазначити, що висоти снігового покриву значно залежать від умов рельєфу, вони перерозподіляються вітром і, зазвичай, зв'язку між декадними висотами по території майже не спостерігається. Дещо краще виражений зв'язок між максимальними декадними висотами снігового покриву за зиму. Тому на короткорядній станції багаторічні середні декадні висоти дістають за допомогою методу ізомір.

В дослідженнях використовувалися дані щоденних спостережень за сніговим покривом на метеорологічних станціях Кіровоградської області за період з 1996 по 2018 роки. В роботі проведено аналіз таких кліматичних параметрів як дати появи та сходу снігового покриву. Результати аналізу свідчать, що найранніша середня дата появи зафіксована на станції Кропивницький – 19 листопада, а найпізніша середня дата спостерігається на станції Гайворон – 2 грудня. Можна відмітити, що по всім станціям найранніша дата появи снігового покриву виявлена на станції Помічна – 25 жовтня, а найпізніша дата на станціях Новомиргород та Долинська – 31 грудня. З аналізу слідує, що найранніша середня дата сходу снігового покриву по всім станціям відмічається на станції Бобринець – 9 березня, а найпізніша середня на станції Новомиргород – 25 березня. Можна стверджувати, що по всім станціям найранніша дата сходу снігового покриву спостерігається на станції Бобринець – 22 січня, а найпізніша дата на станціях Світловодськ, Новомиргород, Знам'янка, Кропивницький та Помічна – 22 квітня.

Ліхачев А.Д., маг. гр. МЗМ-19

Науковий керівник: Агайар Е.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

УМОВИ ФОРМУВАННЯ СИЛЬНОГО ВІТРУ НАД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНИМ ПРИЧОРНОМОР'ЯМ 2015-2019 РР.

До дослідження сучасного вітрового режиму Південно-Західного Причорномор'я залучені дані метеорологічних спостережень над 5 станціями Чорноморського узбережжя Одеса-ГМО, Одеса-АМСЦ, Чорноморськ (Іллічівськ), Дунайська ГМО (Ізмаїл), Херсон та Миколаїв.

Розраховані основні статистичні характеристики швидкості вітру над Північно-Західним Причорномор'ям за строки 00 та 12 UTC, за отриманими даними побудовані поля розподілу отриманих величин. Як приклад, на рис. 1 представлені поля середньої швидкості вітру і середньоквадратичного відхилення за січень за 00 UTC.

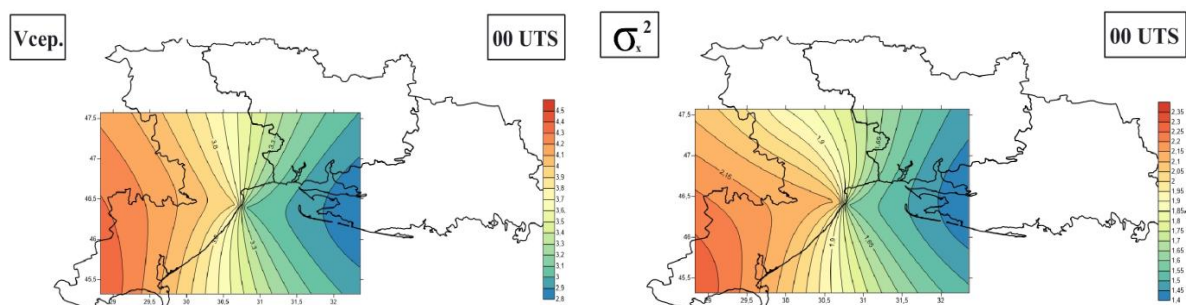


Рисунок 1 – Карта середніх ($V_{сер}$, м/с) значень швидкості вітру та її середній квадратичний відхил (σ_x^2 , м/с) над Північно-Західним Причорномор'ям у січні 2015-2019 рр.

Значення середньоквадратичного відхилення (СКВ) в 1,5-2,0 рази менш ніж середні швидкості вітру, що вказує на незначну асиметрію розподілу швидкості вітру. Величина СКВ не має наявного добового ходу. Асиметрія розподілу швидкості вітру виявилася сильною ($A > 0,50$) над всіма станціями внаслідок значної частки слабого вітру (від 70 до 90 %). Середня швидкість вітру змінювалася в залежності від сезону і часу доби. У нічні години в усі сезони спостерігалось зростання середніх значень швидкостей вітру зі сходу на захід-південно-захід. У денні години з південно-східної частини узбережжя на північно-західні райони Північно-Західного Причорномор'я.

Для аналізу синоптичних умов, які сприяють посиленню вітру над регіоном, використовувалась типізація синоптичних процесів запропонована в [1]. В ході дослідження для кожного типу і підтипу підрахована кількість випадків сильного вітру.

В період 2015-2019 рр. над узбережжям Чорного моря швидкість вітру дорівнювала або перевищувала 15 м/с у 38 випадках. Найчастіше сильний вітер в даної території формувався при вторгненні циклонів і проходженні атмосферних фронтів (75,2 %), а також в штормовий зоні, яка виникає над регіоном під впливом взаємодії південно-східній периферії антициклону, розташованому над Україною, з Чорноморської депресією (24,8 %).

Таблиця 1 – Кількість випадків сильного вітру (≥ 15 м/с) над Північно-Західним Причорномор'ям за 2015-2019 рр. та характеристика умов його виникнення

Пункт	Кількість випадків	V_{\max} , м/с	dd, румб.	dP/dn, гПа / 100 км	Підтип син. сит./к.в.
Ізмаїл	18	26	Пн-Зх, ПнСх	3,6	5.1 - 9 6.1 - 4 6.2 - 3 6.4- 2
Одеса-ГМО	4	18	Сх	4,5	6,1 - 4
Одеса-АМСЦ	12	30	Пн, Пд-Зх	4,1	6,1 - 7 6,2 - 5
Херсон	-	-	-	-	-
Миколаїв	4	16	Пд, Пд-Зх	8,5	2,2 - 2 6,4 - 2
Всього	38				

Найбільша кількість випадків сильного вітру за останні п'ять років відзначено в Ізмаїлі (47,4 %) і на ст. Одеса-АМСЦ (31,6 %). Варто відзначити, що на ст. Ізмаїл в порівнянні з попереднім періодом 2006-2015 рр [2] кількість фіксованих випадків з вітром більше 15 м\с виросло в 2,5 рази. Ймовірно, це пов'язано з посиленням меридіональної циркуляції, яка в останні роки спостерігається частіше [3].

Список використаної літератури

1. Ивус Г. П., Агайар Э.В. Фізико-статистичний аналіз і прогноз слабого вітру та інверсій температури над територією Північно-Західного Причорномор'я. Одеса: ТЕС. 2018. 201 с.
2. Попова Л.О., Ивус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б. Зміна швидкості та напрямку вітру над Одеською областю. In: Сучасна гідрометеорологія: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення: III міжнародна наукова конференція молодих вчених, 21-23 березня 2018 р., Україна, м. Одеса. ОДЕКУ. 2018. с.185-186.
3. Ivus G.P., Aghayar E.V. Horska L.M. Semerhey-Chumachenko AB, Zubkovych S.O.. Classification of macrocirculation processes of the northwest Black sea region, which contribute to surface wind strengthening\ Bul. J. Meteo & Hydro 21/1-2,2016. с. 51-60.

Масловський Є.О., маг. гр. МЗМ-19

Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

УТВОРЕННЯ СМЕРЧІВ НАД ОДЕСЬКОЮ ОБЛАСТЮ У 2018 ТА 2019 РР.

Останніми роками внаслідок кліматичних змін смерчі все частіше з'являються над Україною [1-3], що визначає актуальність теми дослідження. На території України за допомогою бази даних [4] виявлено 14 та 17 смерчів у 2018 і 2019 рр., які переважно утворювалися над південно-східною частиною країни частіше в першу половину доби.

Над Одещиною смерчі спостерігалися по два рази на рік. Перший вихор над регіоном виник о 11 год. 17.06.18 р. на морем поблизу села Приморське на півдні області на фоні активної грозової діяльності підчас пересування оклюдованої ділянки полярного фронту (рис. 1). Радіозонд над Одесою виявив у 00 UTC нестійку стратифікацію у шарі від 2,4 до 8,5 км та поворот вітру від північно-західного біля землі до південно-східного на висоті 1,2 км. За архівом продуктів наукастингу [5] видно, що в 10 год. конвективна хмарність над півднем України досягала 9-10 км, впродовж наступної години зростала та утворився окремих хмарний осередок над місцем майбутнього смерчу. Температура верхньої межі ($T_{\text{вмх}}$) цього утворення знизилася до 200 К або -73 °С, отже формувався мезомасштабний конвективний комплекс. Загальний вигляд, довжина та форма годографів 17 червня 2018 р. за (00, 06, 09 та 12 UTC) над Одесою може свідчити про наявність значного зсуву вітру у нижній тропосфері, тобто можливий розвиток конвективного шторму.

Смерч 03.04.18 р. спостерігався о 13 год. поблизу міста Теплодар у тиловій частині циклону під час зливових опадів та гроз, але за відсутністю фронтальних розділів. За радіозондом над Одесою (00 UTC), можна виявити нестійку стратифікацію атмосфери від 600 м до 3,5 км та поворот вітру від північно-східного біля землі до південно-західного на висоті 700 м, тобто зсув вітру був сильніше ніж у першому випадку. Пополудні над центром України та Одеською областю спостерігалася лінія нестійкості, а разом з нею потужна купчасто-дощова хмарність.

Наступного року смерчеутворення почалося 5.06.19 р. у 7.30 год. коли вихор був помічений поблизу села Десантне над поверхнею води озера Сасик у супроводі зливого дощу тривалістю 60 хв. Цієї доби погодні умови півдня України визначало малоградієнтне (0,25 гПа/100км) поле зниженого тиску, у 00 UTC у шарі 2,0-10,5 км спостерігалися нестійка стратифікація атмосфери та поворот вітру від північного на висоті 2,5 км до північно-західного на висоті 7,5 км. У наступні 12 годин утворилися лінії конвергенції над півднем країни у межах висотної улоговини на рівні 500 гПа, яка простежується від Скандинавії

до Балкан та півдня Одеської області і поглиблювалася з утворенням замкнутого центру над Румунією. Продукти ресурсу [5] виявляють, що в 07.00-7.30 конвективна хмарність над півднем України досягала 8-9 км, а температура її верхньої межі знизилася до 225 К (-48 °С), отже склалися умови для розвитку небезпечних конвективних явищ. Годографи за строк 00 та 06 UTC мали виражену кривизну від землі до 600 гПа.

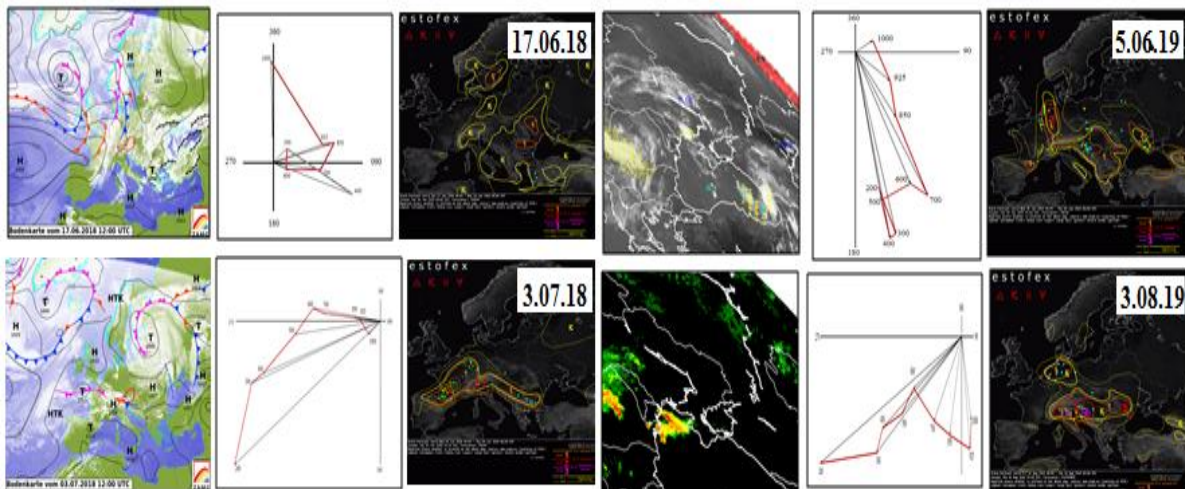


Рисунок 1 – Синоптичні матеріали, продукти наукастингу та годографи вітру у найближчі терміни перед утворенням смерчів над Одещиною

Останній за період дослідження смерч зафіксований 03 серпня 2019 р. над поверхнею землі поблизу села Приморське, коли південь України був дією циклонічної улоговини циклону з центром над ЄТР, у межах якої утворився та зберігався з 07 до 08 год. мезомасштабний конвективний комплекс біля узбережжя півдня Одеської області ($T_{\text{вмх}}=215$ К), а вигляд, довжина та форма годографів над Одесою свідчить про наявність значного зсуву вітру у нижній тропосфері у 00 та 06 UTC.

Список використаної літератури

1. Балабух В.А. Межгодовая изменчивость интенсивности конвекции в Украине // Глобальные и региональные изменения климата; под ред. Осадчего В.И. Киев: Ника-Центр, 2011, С.150-159.
2. Semergei-Chumachenko A.B., Krolenko Y.I. Tornadoes over Ukraine in 2001-2016 // SWorld Journal, 2017, Issue №12. P. 30-35.
3. Семергей-Чумаченко А.Б., Кроленко Ю.І. Смерчі над південним заходом України // Вестник ГМЦ ЧАМ. 2018. № 1 (21). С. 29-41.
4. European Severe Weather Database. - <http://www.essl.org/ESWD/> (дата звернення 11.03.2020 р.).
5. <http://www.nwcsaf.org/web/guest/nec/geo-geostationary-archiv> (дата звернення 10.05.2020 р.).

Озимко Р.Р., асп. 4-го року навчання

Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИЙ РОЗПОДІЛ СИЛЬНИХ ТА СТИХІЙНИХ ОПАДІВ НАД ЗАКАРПАТТЯМ

Проблема глобальних кліматичних змін стосується не тільки питання потепління, але й охоплює тенденції нерівномірного випадання опадів та відповідно збільшення частоти та екстремальності явищ, серед яких - стихійні опади. На території Закарпатської області вирішальну роль в просторовому розподілі всіх опадів, а відтак і стихійних дощів, відіграє підстильна поверхня [1, 3]. Так як рельєф області сильно розчленований, з різною орієнтацією гірських хребтів та улоговин, спостерігається значна просторова диференціація поля стихійних дощів.

Всього за 1999-2018 рр. було зафіксовано 1392 випадки стихійних дощів. З них - 230 припало на низовинну частину території (пункти спостережень: Ужгород, Чоп, Зняцево, Мукачево, Берегово, Верхні Ремети, Іршава, Вилок, Хуст, Тячів), а 1162 – на гірську (всі інші пункти). З рис. 1 помітно, що в межах Закарпаття виділяються дві зони максимумів стихійних дощів. Основна з них розташована в Руській Мокрій (96 випадків) та Усть-Чорній (100 випадків), а інша – в межах сніголавинної станції Плай (61 випадок) та гідропоста Поляна (61 випадок).

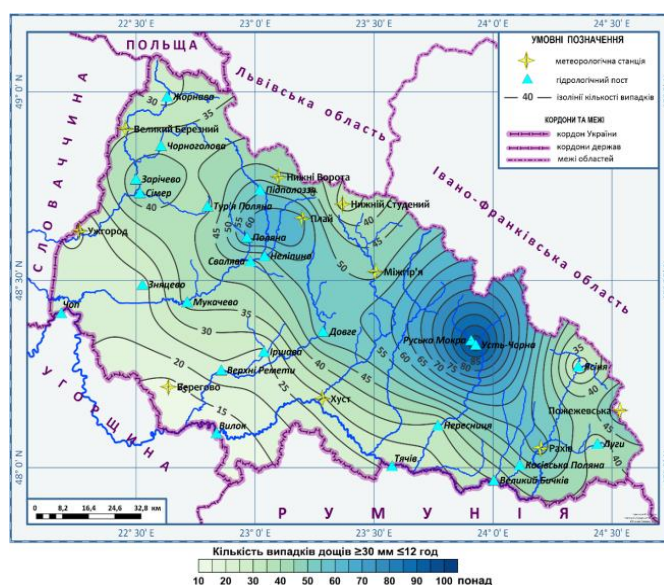


Рисунок 1 – Кількість випадків стихійних дощів в Закарпатті у 1999-2018 рр.

Найменша кількість випадків спостерігається в межах Закарпатської низовини із зоною мінімуму у Вилоку (11 випадків). Загалом в гірській частині території в середньому зафіксовано 40-60, а на низовинній – 15-25 випадків через складну взаємодію циркуляційних процесів з орографією.

Над територією Закарпаття, як і над всією Європою, домінує західний перенос повітряних мас. Отож, більшість атмосферних фронтів переміщуються через Українські Карпати із заходу та південного-заходу – з регіону Західних Карпат або Середньодунайської низовини. Таким чином, атмосферні фронти, що проходять через Закарпаття орієнтовані паралельно чи перпендикулярно до навітряних схилів гірських хребтів. Зони опадів безперешкодно проходять над низовинною частиною території та гальмуються, стикаючись з основними гірськими хребтами, серед яких: Боржава (сніголавинна станція Плай), Красна, Свидовець, Черногора (сніголавинна станція Пожежевська). В результаті, над горами випадає значна, а часто навіть стихійна кількість опадів – ≥ 30 мм менш ніж за 12 год [2]. Особливу небезпеку становлять активні фронтальні зони, які переміщуються паралельно з напрямком руху висотних повітряних течій. Тобто фронти, що простягаються в паралельних потоках. При таких синоптичних ситуаціях тривалість проходження фронтальних зон збільшується і, відповідно, зростає період випадання дощів, що, в результаті, примножує кількість опадів.

Максимуми стихійних дощів взимку, весною та восени територіально співпадають. Відрізняються тільки кількісні показники. Це свідчить про те, що в ці сезони року домінують адвективні процеси формування опадів і тому міжсезонний просторовий розподіл дощів співпадає з річним. Влітку спостерігається зовсім інша картина - зон максимумів декілька і вони вже розміщені в різних частинах області, не маючи чіткого зв'язку з орографією. Такий розподіл пояснюється активізацією конвективних процесів з локальним випаданням дощів зливового характеру. Отже, якщо взимку, весною та восени відносно простіше прогнозувати місця випадання стихійних дощів, то влітку це зробити вкрай важче.

Загалом найменша кількість стихійних дощів була зафіксована весною – максимум 12-16 випадків у східній частині Закарпаття в межах гірських хребтів Свидовець та Красна. Практично однакова кількість випадків (18-26) на тій же території фіксувалась взимку та восени.

Список використаної літератури

1. Балабух В.О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Закарпатській області. Український гідрометеорологічний журнал. Одеса: ОДЕКУ, 2013. – с. 55-62.
2. Настанова з оперативного гідрометеорологічного забезпечення та обслуговування галузей національної економіки. - Керівний документ УкрГМЦ. 2019. КД 52.4.1.01-06. 37 с.
3. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.) / За ред. В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 312 с.

Погорелова М.А., маг. гр. МЗМ-19

Науковий керівник: Міщенко Н.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ НЕСТІЙКОСТІ АТМОСФЕРИ, ЩО Є НАЙБІЛЬШ ПОКАЗОВИМИ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ГРОВОЇ АКТИВНОСТІ

Актуальність дослідження. Конвективні явища є найбільшою небезпекою для авіації, головна із яких полягає в сильній турбулентності усередині купчасто-дощових хмар і поблизу них та грозової активності. Відомо, що більшість методів прогнозу географічно обмежені, оскільки порогові значення прогностичних величин, прогностичні формули та графіки отримані в результаті обробки певного матеріалу спостережень для території, в межах якої проводилося дослідження. Ще однією проблемою є те, що на території України катастрофічно мало і не достатньо часто проводяться аерологічні спостереження, які б дали значні покращення в прогнозуванні конвективних явищ.

Тому основна *мета* полягає в виявленні повторюваності гроз над Україною та визначення параметрів нестійкості, при яких найбільш точно прогнозується грозова активність над територією України.

В якості *вихідних* використовувалися дані радіозондування по ст. Київ та Кривий Ріг за 2019 р.

Одним із найпоширеніших параметрів, який використовують для аналізу можливості розвитку конвективної нестійкості є параметр CAPE (Convective Available Potential Energy) [1], що представляє собою потенційну енергію конвективної нестійкості, яка безпосередньо пов'язана з вертикальною швидкістю висхідних потоків.

Проводячи аналіз наших випадків, виявили, що досить часто при достатньо низьких значеннях CAPE, через декілька годин активно розвивалася конвекція.

Для підтвердження цього факту, нами побудована гістограма повторюваності різних градацій CAPE за 2-3 години до початку грозової активності, із якої бачимо, що максимум повторюваності припадає на першу градацію з мінімальними значеннями CAPE (від 200 до 600 Дж / кг). Пояснити це можна тим, що процес виникнення конвекції є досить швидким і таким чином, ми не маємо змоги відстежити зміни параметру CAPE від 12 год СГЧ до початку самого явища. Таким чином, можна зробити висновок, що при прогнозування конвективної нестійкості необхідно звертати увагу навіть на невеликі значення CAPE. Але, це в свою чергу збільшить кількість хибних попереджень.

Також, слід звернути увагу ще на один параметр – CIN (Convective Inhibition) [1]. Дослідження його змін перед початком грозової активності показало, що здебільшого він був присутній але досить низьких значень. Як відомо, CIN завжди має від'ємне значення (протилежність CAPE). Але, щоб енергія, яка наколюється під шаром CIN мала змогу звільнитися та додатково підживити CAPE, значення CIN повинні бути в межах від -20 до -60 Дж / кг.

Аналіз значень параметру CIN показав, що в більшості випадках CIN відмічався, але значно заниженим.

Далі нами на станціях Київ та Кривий Ріг були переглянуті всі параметри нестійкості, відібрані тільки ті з них, що прогнозували конвективну діяльність від розвитку потужної нестійкості до утворення грози або зливових опадів і із них підраховували повторюваність прогнозування грози в кожному вибраному випадку. В результаті отримали наступний графік (рис.1).

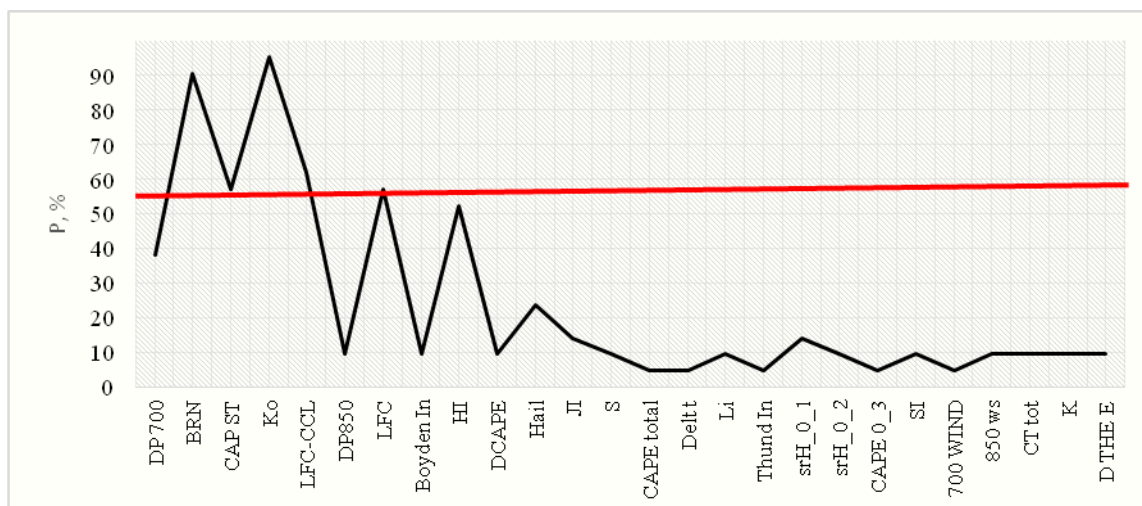


Рисунок 1 – Повторюваність (%) випадків прогнозу грози різними індексами нестійкості атмосфери

Із рисунка бачимо, що частіше всього прогнозували грозову активність індекси BRN або параметр зсуву вітру, Ko (потенціальна еквівалентна температура в шарі 1000 – 500 гПа) стандартний рівень LFC (рівень вільної конвекції) та різниця рівнів LFC та LCL (рівень конденсації при підйомі).

В результаті виконаної роботи можна зробити наступні висновки:

- Діагноз параметрів CIN та $CAPE$ у дні з грозою показав, що дані радіозондування за 12 СГЧ не забезпечують ефективність прогнозу грози, оскільки часовий масштаб процесів, які впливають на її утворення, знаходиться у діапазоні γ – мезомасштабу. Запорукою підвищення точності прогнозу є або використання прогностичних даних (наприклад, GFS), на підставі яких розраховуються і аналізуються часові зміни зазначених індексів, або зменшення часової дискретності радіозондувань.
- Аналіз інформативності параметрів та індексів конвекції показав, що найбільшу ефективність на прогноз грози мають індекс BRN або параметр зсуву вітру, Ko (потенціальна еквівалентна температура в шарі 1000-500 гПа), висота розташування рівня вільної конвекції LFC та різниця висот між рівнями вільної конвекції LFC та рівнем конденсації LCL .

Список використаної літератури

1. Roland Stull. Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmospheric Science.- Vancouver 2016.-924 с.

Попова Л.О., асп. 2-го року навчання

Науковий керівник: Хоменко І.А., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ЗВ'ЯЗОК АТМОСФЕРНОГО БЛОКУВАННЯ З ОБВАЛЕННЯМ ХВИЛЬ РОССБІ

Вступ. Механізмом утворення блокуючих антициклонів, згідно з сучасними уявленнями, є нелінійна нестійкість хвиль Россбі, яка призводить до їх обвалення [1]. Як будь-яка нестійкість, вона розвивається за наявності відповідного вихідного збурення. Нелінійність нестійкості означає, що велику роль відіграє нелінійний обмін енергією як з хвилями порівняних довжин (великомасштабними), так і з синоптичними вихорами, які можуть жити блокінг своєю енергією.

Метою даної роботи є дослідження для виявлення зв'язку появи атмосферного блокіngu з обваленням хвиль Россбі.

Вихідна інформація. Для виявлення атмосферного блокіngu було використано дані об'єктивного аналізу NCEP/NCAR і ERA-Interim для п'яти випадків атмосферного блокування, які спостерігались 11–28.07.2001 р., 15.05–2.06.2007 р., 30.07–18.08.2010 р., 3–16.08.2015 р.

Методика дослідження. Для оцінки ситуацій блокування були застосовані стандартні критерії: відхилення геопотенціальної висоти ізобаричної поверхні 500 гПа від середнього для цієї широти значення, критерій Тібальді–Мольтені і критерій Пеллі–Хоскінса.

Результати дослідження. Аналіз отриманих результатів показав, що критерії Тібальді–Мольтені і критерій Пеллі–Хоскінса не демонструють неперервності блокування (процесу обвалення хвиль Россбі), як на поверхні 500 гПа, так і на тропопаузі, впродовж будь-якого із розглянутих епізодів. Присутні тільки окремі плями додатних значень індексу Пеллі–Хоскінса. Його мінливість може бути інтерпретована як прояв режиму амплітудних миготінь.

Таким чином, гребні високого тиску, які існували впродовж тривалого часу, для всіх розглянутих випадків блокування, не були пов'язані з процесом обвалення хвиль Россбі впродовж всього епізоду. Ситуація обвалення хвиль Россбі мала місце на тропопаузі лише час від часу в період існування антициклонічного гребеня і проявляється як характерні “миготіння”, в той час як сам гребінь зберігається.

Критерій Тібальді–Мольтені вказує на наявність блокування частіше, ніж критерій Пеллі–Хоскінса. Це означає, що обвалення хвиль Россбі частіше має місце на поверхні 500 гПа, ніж на тропопаузі.

Список використаної літератури

1. Pelly J.L., Hoskins B.J. A new perspective on blocking// J. Atmos. Sci. 2003. V. 60. No. 3. P. 743–755.

Слободяник К.Л., асп. 1-го року навчання

Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

СИЛЬНІ ОПАДИ НАД УКРАЇНОЮ ПРОТЯГОМ 1979-2019 РР. ЗА ДАНИМИ РЕАНАЛІЗУ ERA5

Глобальні кліматичні зміни за останні десятиріччя супроводжуються збільшенням екстремальних погодних умов в усіх регіонах Земної кулі. Згідно з результатами дослідження Міжурядової групи експертів по змінам клімату [1], спостережені кліматичні тенденції та майбутні прогнози, з високою вірогідністю, вказують на збільшення кількості надзвичайних опадів над Північною та Центральною (континентальною) Європою, в тому числі й над Україною.

Сильні опади впливають практично на всі сфери життєдіяльності людини та економіки країни та нерідко мають особливо небезпечні наслідки, з утворенням паводків у західному регіоні країни, а також у будь-якому регіоні під час сильного дощу чи снігопаду. Тому їхнє дослідження у період збільшення інтенсивності екстремальних та стихійних явищ є особливо актуальним для економіки, зокрема аграрної галузі, сільського господарства, транспорту.

В якості об'єкту дослідження взято поле загальної кількості опадів та снігопадів за даними реаналізу ERA5 [2], що були надані Європейським центром середньострокових прогнозів (ECMWF). Погодинні дані отримані за допомогою чисельної моделі у вузлах регулярної сітки $0,25^\circ \times 0,25^\circ$ за період 1979-2019 рр. для території України.

Згідно [3] аналізу підлягали небезпечні і стихійні опади (СМЯ II, СМЯ III): сильний дощ, надзвичайний дощ – кількість опадів > 50 мм за 12 год і менше; сильний сніг, надзвичайний сніг > 20 мм за 12 год і менше.

Виявлено 131 днів з сильним та надзвичайним дощем та 136 днів зі снігом (рис. 1). В середньому на рік припадає по 3 дні з сильними опадами. Сильні опади мають яскраво виражений річний хід: найбільша повторюваність дощів (92%) припадає на червень-вересень, снігопадів (73%) – листопад-лютий. Для періоду досліджування характерна наявність сильних опадів у квітні та жовтні і збільшення їх кількості у вересні, що можна вважати ознакою подальших змін сучасного клімату.

Застосована синоптична класифікація великомасштабних атмосферних процесів Б.Л. Дзердзеевського [4] дозволила виділити переважаючі типи та ЕЦМ. Так, найбільш інтенсивні дощі випадали при меридіональній циркуляції (ЕЦМ 13л). Сильні снігопади найчастіше формувались при проходженні південних циклонів (ЕЦМ 12бз, ЕЦМ 12а), що характерно для холодного періоду року для України.

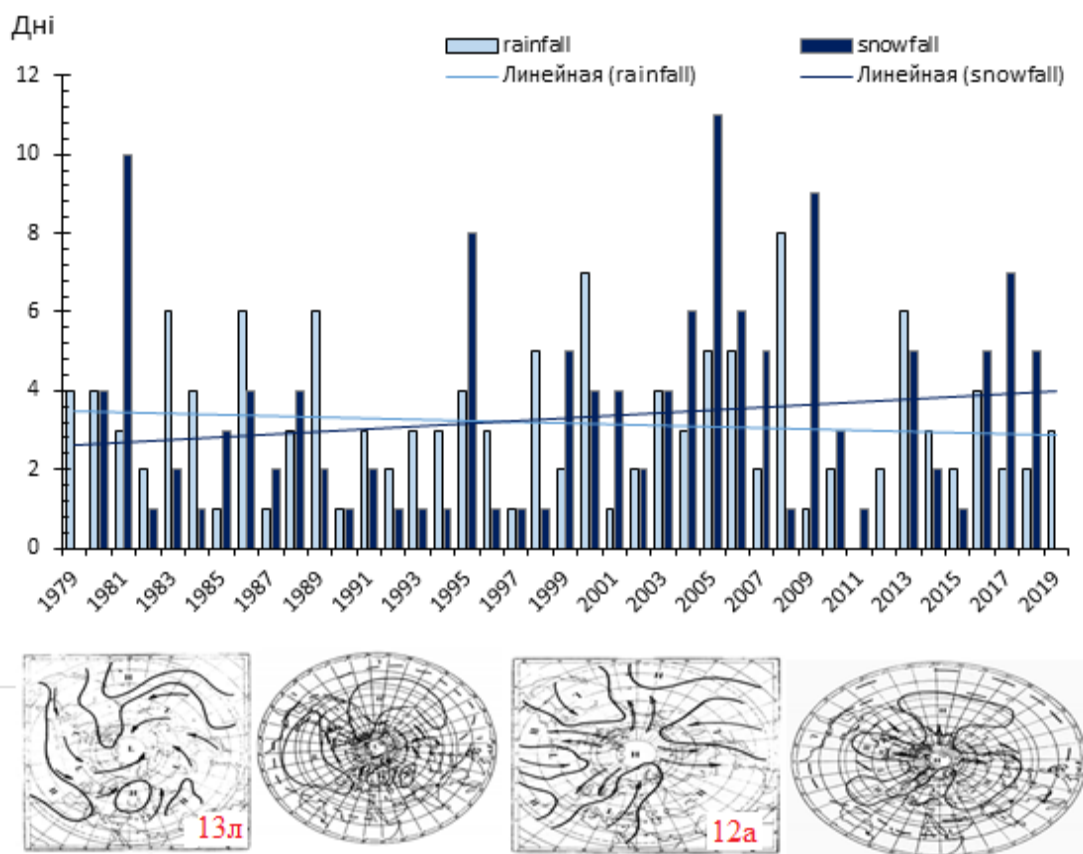


Рисунок 1 – Кількість днів з сильними опадами для території України за 1979-2019 рр. та карта-схема ЕЦМ 13л та ЕЦМ 12а

Отже, за останні 40 років в Україні відмічається тенденція до збільшення кількості випадків сильних снігопадів, та протилежна тенденція для дощів з кількістю опадів >50 мм/12 год.

Список використаної літератури

1. Kovats, R.S., R. Valentini, L.M. Bouwer, E. Georgopoulou, D. Jacob, E. Martin, M. Rounsevell, and J.-F. Soussana, 2014: Europe. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1267-1326.
2. Copernicus Climate Data Store [Електронний ресурс]. <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels?tab=form> (дата звернення 10.02.20 р.).
3. Настанова з оперативного гідрометеорологічного забезпечення та обслуговування галузей національної економіки. - Керівний документ УкрГМЦ. 2019. КД 52.4.1.01-06. 37 с.
4. Календар послідовної зміни ЕЦМ за періодами [Електронний ресурс]. <http://atmospheric-circulation.ru> (дата звернення 20.04.20 р.).

Султан Ю.С., маг. гр. МЗМ-19

Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

СИНОПТИЧНІ УМОВИ ВИНИКНЕННЯ СИЛЬНИХ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ ОПАДІВ НА СТ. ОДЕСА-ГМО

Кількість та тривалість опадів значно впливають на всі сфери життєдіяльності людини та економіки країни. Сильний дощ може визвати повінь, затоплення посівів і спричинити величезний збиток сільському господарству. Об'єкт дослідження: сильні опади на ст. Одеса-ГМО.

Значень видимості із врахуванням інтенсивності явища, приведених в [1], слід дотримуватись при консультації споживачів прогнозів про фактичну і очікувану погоду.

У період 2010-2019 рр. кількість випадків, коли інтенсивність опадів досягла критерію СМЯ II, було зафіксовано лише 6 разів, а СМЯ III – одного разу – 20 вересня 2016 р. Опади з інтенсивністю більше 35 мм/12 год. утворювалися над Одесою не щорічно та взагалі не спостерігалися у період 2010-2013 рр., а також у 2015 та 2017 рр. Роком з максимальною кількістю сильних опадів виявився 2016 р., коли вони були одного разу влітку та тричі восени, наприкінці теплого періоду.

Згідно [2] найбільш інтенсивні опади утворюються на території України у тепле півріччя, у період 2010-2019 рр. лише одного разу (18.01.2018 р.) сильні опади у вигляді дощу (51 мм/12 год.) виникли взимку при пересуванні глибокого південного циклону ($P_{\min}=985$ гПа) з Балканського півострова на узбережжя Чорного моря. За винятком цього випадку сильні опади завжди супроводжувалися грозою.

Найінтенсивні опади спостерігалися 20 вересня 2016 р., коли погоду міста Одеса зумовлювала улоговина хвильового циклону. В період з 21 год. 19 вересня до 9 год. 20 вересня у м. Одеса випало 85 мм опадів і досягнуто критерію СМЯ III. Спостерігались грози, погіршення видимості в дощі 800-900 м, посилення північно-східного вітру 15-20 м/с. Цієї доби над ЄТР розташовувалася висотна улоговина, яка повністю охопила всю територію України (рис. 1), на АТ-500 навколо центру циклона спостерігалось 5 замкнених ізогіпси, а на АТ-850 їх було лише дві.

Типізація циркуляційних процесів Б.Л. Дзердзеєвського [3], може бути корисною в цілях середньострокового і довгострокового прогнозування погоди. Можна припустити зв'язок типів ЕЦМ з умовами придатними для формування сильних та надзвичайних опадів.

Всі випадки сильних опадів на ст. Одеса-ГМО виникали лише за умов меридіональної циркуляції, а найчастіше вони утворювалися при встановленні та збереженні ЕЦМ 12бз (12-13 жовтня 2016 р.). Тип 12 ЕЦМ утворюється протягом року, але частіше у період переходу від холодного півріччя до

теплого, коли арктичний антициклон досягає найбільшої потужності, а у південних широтах підстильна поверхня вже досить тепла, що сприяє циклогенезу.

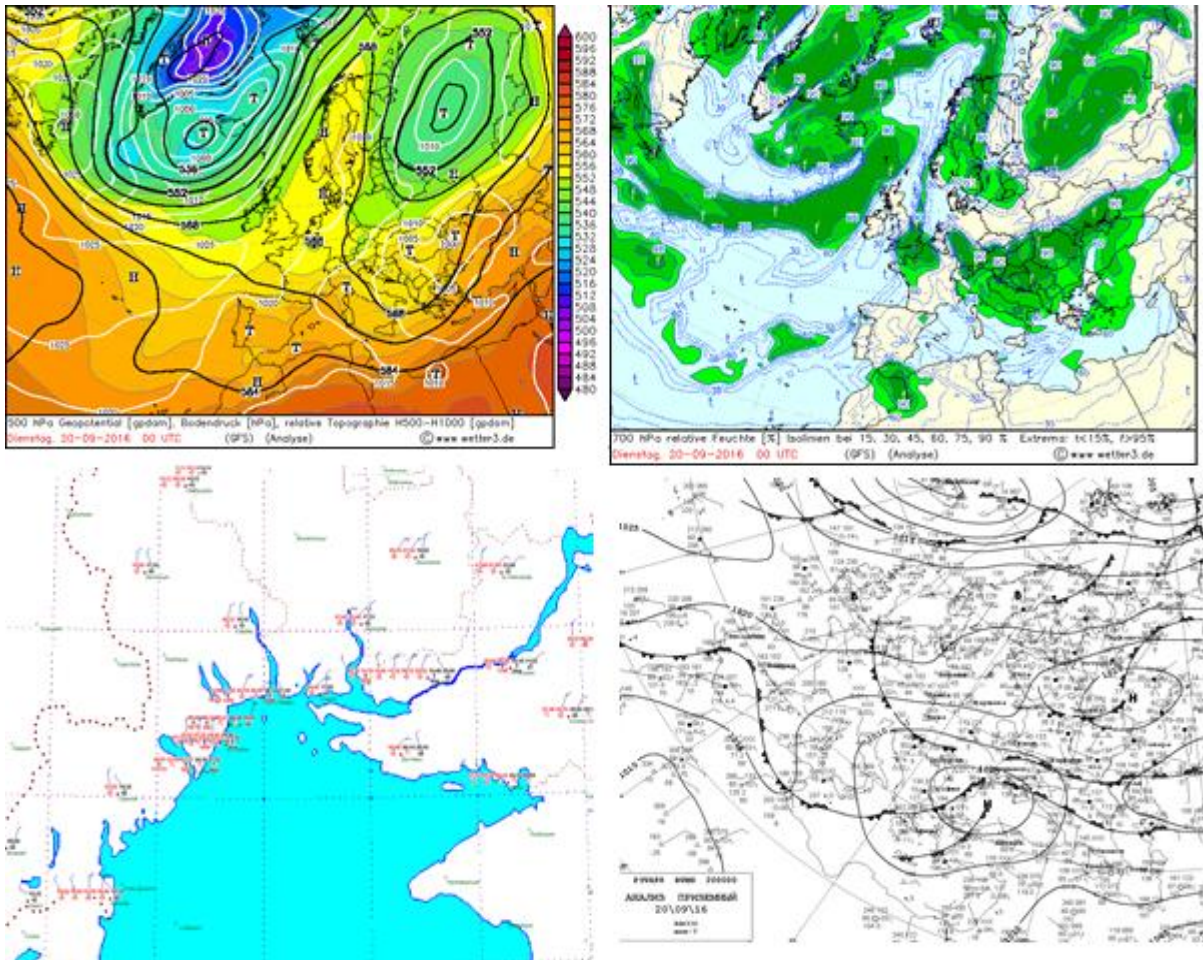


Рисунок 1 – Приземний аналіз, АТ-850, АТ-500, карта штормового оповіщення 20.09.2016 р., 00 UTC

Особливістю ЕЦМ 12бз (рис. 1) є формування меридіональної смуги підвищеного тиску над Атлантикою за рахунок розвинення у північному напрямку гребеню Азорського антициклону та його посилення арктичним вторгненням.

Список використаної літератури

1. Настанова з оперативного гідрометеорологічного забезпечення та обслуговування галузей національної економіки. - Керівний документ УкрГМЦ. 2019. КД 52.4.1.01-06. 37 с.
2. Клімат України / Під ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
3. Календар послідовної зміни ЕЦМ за періодами [Електронний ресурс]. <http://atmospheric-circulation.ru> (дата звернення 7.05.20р.).

Тимошевський М.Ю., маг. гр. МЗК-18, Кубрак О.О., маг. гр. МЗК-19

Науковий керівник: Прокоф'єв О.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

СЕЗОННИЙ ХІД ІНСОЛЯЦІЇ АРКТИЧНОГО РЕГІОНУ

Вступ. Проблема зміни сучасного глобального клімату і, перш за все, його температурних характеристик представляється актуальною для сучасної науки і практики. Ця проблема визначається необхідністю прогнозування наслідків кліматичних змін для природного середовища і суспільства. Найбільш важливим в проблемі дослідження і прогнозування змін клімату є питання про причини, що викликають ці зміни.

Сонячна радіація є основним джерелом енергії, що визначає радіаційний і тепловий баланс Землі. З широтними особливостями розподілу сонячної радіації пов'язане розташування кліматичних поясів (широтна зональність)..

Матеріали. Для дослідження використана інформація про добову та річну інсоляцію в дослідженому регіоні. Досліджено середньомісячні значення інсоляції у вузлах регулярної сітки $2,5 \times 2,5^\circ$ (0° сх.д - 180° сх.д.; 0° зах.д - 180° зах.д.; 90° - 60° півн.ш). European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF, Центр Рідінг, Великобританія) розширений reanalysis проект, ERA-40 за період з 1958 по 2001р.

Результати. Проведемо дослідження просторово-часових змін розподілу інсоляції Арктики протягом року. Для цього, за період 1958-2001рр. проведено осереднення даних для кожної точки географічної сітки з кроком $2,5^\circ$ за кожний місяць, таким чином отримані середні багаторічні значення інсоляції з січня по грудень. Далі, за допомогою програмного ресурсу OpenGrADS, на карту були нанесені значення інсоляції для дослідженого регіону.

Аналіз отриманих карт дозволив встановити, що з листопада по лютий поля прямої сонячної радіації на горизонтальну поверхню при реальних умовах характеризуються радіальними ізолініями. Визначний вплив на потік прямої сонячної радіації чинить хмарність, тому з березня, коли в центрі Арктичного регіону формується могутнє поле хмарності нижнього ярусу, значення сумарної місячної інсоляції мінімальні в цьому районі. Ця ситуація зберігається до жовтня. В березні починає формуватися зона мінімальних значень інсоляції в районі Новосибірських островів, яка утворюється завдяки багат шарової хмарності в цьому районі (загальна кількість хмарності від 4 до 8 балів в залежності від місяця). Крім того, формується смуга мінімальних значень інсоляції в районі Гренландського та Норвежського морів, яка також обумовлена багат шаровою хмарністю (загальна кількість хмарності від 7,5 в березні до 9 балів в вересні).

Великі горизонтальні градієнти інсоляції біля поверхні землі спостерігаються протягом всього теплого періоду року й зберігаються до липня. Починаючи з липня, відбувається поступове зменшення горизонтальних градієнтів інсоляції. З серпня відбувається різке зменшення потоку прямої

сонячної радіації над Арктичним басейном, яке продовжується до настання полярної ночі. З вересня зона мінімальних значень інсоляції в районі Новосибірських островів, яка утворюється завдяки багатошаровій хмарності в цьому районі, починає поступово розмиватися й в листопаді рисунок ізоліній інсоляції приймає радіальний вид.

Як відомо, найкоротша полярна ніч (майже 2 діб) спостерігається на широті полярного кола $66^{\circ}33'$ з додаванням радіусу сонячного диска ($15-16'$) і атмосферної рефракції (на рівні моря в середньому $35'$), разом близько $67^{\circ}23'$; щонайдовша – на полюсі – трохи менше 6 місяців.

В день зимового сонцестояння на широті північного полярного кола Сонце не сходить (на широті південного – не заходить) одноразово, а в день літнього сонцестояння – навпаки. Близьче до полюса (від полярного круга) ці явища розтягуються на більші періоди, зокрема, на полюсах полярний день і ніч тривають по 189 і 176 діб відповідно.

На рисунку 1, в якості прикладу, представлена карта середьорічних багаторічних значень добової інсоляції.

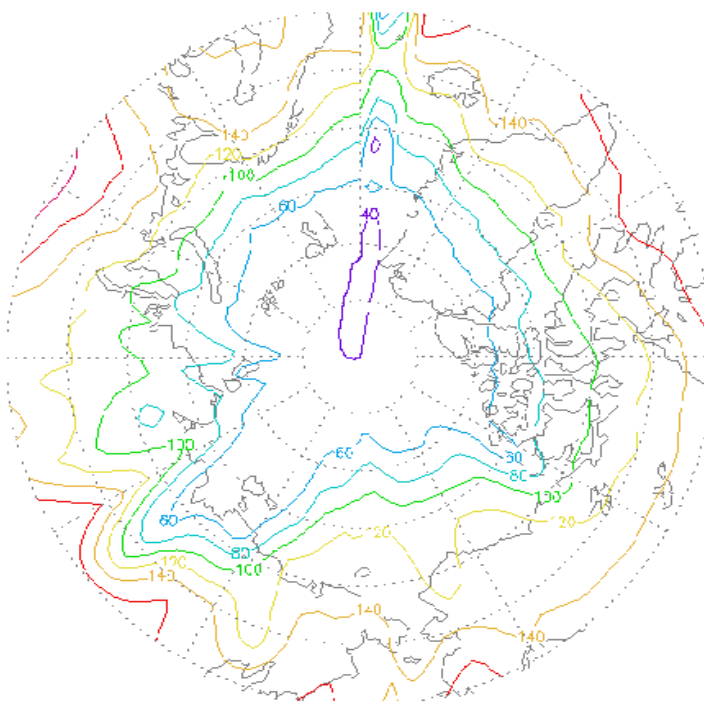


Рис. 1 – Середні багаторічні значення інсоляції

Висновки:

- з листопада по лютий поля прямої сонячної радіації на горизонтальну поверхню при реальних умовах характеризуються радіальними ізолініями;
- з березня, завдяки впливу хмарності нижнього ярусу, значення добової інсоляції мінімальні в цьому районі;
- великі горизонтальні градієнти інсоляції спостерігаються протягом всього теплого періоду року й зберігаються до липня.
- починаючи з липня, відбувається поступове зменшення горизонтальних градієнтів інсоляції.

- з серпня відбувається різке зменшення потоку прямої сонячної радіації над Арктичним басейном, яке продовжується до настання полярної ночі.
- з вересня зона мінімальних значень інсоляції в районі Новосибірських островів, яка утворюється завдяки багатошаровій хмарності в цьому районі, починає поступово розмиватися й в листопаді рисунок ізоліній інсоляції приймає радіальний вид.

Ткачук Д.Н., маг. гр. МЗК-19

Науковий керівник: Волошина О.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ДИНАМІКА РЕЖИМУ ОПАДІВ У РАЙОНІ ПРИЧОРНОМОР'Я В ТЕПЛЕ ПІВРІЧЧЯ

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

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

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

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

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

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

Холостенко А.М., маг. гр. МЗК-19

Науковий керівник: Хоменко І.А., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

БАГАТОМАСШТАБНИЙ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК АТМОСФЕРНОГО БЛОКІНГУ З ПОСУХАМИ І ХВИЛЯМИ ТЕПЛА

Вступ. Антициклони, які порушують зональний перенос впродовж тривалого часу і мають назву блокуючих антициклонів, і дуже часто призводять до аномальних погодних явищ, зокрема посухи, хвилі тепла, повені і хвилі холоду. Багато досліджень присвячено вивченню динаміки блокування та впливу блокуючих антициклонів на формування екстремальних погодні явищ. Ці дослідження найчастіше приділяють увагу процесам регіонального і більшого масштабу. Але практично відсутні роботи, в яких зосереджено увагу на взаємозв'язок атмосферного блокінгу з процесами регіональних і локальних масштабів і вплив цих процесів на підтримання та інтенсифікацію блокуючого антициклону. Тільки нещодавно розпочались дослідження, в яких показано, що аномальні погодні явища, появу яких ініціюють і підтримують блокуючі антициклони, в свою чергу підтримують існування антициклону і сприяють інтенсифікації, пов'язаних з них небезпечних явищ [1].

Вихідна інформація. Для аналізу термобаричної структури атмосфери і визначення критерію блокування було застосовано дані об'єктивного аналізу NCEP/NCAR, отримані з сайту [2] за строк 00 СВЧ у вузлах регулярної сітки з розділенням $2,5^\circ \times 2,5^\circ$ для території, обмеженої 30 і 85° півн.ш. та 0 і 60° сх.д, а також карти середньомісячних аномалій приземної температури, опадів біля поверхні землі, геопотенціальної висоти ізобаричної поверхні 500 гПа і індексу SPI3 з сайту [3].

Метою даної роботи є виявлення в блокуючому антициклоні ознак складної динамічної системи, в якій процеси різних масштабів через прямі і зворотні зв'язки взаємодіють і підтримують існування один одного.

Результати дослідження. В даній за допомогою критерію Тібальді-Мольтені [5] було виявлено два епізоди безпрецедентного атмосферного блокування: 31 липня – 18 серпня 2010 р. над Європейською Росією і 3 – 16 серпня 2015 р. над Європою, які супроводжувались інтенсивними хвилями тепла і екстремальною посухою.

В 2010 р. на території України хвиля тепла сформувалася на початку блокування з кінця липня до середини серпня, охопивши 71% території і перевищивши в усіх регіонах багаторічну середньомісячну температуру за період 1981-2010 рр. на $5-6^\circ\text{C}$. Аномалії геопотенціальної висоти 500 гПа коливалися в межах $60-80$ дам, а критерій Тібальді-Мольтені демонстрував безперервність блокування в східних і південних областях України.

Влітку 2015 р. надзвичайно інтенсивна і тривала хвиля тепла охопила на початку серпня всю територію Європейського Союзу і вже 3 серпня поширилась на територію Західної України, зайнявши третину території країни. Середньомісячні аномалії сягали 4-5°C. Значення аномалій геопотенціальної висоти АТ-500 над Скандинавським півостровом перевищували середні значення за період 1981-2010 рр. на 120 дам. Впродовж більшої частини часу, коли спостерігався цей епізод, атмосферний блокінг дуже добре виявлявся в полі критерію Тібальді-Мольтені.

В місяці, які передували встановленню блокуючого антициклону, і впродовж атмосферного блокінгу в обох випадках спостерігалась значна посуха: аномалії в полів опадів становили 100-150 мм/місяць, а значення стандартизованого індексу опадів (SPI) відповідали категоріям “сильно сухо” і “екстремально сухо”, що, як вказано в роботі [1], сприяє зменшенню прихованого тепла і збільшенню явного тепла, а отже формуванню значних хвиль тепла. Значний дефіцит вологості також спричиняє формуванню термічної депресії біля поверхні землі і посиленню області високого тиску в середній тропосфері, що в свою чергу сприяє інтенсифікації блокуючого антициклону.

На самому початку блокування в обох розглянутих випадках практично весь перший природний синоптичний район був охоплений низхідними вертикальними рухами, що сприяло осіданню і адіабатичному нагріванню повітря, а отже підвищенню температури повітря біля поверхні землі аж до 38-42°C. Екстремальні явища погоди підсилювались не тільки радіаційним нагріванням і адіабатичним опусканням повітря, але і адвекцією теплого і сухого повітря, яка охоплювала нижні шари атмосфери, з південних областей на територію України.

В обох випадках відбувається послаблення антициклону, виражене в полі критерію Тібальді-Мольтені, і суттєве зменшення інтенсивності супутніх екстремальних явищ 12-13 серпня 2010 р. і 10-11 серпня 2015 р. З цього часу, антициклоніальна циркуляція помітно послаблюється, потоки змінюють свій напрямок і на території, які охоплювала хвиля тепла, переміщується вологе повітря (відносна вологість складає приблизно 70-80%), яке ослаблює хвилю тепла, посуху і призводить до руйнації антициклонів.

Використана література

1. Dong, L.; Mitra, C.; Greer, S.; Burt, E. The Dynamical Linkage of Atmospheric Blocking to Drought, Heatwave and Urban Heat Island in Southeastern US: A Multi-Scale Case Study. *Atmosphere* 2018, 9, 33.
2. www.esrl.noaa.gov/psd/
3. iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/
4. Russo S., J. Sillmann and E.M. Fischer, 2015, Top ten European heatwaves since 1950 and their occurrence in the coming decades. *Environ. Res. Lett.* 10, 124003
5. Tibaldi S. and F. Molteni, 1990, On the operational predictability of blocking. *Tellus*, 42A, 343-365.

Чернишова К.С., маг. гр. МЗМ-19

Науковий керівник: Боровська Г.О., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я В УМОВАХ СУЧАСНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

В останні десятиріччя на нашій планеті, в Європі і в Україні також спостерігається стійка тенденція до зростання кількості та інтенсивності небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ. Так, за даними міжнародного Центру досліджень стихійних катастроф протягом останніх десятиріч їх кількість збільшилась більш ніж у 4 рази. Оскільки основним чинником, що впливає на інтенсивність конвекції є температура повітря, то її зміна впливає на зміну інтенсивності конвекції і, відповідно, на інтенсивність та повторюваність конвективних явищ погоди.

Екстремальна температура повітря є важливою характеристикою температурного режиму та більш мінливою у часі та просторі, ніж середня. Всебічне дослідження екстремальної температури повітря, як складової температурного режиму, в умовах глобальної зміни клімату, є особливо актуальним, тому як її коливання призводять до зміни погодних умов, що мають, як сприятливий, так і негативний вплив на стан людини, оточуюче середовище та екологію в цілому. У зв'язку з тим, що в останні роки відбуваються глобальні зміни клімату, виникла необхідність виявлення змін даних температурних характеристик.

Таким чином, метою роботи є дослідження часової мінливості температури повітря в сучасних кліматичних умовах в Північному Причорномор'ї.

Об'єктом дослідження є температурний режим в Північному Причорномор'ї протягом 2006–2019 рр.

Північне Причорномор'я – регіон України, що знаходиться на узбережжі Чорного моря. Включає в себе Одеську, Миколаївську та Херсонську області. Клімат даної території помірно-континентальний з рисами субтропічного, з м'якою зимою, відносно затяжною весною, теплим і довгим, нерідко дуже спекотним, літом, а також довгою та теплою осінню.

Як вихідна інформація використовувались дані регулярних спостережень за температурою повітря на зазначених станціях, які отримані з архівної інформації сайту tr5.ru. За допомогою загально прийнятих методів визначені: середньорічна, середньомісячна та середньодобова температури за 2006–2019 рр. на метеостанціях Одеса, Чорноморськ, Білгород-Дністровський, Херсон, Миколаїв, Бердянськ.

Аномалії температури повітря даного періоду досліджувались за допомогою таких індексів, як SU, TR, ID та FD.

З отриманих результатів можна зробити наступні висновки. На даній території за досліджуваний період відбуваються зростання температури повітря порівняно з кліматичною нормою, про це свідчить підвищення середньомісячної температури повітря на усіх станціях. В холодний період зростання відбувається в середньому на 0,3...0,5 °С, у теплий період дані контрасти значно більші та досягають 2...3 °С. Відповідно зменшується число днів з добовою температурою нижче 0 °С, оскільки за у даному періоді переважають дні з більш високими температурами повітря. Взимку дані температури в середньому не опускаються нижче - 20 °С. Добова амплітуда коливань температури повітря на даній території збільшується у теплий період та зменшується у холодний. Максимум та мінімум добової температури повітря має стійку тенденцію до зростання порівняно з кадастром, що свідчить про глобальне потепління клімату.

Також про це свідчить переважна кількість літніх днів (індекс SU), таких днів за даний період на досліджуваній території в середньому спостерігається до 85 днів. Тропічних ночей (індекс TR) спостерігається до 30 днів у період з квітня по вересень. Щодо морозних днів (індекс ID), то таких днів у даному періоді небагато – до 24 днів за період грудень-березень. Морозних ночей (індекс FD) на даній території в середньому до 60 днів.

Найбільша кількість літніх днів зафіксована на станції Херсон у 2012 році (133 дні). Найменша кількість днів з температурами вище 25 °С спостерігалась у 2017 році на станції Бердянськ – 0 днів, а тропічних ночей на даній станції зафіксовано найбільше – 72 ночі (2010 р.). Взагалі не відмічалось ночей з мінімальними температурами вище 20 °С на ст. Чорноморськ (2015, 2018 рр.), Бердянськ (2015, 2017 рр.) та на ст. Миколаїв (2016 р.). Максимум морозних днів зафіксовано на ст. Херсон у 2012 році (49), мінімум на ст. Чорноморськ у 2016 році – 0 днів. Морозних ночей на даній території найбільше відмічалось у 2011 році на ст. Херсон (113 ночей), найменше ночей з від'ємними мінімальними температурами спостерігалось у 2019 році на ст. Білгород-Дністровський (2).

За даними розрахунків на всій території протягом 2006-2019 рр. тривалість безморозного періоду, порівняно з кліматичною нормою, в середньому збільшилась на 65-70 днів. Найбільш виразними дані зміни є на ст. Одеса – в 2007 році температура вище 0⁰С зареєстрована 302 дні.

Список використаної літератури

1. Бабиченко В.Н., Адаменко Т.И., Бондаренко З.С., Николаева Н.В., Рудишина С.Ф., Гущина Л.М. Экстремальная температура воздуха на территории Украины в условиях современного климата. Режим доступа:
2. https://uhmi.org.ua/conf/climate_changes/presentation_pdf/oral_1/Babichenko_et_al.pdf.
3. Клімат України /За ред. В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко. – К.: Вид. Раєвського, 2003. – 343 с
4. Хохлов В.М., Єрмоленко Н.С. Майбутні зміни клімату та їх вплив на режим опадів та температури в Україні // Український гідрометеорологічний журнал. – 2015. – № 16. – С. 76-82.

Чумаченко В.В., маг. гр. МЗК-18

Науковий керівник: Недострелова Л.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРОЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАД ОДЕСОЮ

Гроза є найбільш небезпечним явищем погоди. Немає ні однієї галузі господарства, яку не цікавила б можливість виникнення грози, оскільки з нею пов'язані сильні електричні розряди, інтенсивні зливові опади, град, шквалисте посилення вітру тощо. Дійсно, для сільського господарства гроза становить більшу небезпеку у зв'язку з виконанням майже всіх видів сільськогосподарських робіт під відкритим небом. Тому блискавка може підпалити вже дозрілий урожай, сильна злива – прибити колосся зернових та інші рослини до землі і на декілька днів вивести із ладу дороги, град – знищити врожай полів і садів, а шквал і смерч – розкидати стоги сіна і навіть зруйнувати будь-які сільськогосподарські будівлі. Для енергетики і зв'язку грози також становлять значну небезпеку. На всіх лініях електропередач існує грозозахист (найвищий провід, протягнутий між опорами), але блискавка може вивести із ладу електричні підстанції, сильний вітер повалити опори ЛЕП, пошкодити повітряні лінії зв'язку, радіорелейні станції, високі антени та інше господарство енергетиків і зв'язківців. Грози є важливою складовою глобального електричного поля, що об'єднує атмосферу і Землю. Дослідження грозової діяльності допоможе скласти повну картину цілого ряду процесів, що відбуваються в атмосфері. Забезпечення ефективного грозозахисту, зокрема шляхом активних дій на хмари і опади, можливо тільки при знанні фізичних механізмів, відповідальних за формування гроз.

Залежно від синоптичних умов, утворення грози можуть бути внутрішньо-масовими й фронтальними. Внутрішньо-масові грози утворюються в нестійких повітряних масах у теплу пору року, як правило, у другу половину дня й, залежно від причин утвору, підрозділяються на: конвективні (теплові); адвективні; орографічні. Конвективні грози утворюються в розмитих баричних полях – на периферії циклонів, що заповнюються, і в сідловинах – через нерівномірний прогрів поверхні, що підстилає. Адвективні грози утворюються в тиловій частині циклону й на східній периферії антициклону при переміщенні щодо холодної повітряної маси по теплій поверхні, що підстилає. Ці грози супроводжуються сильними вітрами у землі й на висотах. Орографічні грози утворюються на навітряних схилах гір, коли по цих схилах нагору піднімається тепла, волога нестійка повітряна маса. Внутрішньо-масові грози розташовуються на площі окремими вогнищами на значній відстані друг від друга, тому в польоті їх можна обійти стороною. Провісниками подібних конвективних гроз є висококупчасті вежеподібні хмари, які утворюються ранком на обрії. Фронтальні грози утворюються на холодних фронтах (~70%) і на теплих фронтах (~30%). Грози на холодних фронтах утворюються в будь-який час року й доби, але загострюються влітку в другу половину дня. Провісниками гроз холодного фронту є висококупчасті чечевице-подібні хмари, які рухаються поперед фронту на

відстані 80-200 км. Грози на теплих фронтах утворюються в теплу пору року переважно вночі або в ранкову годину, вони мають схований характер, тому зустріч із ними може відбутися зненацька для екіпажу. Гроза діяльність на атмосферних фронтах тем інтенсивніше, чим більше різниця температур між повітряними масами, які розділяються цими фронтами, і чим більше вологовміст теплого повітря. Фронтальні грози розташовуються уздовж фронту у вузькій витягнутій зоні. Довжина цієї зони може досягати 1000 км і більше, а ширина 50-100 км. Якщо в нижніх частинах грозові хмари можуть зливатися в загальний хмарний масив, то на висотах більш 3 км між ними, звичайно, спостерігаються просвіти шириною 50-180 км. Фронтальні грози переміщуються разом із фронтом у напрямку повітряних потоків на висотах 3-5 км.

Останнім часом багато уваги приділяється зміні клімату. В Україні існує велика кількість наукових праць, що досліджують зміни температури повітря, кількості опадів, радіаційного режиму, тощо. Але важливим науковим питанням також є зміни хмарності та явищ, що з ними пов'язані. Дослідження тенденцій в грозовій діяльності і циркуляційних процесів, що її обумовлюють, мають великий науковий та практичний інтерес. Вивчення цих питань є необхідним для повного аналізу змін грозової активності над Україною. Метою роботи є дослідження кліматичних тенденцій режиму грозової діяльності на АМСЦ Одеса за даними метеорологічних спостережень за період 2000-2019 рр. Максимальну кількість днів з грозою виявлено в 2010 та 2012 роках, що становить 29 днів. Мінімум цього показника за 20 років зафіксовано в 2015 році – 13 днів. Невелика кількість відмічається і в 2019 році і складає 14 днів. Тренд дає можливість стверджувати, що кількість днів з грозою у пункті спостереження збільшується. Найбільші значення в сезонному ході виявлено влітку, а саме, 104 дні зафіксовано в червні і 100 днів спостерігається в липні. В серпні за період дослідження відмічається в середньому на 30 днів менше від попередніх місяців літа. Весною за 20 років максимальне значення виявлено в травні – 73 дні, в квітні в 4 рази менше – 17 і тільки 2 дні визначено в березні. Восени зменшення кількості днів відбувається від початку сезону до його кінця. У вересні зафіксовано 26 днів з грозою, в жовтні й листопаді спостерігається 6 і 5 днів відповідно. Максимальна середня кількість днів з грозою в період дослідження спостерігається в липні та в червні й дорівнює 5,1 дня, що на 1,9 дня менше, ніж у кліматичній нормі. Грози спостерігалися не кожен рік в березні, квітні, жовтні та листопаді. В березні, на відміну від кліматичної норми, випадків гроз більше на 0,03 дня. В квітні грози були не кожен рік і мають меншу кількість, ніж за кліматичної норми на 0,1 дня. Травень відрізняється тим, що за кліматичною нормою на станції Одеса днів з грозами було на 0,2 дня менше, ніж за 2000-2019 рік. З червня по вересень кількість днів з грозами менша у період 2000-2019 рр., а саме: червень – на 1,9, липень – на 1,2, серпень – на 0,4, вересень – на 0,6 дня. Жовтень відповідає зменшенню показника від кліматичної норми на 0,05 дня. Листопад характеризується збільшенням кількості днів з грозами на 0,05 дня. Аналіз середніх значень за рік показує, що кількість днів з грозами зменшилась на 3,6 дня порівняно з кліматичною нормою.

Штембуляк О.Р., маг. гр. МЗК-19

Науковий керівник: Волошина О.В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

ДИНАМІКА РЕЖИМУ ОПАДІВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ В ХОЛОДНЕ ПІВРІЧЧЯ

Клімат України формується в основному під впливом глобального клімату, що підтверджується багаторічним ходом аномалій глобальної температури та регіональної температури і температури повітря Північної півкулі. Менш дослідженні зміни в режимі опадів. В період з 1900-2000 роки річна кількість опадів в цілому по території України змінювалися неодноразово. По окремих регіонах відмічається збільшення кількості опадів майже на 40 мм.

Основною метою дослідницької роботи є встановлення характеру часового розподілу опадів протягом минулого століття для оцінки характеру їх змін в південному регіоні України. Для рішення задач використовувались багаторічні дані фактичних спостережень за опадами на станції Миколаїв за період з 1953 по 2008 рік в холодну півріччя.

Аналіз часового розподілу опадів по періодам базувався на поділенні року за календарними ознаками. Це дозволило в наступному перейти до аналізу режиму опадів окремих сезонів.

Про характер змін кількості опадів простіше судити за детермінованою основою, виділення якої в роботі проведено за допомогою 10-річних ковзких середніх. Результати цієї роботи наведені на графіках, які більш чітко демонструють періоди з кількістю опадів вище і нижче за норму.

Так, приймаючи до уваги, що норма опадів холодного півріччя склала для Миколаєва 201,5 мм, можна виділити три періоду з підвищеним рівнем опадів (з 1956 до 1972, 1981 до 1985 і 1997 до 2000 року). У другому і третьому виділеному періоді суми опадів не значно перевищували норму і коливалися в межах 200-215 мм, у першому періоді межі цих змін були дещо вище і склали 210-240 мм.

Проаналізувавши часовий розподіл сум опадів за рік і холодне півріччя, була зроблена спроба оцінити для них внесок сезонів і місяців вказаних змін. В часовому розподілі суми опадів в зимовий період також спостерігається чергування відрізків часу з опадами близькими до норми, значно нижче і вище за норму. Норма для зими склала 99,8 мм. Часовий розподіл опадів восени має зворотній напрямок в порівнянні з холодним періодом і зимовим сезоном. Тут часове розподілення має чітко виражений коливальний характер, з поступовим зменшенням до кінця досліджуваного періоду, як амплітуди, так і тривалості періодів з опадами вище і нижче норми. Норма для осені складає Миколаєва 100,6 мм.

Подальший аналіз часового розподілу сум опадів всіх місяців холодного півріччя дозволив виявити роль кожного з них у формуванні особливостей розподілу опадів, як по сезону, так і за півріччя в цілому.

Яценко В.О., маг. гр. МЗК-18

Науковий керівник: Хоменко І.А., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

Одеський державний екологічний університет

СПОСТЕРЕЖУВАНІ І ПРОГНОЗОВАНІ ЗМІНИ РІЧНОЇ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ І ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ВОЛОГІСНИХ ІНДЕКСІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Вступ. Глобальне потепління суттєвий вплив здійснює на глобальні і регіональні водні ресурси, зокрема на багаторічний режим і кількість атмосферних опадів, що пояснюється зміною меридіонального градієнта температури, впливом на характер атмосферної циркуляції і інтенсивність перенесення водяної пари з океанів. Встановлено, що в найзагальніших рисах в умовах глобального потепління в нетропічній зоні кількість опадів зростає, в субтропіках спостерігається тенденція до їх зменшення [1]. Підвищення середньої глобальної температури також прискорює і інтенсифікує водний цикл, в результаті чого відбуваються більш сильні шторми, повені і посухи.

Метою даної роботи було виявлення особливостей сучасного і майбутнього просторово-часового розподілу річних сум опадів, екстремальних опадів та індексу посушливості на території України в умовах сучасних змін клімату.

Вихідні дані. Для вивчення режиму екстремальних опадів на території України було залучено річні суми опадів, максимальну за рік одноденну кількість опадів (індекс RX1day) і індекс посушливості (індекс CDD) для 8 станцій України за весь доступний період спостережень.

Використана база даних містила інформацію про річну суму опадів, максимальну за рік одноденну кількість опадів і максимальну за рік послідовну кількість днів з опадами менше за 1 мм для 8 станцій України, а саме Керч, Київ, Лубни, Львів, Ужгород, Умань, Шепетівка, за період з 1945 р. по 2018 р. Дані було отримано з сайту, який містить кліматичну інформацію для території Європи [2].

Методика дослідження. Для виявлення сучасних тенденцій в часовому ході опадів було побудовано теоретичні розподіли річної кількості опадів за допомогою непараметричних методів, визначено лінійні тренди для річної кількості опадів, індексів RX1day і CDD і оцінено їх статистичну значущість з використанням методу Манна-Кендала. За тестом Манна-Кендала для всіх рядів лінійний тренд виявився статистично значущим для $\alpha = 0,05$.

Річну кількість опадів, річну абсолютну максимальну і річну абсолютну мінімальну температури було спрогнозовано з використанням методів спектрального і гармонічного аналізу на наступні 32 роки (2019-2050 рр.). Для оцінки точності статистичної моделі було обчислено коефіцієнт кореляції, коефіцієнт детермінації і середньоквадратичну похибку моделі.

Результати дослідження. Теоретичні розподіли ймовірностей річної кількості опадів, визначені за два періоди 1945-1980 рр. і 1981-2018 рр. для всіх розглядуваних станцій України, показали суттєве підвищення середньої річної кількості опадів (в середньому на 40–50 мм) від одного періоду до іншого на всій території України за виключенням двох станцій: м Умань і м. Ужгород, для яких річна кількість опадів лишається незмінною. Для м. Керч і м. Луганськ розкид біля середнього значення практично не змінюється, для інших станцій середньоквадратичний відхил зменшується на 40-60 мм в середньому.

Змодельовані і спрогнозовані значення річної суми опадів, визначені за допомогою спектрального і гармонічного аналізу, добре узгоджуються зі спостережуваними даними.

Для річної кількості опадів лінійний тренд і перша (або основна) гармоніка, яка має період, що дорівнює довжині всього досліджуваного періоду і зазвичай враховує найбільшу частину дисперсії, показують, що кількість опадів в наступні 32 роки зростатиме на всіх станціях України, а в м. Київ, Лубни, Луганську, Львові та Шепетівка, якщо тенденції збережуться, кількість опадів може підвищитись на 50 – 100 мм.

Статистична модель побудована для індексу RX1day досить добре відтворює спостережувані значення індексу для всіх міст, виключаючи м. Луганськ.

Аналізуючи прогнозовані значення максимальної за рік одноденної кількості опадів, можна побачити, що для ст. Умань, Київ і Шепетівка, тобто для західних і центральних регіонів, має місце спадний тренд, що тим не менш не виключає, що час від часу можуть спостерігатись надзвичайно сильні опади. В м. Ужгород лінійний тренд показує незмінність річного ходу абсолютної максимальної кількості опадів, де з високою періодичністю спостерігаються численні екстремуми. На інших станціях: Керч, Лубни і Львів має місце висхідний тренд, хоча, незважаючи на це, в наступні 32 роки модель не прогнозує настання екстремальних випадків, порівняних з тими, що спостерігались в минулому.

Коефіцієнти кореляції і детермінації показали добру узгодженість змодельованих значень індексу CDD з спостережуваними для всіх розглядуваних міст, виключаючи м. Луганськ.

Максимальна за рік кількість послідовних посушливих днів зменшується на усіх станціях, виключаючи м. Лубни. В м. Лубни спостерігається також збільшення максимальної одноденної кількості опадів з часом, що вказує, що через зростання річної суми опадів і зростання посушливих періодів, в м. Лубни кліматичні умови будуть достатньо несприятливими: посушливі періоди чергуватимуться з періодами з екстремальними опадами.

Перелік посилань

1. Пространственно-временные изменения климатических индексов увлажнения на территории Грузии в условиях глобального потепления / Элизбарашвили [и др.] // Метеорология и гидрология. – 2016. – №4. – С. 47-55
2. www.ecad.eu

Воциліна Д.С., маг. гр. МЗК-18

Науковий керівник: Слободянюк О.Р., ст. викладач

Одеський державний екологічний університет

ОСНОВНІ СТИЛІ ВИХОВАННЯ ДІТЕЙ

Сім'я - це первинний осередок виховання. Дуже багато в майбутньому дитини залежить від неї. Те, якому стилю виховання віддадуть перевагу дорослі по відношенню до малюка, визначить його подальше життя. Традиційна класифікація стилів виховання представлена психологами, виділяє чотири основні стилі виховання - авторитарний, ліберальний, демократичний та індіферентний стиль.

Авторитарний стиль виховання - це стиль, при якому батьки недооцінюють позитив, який є в їхніх дітях і віддають перевагу контролю. Цей спосіб виховання іноді пов'язують з агресивно-командним впливом батьків. Насправді авторитарні батьки – не обов'язково диктатори й деспоти, вони можуть бути дуже люблячими і ніжними, але у стосунках з дитиною на перше місце ставлять свою потребу бути поруч, контролювати життя дитини.

Ліберальний стиль передбачає дуже низький рівень вимог до дітей, однак відкритість для спілкування. Ліберальні батьки рідко вимагають від дітей зрілої поведінки і намагаються уникати конфліктів.

Індіферентний стиль виховання схожий на ліберальний, проте між ними є істотна різниця. Якщо той з батьків, який виховує дитину в ліберальному стилі, дає йому багато тепла і підтримки, то індіферентні батьки емоційно холодні до дитини, віддалені від нього.

Для демократичного стилю виховання дітей характерно регулярне спілкування і теплі, дружні взаємовідносини між членами сім'ї. При цьому дорослі вимагають від дітей дисципліни і дотримання деяких правил.

Таким чином, дослідивши дану тему, можна з достатньою впевненістю сказати, що найбільш прийнятний у вихованні дитини, демократичний стиль виховання, так як він здатний формувати довірчі відносини між батьками і дітьми.

Доктор пед. наук Підкасистий П.І зауважує: «виховання дітей особиста справа батьків, в ньому зацікавлене все суспільство». Вчений робить висновок, що сімейне виховання можна розглядати як цілу систему виховання і освіти, яка складається в умовах конкретної сім'ї силами не тільки батьків, але і родичів. Не можна не погодитися с Андрієвою І.В., яка підкреслює, що «знання батьками вікових особливостей дитини допомагає краще розуміти дітей і грамотно вибудувувати власну лінію поведінки». Існує думка, що «стилі сімейного виховання формуються під впливом об'єктивних і суб'єктивних факторів і генетичних особливостей дитини». Мініяров В.М. зазначає, що «на вибір батьками стилю сімейного виховання впливають в першу чергу тип темпераменту, традиції, в яких виховувалися самі батьки, науково-педагогічна література, яка має як позитивне, так і негативне значення, так як кожен батько звертає увагу, перш всього на те що виправдовує його відносини з дитиною».

Богушенко А.О., маг. гр. МЗК-18

Науковий керівник: Слободянюк О.Р., ст. викладач

Одеський державний екологічний університет

ПСИХОЛОГІЯ РЕКЛАМИ

Вивчаючи вплив реклами на свідомість і підсвідомість людини, досліджуючи вплив рекламіста на споживача, потрібно розуміти, що ефективність такого впливу не може визначатися якимись окремими психічними процесами, характеристиками психіки чи характеристиками самої реклами, наприклад, тільки її здатністю привертати увагу чи викликати позитивні емоції. Щоб зрозуміти, де варто шукати резерви підвищення ефективності впливу реклами на споживача і які при цьому можуть бути допущені помилки, необхідно детально досліджувати практично всю психіку споживача, усі його психічні процеси. Психологічні дослідження в рекламі мають свою специфіку. По-перше, той чи інший психічний процес вивчається не сам по собі, як, наприклад, у загальній психології, а обов'язково у зв'язку з конкретними продуктами рекламної діяльності, що мають досить конкретний предметний зміст. По-друге, сьогодні все частіше вони досліджуються в умовах комунікації, спілкування, взаємодії рекламіста і споживача. По-третє, у зв'язку з конкретною рекламою досліджуються не окремі психічні процеси, а система процесів. При цьому можуть застосовуватися різні теоретичні і методологічні моделі і підходи: системний, комплексний, діяльнісний, суб'єктно-деяльнісний та ін. Такі дослідження проводилися різними методами. Але з кінця XIX ст. найбільше поширення отримали експериментальні дослідження. Вивчалися різні характеристики реклами у зв'язку з різними характеристиками психічних процесів.

На початку XX ст. дослідження, що проводилися, були спрямовані на вивчення таких аспектів: дослідження уваги людини і способи її повернення рекламою, особливості сприйняття шрифтів (вплив товщини букв, висоти, проміжків між ними, читаність букв на відстані, а також за короткі проміжки часу та ін.); вивчення сприйняття споживачами кольорових написів на кольоровому тлі; аналіз впливу розмірів рекламних оголошень на сприйняття. Таким чином, короткий історичний аналіз показує, що ще на початку XX ст. психологія реклами інтенсивно розвивалася як прикладна дисципліна, яка використовувала характерні для того часу експериментальні технології. У найзагальнішому вигляді можна визначити предмет психології реклами як вивчення психічних процесів рекламістів і споживачів в умовах системи рекламних комунікацій між ними. У цьому разі психічні процеси і комунікації виявляються найбільш важливими поняттями, на них має бути спрямована увага дослідників рекламної діяльності: як теоретиків, так і практиків. Спроби побудувати спрощену модель, що визначає структуру психологічного впливу реклами на споживача, типу AIDA (AIMDA) та ін., зазвичай включають, як ми вже з'ясували, включає такі психічні процеси: відчуття, сприйняття, увагу, мислення, пам'ять.

Чумаченко В.С., маг. гр. МЗК-18

Науковий керівник: Слободянюк О.Р., ст. викладач

Одеський державний екологічний університет

РОЛЬ СІМ'Ї У СТАНОВЛЕННІ ОСОБИСТОСТІ

Виховання дітей починається з того віку, коли ніякі логічні докази і пред'явлення громадських прав взагалі неможливі, а тим часом без авторитету неможливий вихователь. Сенса авторитету в тім і полягає, що він не вимагає ніяких доказів, що він приймається як безперечне достоїнство старшого, як його сила і цінність, видима, так сказати, простим дитячим оком.

Батьківський приклад і авторитет - специфічна форма передачі соціального, у тому числі морального досвіду старшого покоління молодшому, найважливіший механізм соціального наслідування. Батько і мати в очах дитини повинні мати цей авторитет. Часто доводиться чути питання: що робити з дитиною, якщо він не слухається? Ось це саме В«не слухається В»і є ознака того, що батьки в його очах не мають авторитету.

Звідки береться батьківський авторитет, як він організується. Ті батьки, у яких діти «не слухаються», схильні іноді думати, що авторитет дається від природи, що це - особливий талант. Якщо таланту немає, то і поробити нічого не можна, залишається тільки позаздрити тому, у кого такий талант є. Ці батьки помиляються. Авторитет може т бути організований у кожній родині, і це навіть не дуже важка справа.

Головною підставою батьківського авторитету тільки й може бути життя і робота батьків, їх цивільна особа, їх поведінку. Сім'я є велика і відповідальна справа, батьки керують цією справою і відповідають за нього перед суспільством, перед своїм щастям і перед життям дітей. Якщо батьки це діло роблять чесно, розумно, якщо перед ними поставлені значні і прекрасні цілі, якщо вони самі завжди дають собі повний звіт у своїх діях і вчинках, це означає, що у них є і батьківський авторитет і не потрібно шукати ніяких інших підстав і тим більш не потрібно придумувати нічого штучного. При цьому потрібно завжди пам'ятати, що в кожній людській діяльності є свої напруги і своє гідність. Ні в якому разі батьки не повинні представлятися дітям як рекордсмени у своїй області, як ні з чим несравніміе генії. Діти повинні бачити і заслуги інших людей, і обов'язково заслуги найближчих товаришів батька матері. Цивільний авторитет батьків тільки тоді стане на справжню висоту, якщо це не авторитет вискочки або хвалька, а авторитет члена колективу.

Авторитет знання необхідно веде і до авторитету допомоги. У житті кожної дитини буває багато випадків, коли він не знає, як потрібно вчинити, коли він потребує поради і у допомозі. Може бути, він не попросить вас про допомогу, бо не вмє цього зробити, батьки самі повинні прийти з допомогою.

Яценко В.А., маг.гр.МЗК-18

Науковий керівник: Слободянюк О.Р., ст. викладач

Одеський державний екологічний університет

КОНФЛІКТИ БАТЬКІВ І ДІТЕЙ

Виникнення конфліктів (зіткнення інтересів, потреб, мотивів) характерне для міжособистісних стосунків, особливо — для батьків і дітей. До психологічних причин виникнення конфліктів у взаємодії батьків і дітей відносять: тип сімейних стосунків, деструктивність сімейного виховання, а саме розходження виховних позицій батьків, надмірна опіка та заборони в багатьох сферах життєдіяльності, непослідовні.

Основними причинами нерозуміння батьками психологічного віку дитини є неврахування вікових потреб молодших школярів, емоційних і фізичних можливостей, невідповідність вимог й очікувань дорослих можливостям і потребам дитини, загострення негативних поведінкових проявів властивих віковій кризі. Особистісні характеристики батьків (консервативний спосіб мислення, авторитарність суджень, домінантність у стосунках, тощо) також зумовлюють їх конфлікти з дітьми. З особливостей дітей, що сприяють виникненню конфліктної поведінки, зазвичай виділяють низьку успішність, акцентуації характеру, що породжують порушення правил поведінки, неслухняність, упертість, егоїзм, тощо. Невідповідність потреб дитини й вимог дорослих, які до того ж можуть бути різними, а то й суперечливими з позицій вчителя і батьків, може привести до виникнення конфлікту. Нова соціальна ситуація розвитку школяра супроводжується віковою кризою, що пов'язано з системними якісними змінами в сфері його соціальних відносин, діяльності та свідомості. Упертість, вередливість, імпульсивність, гіперактивність, підвищена потреба в увазі та інші властиві віковим кризам негативні поведінкові прояви загострюються у випадках ігнорування дорослими потреб дитини в сфері спілкування та діяльності навпаки, пом'якшуються при правильному вихованні.

Навчальна діяльність як сфера конфліктної взаємодії батьків і дітей обумовлена низькою успішністю учнів, несформованістю мотивації навчання, що поєднується з високим рівнем домагань батьків, із заниженою оцінкою дорослими навчальних досягнень дітей, їх перевантаженням. Батьки не завжди можуть допомогти дитини у вирішенні проблем, пов'язаних з адаптацією до школи, спілкуванні з вчителем, налагодженні міжособистісних стосунків з однолітками. У позанавчальній діяльності конфліктні ситуації пов'язані з організацією режиму дня, дозвілля, відпочинку, самообслуговування, виконання домашніх обов'язків, вибору гуртків, спортивних секцій.

У сфері індивідуальних рис дитини типовими причинами конфліктності визначено незадоволення батьками особистісними якостями характеру дитини.

Майорова В.О., маг. гр. МЗК-18

Науковий керівник: Слободянюк О.Р., ст. викладач

Одеський державний екологічний університет

КОМУНІКАТИВНІ СТРАТЕГІЇ. ПСИХОЛОГІЧНА СУМІСНІСТЬ ПОДРУЖЖЯ

Актуальність. В останні роки дуже сильно загострилось питання психологічної сумісності подружжя. Сьогодні увага психологів збільшилась вдвічі саме на фактори, які впливають на якість шлюбу. Сім'я як соціальна спільність людей існує вже протягом багатьох століть.

Психологи протягом багатьох років намагалися з'ясувати, яким чином люди вибирають шлюбного партнера. Однак єдиним змістовним узагальненням може стати визнання того, що цей процес набагато складніший, ніж здається на перший погляд.

Одним з перших став роздумувати над причинами вступу в шлюб засновник класичного психоаналізу З.Фрейд. Його психоаналітична теорія спирається на припущення про потяг, який діти відчувають до батьків протилежної статі.

Ймовірно, тому багато хлопців хотіли б зустріти майбутню супутницю, схожу на їх мати, і дуже часто дівчата звертають увагу на хлопців, схожих на їх батька. Розуміння і взаєморозуміння подружжям один одного і відносин один до одного - важливий фактор стійкості подружніх відносин.

Сумісність - значить близькість, схожість, коли характери, погляди, звички доповнюють один одного.

Також в психології існує ще один термін, а саме, психологічна несумісність, яка впливає з небажанням зрозуміти один одного і об'єктивно оцінити власну поведінку. Атмосфера проблемної сім'ї нестійка та характеризується відчуттям важкості, напруження і смутку.

Поведінка подружжя суперечлива - слова розходяться зі справами, а мотив поведінки - страх: вони не довіряють один одному і бояться бути собою. Нещасливі сім'ї породжують нещасливих людей з низькою самооцінкою і острахом саморозкриття.

Тому сучасна сім'я є найважливішим соціальним середовищем формування особистості і основним інститутом психологічної підтримки та виховання, що відповідає не тільки за соціальне відтворення населення, але і за відтворення певного способу життя, способу мислення і відносин. можна стверджувати

Проаналізувавши причини розлучень, можна стверджувати, що стан шлюбу значною мірою залежить від рівня сумісності подружжя. Слід зауважити, що подружня сумісність – це складне багаторівневе явище, яке умовно можна поділити на такі види: психофізіологічна, соціально-психологічна і соціально-культурна. Подружня сумісність фактично є міжособистісною сумісністю – взаємним сприйняттям партнерів по спілкуванню та сумісній діяльності. Для благополучного здійснення взаємної адаптації шлюбних партнерів необхідна сумісність їх уявлень, та підготовка молоді до сімейного життя.

Іванова К.М., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викладач

Одеський державний екологічний університет

ДІЛОВИЙ ЕТИКЕТ

Підготовка майбутніх фахівців до діяльності у різних галузях виробничої та економічної сфери передбачає не тільки їх професійний рівень, а й формування вмінь і навичок ділового спілкування, зокрема етики спілкування, знання правил ділового етикету, психологічних механізмів професійної комунікації. Вміння спілкуватися є необхідним для успішної кар'єри будь-якого фахівця.

Більшість дослідників розглядають функції і роль етики в структурі ділового спілкування, психології управління, кар'єрного просування. Адже знання і дотримання правил ділового етикету, культури поведінки – основа професійного успіху. Нажаль, в практичній діяльності у нас ще не завжди діловий етикет усвідомлюється економічною категорією, яка здатна створювати в колективі доброзичливий, комфортний психологічний клімат, запобігати конфліктним ситуаціям, що, в свою чергу, сприяє зростанню ефективності праці, більш раціональному використанню робочого часу та ін.

Сучасний діловий етикет – це глибоке знання пристойності, вміння тримати себе в колективі так, щоб заслужити загальну повагу і не образити при цьому своєю поведінкою іншого. Професійному успіху майбутніх фахівців сприятимуть також знання тактики спілкування, яка передбачає: доброзичливість; необхідність володіння декількома варіантами в однотипних ситуаціях і вміння оперативно користуватися ними; вміння слухати співрозмовника; вміння використовувати механізми психологічної взаємодії; прояви та підкреслення поваги до особистості співрозмовника.

У діловому спілкуванні не слід допускати конфронтації, тим більше конфліктів. Відомі фахівці в галузі психології спілкування (Д. Карнегі, Г. В. Бороздіна, А. П. Коваль, Ф. І. Хміль, М. С. Дороніна та ін.) зауважують, що при конфронтації спілкування ніколи не буває успішним, викликає психологічну напруженість, моральні збитки.

Важливою умовою ефективної діяльності сучасної ділової людини є рівень її комунікативної компетентності, ключовим елементом якої стає рівень культури ділового спілкування. Це ставить перед вищою освітою завдання підготовки спеціалістів з високим рівнем знань та вмінь ділового спілкування. Адже діловий етикет – це інструмент, що підвищує ефективність спілкування, створює атмосферу партнерства, породжує емоційний комфорт. Незнання правил етикету навпаки – породжує незручність, напруженість, невпевненість в собі, заважає успішному спілкуванню в потрібному напрямку, обмежує ініціативу і сковує поведінку людини в будь-яких обставинах.

Отже ми бачимо, що комунікативні навички, дотримання правил ділового етикету – один з необхідних елементів професіоналізму, успішного кар'єрного зростання.

Каганюк А.А., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викладач

Одеський державний екологічний університет

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ МЕТОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ І ВИРІШЕННЯ ТРУДОВИХ КОНФЛІКТІВ

Проблема конфліктів є однією з ключових в ділових відносинах і охоплює всі сфери людської взаємодії. Тому, уміння попереджувати та вирішувати конфлікти є важливим аспектом ефективності трудових стосунків. Конфлікти, як явище суспільного життя, виникають у процесі комунікації людей і характерні для всіх рівнів і сфер їх діяльності. *Конфлікт* (з лат. *conflictus* – зіткнення) – стан, процес суперечностей, які переросли у зіткнення, протиборство різноспрямованих, несумісних одна з одною тенденцій суб'єктів взаємодії, у свідомості окремого індивіда, у міжособистісних стосунках, у системі “індивід-група”, взаємодіях груп. Конфлікт пов'язаний з гострими негативними емоційними переживаннями (напруга, тривога, невпевненість, стрес).

Предмет конфлікту – об'єктивно наявна чи уявна проблема, яка, ставши суперечністю, є причиною зіткнення та протиборства між сторонами.

Конфлікт за характером може бути деструктивним чи конструктивним.

Для правильного розуміння й аналізу конфліктів важливе значення має класифікація їх видів. На основі сфери прояву виділяють конфлікти політичні, соціальні, економічні, організаційні. За статусом учасників (або напрямом впливу) існують вертикальні, горизонтальні та змішані конфлікти.

Різноманітні причини конфліктів мають два рівні: соціальний і психологічний.

Соціальні причини – це економічні, політичні та духовні суперечності суспільного життя. Це різного роду відхилення в економіці, різкі контрасти рівня життя соціальних груп, неефективне управління, духовна нетерпимість, релігійний фанатизм тощо. Методи попередження причин конфліктів цього рівня досить добре відомі й зводяться до:

- проведення економічної та культурної політики, заснованої на принципах соціальної справедливості;
- зміцнення в усіх сферах життя суспільства принципів законності та правопорядку;
- підвищення культурного рівня населення, істотним елементом якого виступає конфліктологічна грамотність.

Попередити або послабити конфлікт психологічного рівня можна тільки нейтралізувавши агресивні відчуття і наміри людей, що є надто складним завданням. Добитися трансформації агресивних установок, що склалися, думок і відчуттів можна лише на основі глибокого аналізу психологічної несумісності на ранніх етапах виникнення конфліктної ситуації між протидіючими сторонами. Тільки на цій основі можливо досягти попередження розвитку конфлікту в деструктивну фазу із застосуванням насильства чи інших руйнівних засобів.

Керецман В.М., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викладач

Одеський державний екологічний університет

МЕТОДИ ЗАПОБІГАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО СТРЕСУ

Переважає більшість людей в сучасному суспільстві знаходиться під впливом стресу. Це є наслідком науково-технічного прогресу, розвитку інформаційних технологій, оскільки необхідність засвоєння і переробки великого обсягу інформації негативно впливає на психічну діяльність людей. Тому й виникає проблема емоційного стресу, тобто напруження і перенапруження фізіологічних систем організму під впливом емоційних чинників.

Сучасні психологи стверджують, що дві третини населення економічно розвинутих країн вмирають від стресів. Для попередження стресу важливо знати, які події і у яких випадках є стресогенними саме для вас — це допоможе пом'якшити його негативні наслідки. Також важливо навчитись виявляти у себе ознаки стресової напруги та переводити ці сигнали зі сфери почуттів (емоційної) у сферу розуму (раціональну) і тим самим ліквідувати небажаний стан. При зіткненні з труднощами існують такі основні типи реагування: *активний* — це боротьба; *пасивний* — це втеча; *компромісний* — це терпіння. Незалежно від типу реагування перша реакція типова — мобілізація функціональних можливостей для подолання реакції збудження. Якщо стресова ситуація вирішується позитивно, організм тренується, загострюється увага, воля. В енергійних та впевнених у собі людей будь-які труднощі викликають ентузіазм та з успіхом долаються. Навпаки, у людей зі слабкою волею життєві перешкоди руйнують орієнтовний рефлекс, що робить їх нерішучими та безпорадними.

З метою подолання стресу психологи рекомендують переключити увагу від щоденних справ на улюблені заняття, частіше бувати в тихих, спокійних місцях, відволікатися від негативних думок за допомогою якихось справ, наприклад, прибирання, читання і т. ін. До специфічних методів можна віднести: релаксацію, концентрацію, регуляцію дихання, аутогенне тренування. Професійну допомогу при стресі та його наслідках може надати психолог, психотерапевт, а у важких випадках — психіатр.

Для зниження впливу стресів на виробництві, керівник підприємства має сформуванати позитивний соціально-психологічний клімат в колективі: взаємодовіру, доброзичливу і ділову критику, уникнення зайвого тиску на підлеглих і визнання їх права самостійно приймати рішення. Важливою є достатня поінформованість про стан справ на підприємстві, задоволеність приналежністю до колективу, високий ступінь взаємодопомоги. Байдужість до стану здоров'я працівників та умов їх роботи неприпустима. Не тільки тому, що людське життя і здоров'я — найвища цінність (зокрема, згідно ст.3 Конституції України), а й тому, що фізично і морально здоровий працівник швидше і краще виконує роботу.

Сидорак Р.В., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викладач

Одеський державний екологічний університет

САМОВИХОВАННЯ І САМОРЕГУЛЯЦІЯ ОСОБИСТОСТІ

Самовиховання – це не тільки особиста справа кожного – воно має величезне соціальне значення. Людина, що сама себе виховує, може ліпше проявити себе, бути більш корисною суспільству. Здатність не насильно досягати бажаних результатів, зокрема формувати потрібні якості особистості, вимагає знання й самопізнання. Неуцтво завжди було основою й виправданням всякого насильства, ненасильство ж пропонує знання. Виходячи з цього положення, можна стверджувати, що найважливішою умовою ефективності самовиховання є самопізнання реальних особливостей особистості.

Самовиховання розглядається вченими як специфічна діяльність людини з метою удосконалення власної особистості, більш повна самореалізація в житті та професійній діяльності. Процес самовиховання включає багато напрямів – розумовий, професійний, моральний, естетичний, фізичний, а також основні способи його здійснення – самопізнання, самооставлення, саморегуляцію. Мета і завдання самовиховання обумовлюються, з одного боку, вимогами суспільства, а з іншого – духовними потребами особистості, її прагненням до самореалізації в житті. Самовиховання – це певний тип відношення людини до самої себе і до власного майбутнього з погляду відповідності певному ідеалу. Яким я повинен бути? Щоб відповісти на це питання, треба знати самого себе. Самовиховання є процесом, який здійснюється постійно, протягом життя і складається з таких компонентів:

- аналіз власної особистості за допомогою самоспостереження, порівняння себе з іншими, з ідеалом, самооцінка; виділення власних якостей, які необхідно розвивати і удосконалювати; визначення того, що необхідно в собі подолати; ухвалення рішення про роботу над собою;

- постановка мети і розробка програми діяльності: визначення того, що, коли і як належить зробити, щоб удосконалювати позитивні та усувати негативні якості, досягти намічених цілей і поставлених перед собою завдань;

- власна діяльність – навчальна, трудова, професійна, пізнавальна, естетична, фізична – здійснювана за допомогою вольового зусилля над собою;

- саморегуляція цієї діяльності, що передбачає самоконтроль, самоаналіз, самооцінку її ходу і результатів, а при необхідності і коригування – уточнення цілей та завдань, пошук оптимальних засобів і способів самовиховання.

Тобто, можна визначити самовиховання як свідому, цілеспрямовану діяльність людини, направлену на вдосконалення своїх позитивних якостей і подолання негативних. Формувати в підростаючих поколіннях здатність до самовиховання, самопізнання, саморозвитку та самореалізації – одне з основних завдань, яке стоїть перед сім'єю та суспільством.

Харенко Н.В., маг. гр. МВБ-19

Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викладач

Одеський державний екологічний університет

ПРОФЕСІЙНЕ СПІЛКУВАННЯ КЕРІВНИКА З ПІДЛЕГЛИМИ

Ділове спілкування є однією з ключових функцій в професійній діяльності керівника. Уміння і навички грамотного спілкування формуються в процесі повсякденних тренувань, побудованих з урахуванням знань сучасних комунікативних технологій. Саме керівник має забезпечити порядок і логіку в діяльність підлеглих, об'єднуючи їх у групу чи організацію для досягнення спільних цілей, вирішення поставлених завдань, тобто він створює колектив, визначає спрямованість і характер діяльності всієї організації.

Сучасний керівник має гармонійно поєднувати в собі якості керівника й менеджера. Як менеджер, він реалізує свої повноваження й статусну владу для ефективного вирішення організаційних завдань, а як керівник, він використовує силу особистісного впливу на підлеглих.

Керівники за характером своєї діяльності від 50 до 90 % робочого часу повинні витратити саме на спілкування. Адже проведення нарад, засідань, бесід, дискусій, переговорів, звіти перед начальством і т. ін., — усе це різні форми ділового спілкування. Тобто, можна сказати, що спілкування — це процес встановлення й розвитку контактів між людьми, породжений потребами в спільній діяльності. У найбільш загальному вигляді спілкування постає як форма життєдіяльності, як спосіб об'єднання й розвитку людей. Соціальний зміст спілкування полягає в тому, що воно є засобом передавання форм культури й суспільного досвіду. Іншими словами, спілкування є найважливішим фактором психічного розвитку людини. Це універсальна реальність, у якій зароджуються, існують і виявляються протягом усього психічного життя процеси, стани й поведінка людини.

Різновидом рольового спілкування є управлінське спілкування, тобто спілкування між співрозмовниками, які займають соціальні позиції співпідпорядкованості та відносної залежності відповідно до виконуваних соціальних ролей, спрямоване на оптимізацію процесу управління й вирішення проблем спільної діяльності в організації. Основні функції управлінського спілкування такі: вироблення розпорядницької інформації (розпорядження, накази, вказівки, рекомендації, та ін.); одержання зворотної (контрольної) інформації про хід і підсумки реалізації розпорядницької інформації; вироблення оцінювальної інформації про підсумки реалізації завдання. Перша функція в управлінському спілкуванні присутня завжди, вона є головною і визначальною.

Отже, керівництво — це усвідомлений (цілеспрямований) вплив на керованих людей та їх спільноти, що приводить до усвідомленої й активної поведінки та діяльності підлеглих відповідно до намірів керівника. Тому керівництво можна назвати управлінням, але далеко не всяке управління є керівництвом.

Секція «ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ»

Бузеновська Х.В., Хохлов Д.С., курсанти. гр. МВМ-19

Науковий керівник: Мансарлійський В.Ф., канд. фіз.-мат. наук,

Кафедра військової підготовки

Одеський державний екологічний університет

ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСНИХ ІНДЕКСІВ КОНВЕКТИВНОЇ НЕСТІЙКОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГНОСТИЧНИХ ДАНИХ GRIB2 ВІД ГЛОБАЛЬНОЇ ЧИСЕЛЬНОЇ МОДЕЛІ GFS

У світовій прогностичній практиці розроблено і застосовується дуже багато різних індексів конвективної нестійкості, що дозволяють діагностувати і прогнозувати явища пов'язані з конвективною діяльністю. Основна проблема, яка виникає під час застосування цих індексів є в тому, що кількісна оцінка імовірності виникнення конвективних явищ проводиться у межах критеріальних значень, отриманих авторами на основі обробки статистичних даних певного регіону. Встановлення меж критеріальних значень для індексів конвективної нестійкості з метою підвищення якості діагнозу і прогнозу тих чи інших конвективних явищ для іншого регіону, зокрема для території України, потребує обробки і ретельного аналізу статистичних даних отриманих з різних регіонів України.

Метою даної роботи є параметризація температурно-вологісних індексів конвективної нестійкості для станції Харків з використанням у якості вхідних прогностичних даних GRIB від глобальної чисельної моделі GFS.

В якості вихідних використовувалися:

- 1) часовий ряд метеовеличин, сформований за період з 01 травня по 30 вересня 2017 та 2018 років (дані GRIB2 моделі GFS),
- 2) архів фактичної погоди аеродрому Харків за вказаний період (<http://rp5.ua>).

На першому етапі дослідження проводився розрахунок справджуваності індексів нестійкості атмосфери за допомогою розрахункового алгоритму розробленого і реалізованого у програмі Microsoft Office Excel за умов обмеження кількості параметричних висновків до трьох градацій (слабка, помірна, сильна).

На другому етапі було проведено процедуру параметризації індексів нестійкості атмосфери, для чого до розрахункового алгоритму був доданий розрахунковий блок, який дозволяє провести процедуру параметризації у автоматичному режимі і одночасно висвітлює змінення справджуваності з урахуванням меж градацій.

На третьому етапі дослідження до розрахункового алгоритму був додатково введений розрахунковий модуль, який дозволив провести процедуру

комплексації, з метою виявлення найвдалих сполучень індексів нестійкості. Цей алгоритм дозволяє користувачеві об'єднувати будь які індекси до окремих комплексів одночасно перевіряючи, ці комплекси на справджуваність.

Таблиця 1 – Справджуваність індексів нестійкості (у %) до та після проведення процедури параметризації відповідно

Справджуваність	VT		CT		TT		S-index		Boyden		KO		SI		LI		DCI	
Наявність	53.1	65.6	74.2	75.0	76.6	74.6	42.2	73.4	34.4	62.1	13.3	58.6	85.9	77.3	50.8	75.4	35.5	68.0
Відсутність	68.9	64.0	73.8	73.8	69.5	74.9	84.7	73.5	31.1	60.0	21.3	57.8	63.6	74.5	90.2	74.7	86.7	66.5
Загальна	63.9	64.5	73.9	74.2	71.7	74.8	71.2	73.4	32.1	60.7	18.7	58.1	70.7	75.4	77.7	74.9	70.5	67.0

Таблиця 1 – Справджуваність різних сполучень індексів нестійкості (у %)

Справджуваність/ Комплекс	Всі індекси	CT+TT+S+SI+LI	TT+S-index+SI+LI
Наявність	78,1	74,6	78,1
Відсутність	76,0	80,9	74,5
Загальна	76,7	78,9	75,7

Проведене дослідження дає змогу сформулювати наступні висновки:

1. Розроблений алгоритм дозволяє використовувати прогностичні дані чисельного моделювання для розрахунку прогностичних кількісних характеристик конвекції з одночасним розрахунком їх справджуваності за даними фактичної погоди.

2. Показники справджуваності індексів конвекції можуть бути покращені за рахунок корегування меж прогностичних градацій у автоматичному режимі.

3. Перевірка на справджуваність індексів нестійкості до та після проведення процедури параметризації показала, що справджуваність з використанням уточнених критеріальних значень індексів конвекції є вищою за справджуваність з використанням значень, запропонованих розробниками.

4. Розроблений алгоритм дає змогу адаптації критеріальних значень індексів конвекції до умов будь-якого аеродрому України з паралельною оцінкою якості такої адаптації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. W.R. Barlow. A new index for prediction of deep convection. Preprints, 17th Conf. on Severe Local Storms. Amer. Meteor., St. Louis, MO, 1993. P 129 – 132.
2. T. Anderson, M. Anderson, C. Jacobsson, C. Nilson. Thermodynamic indices for forecasting thunderstorms in southern Sweden. Meteorol. 1989. Mag. 116, P. 141 – 146.
3. C.J. Boyden. A simple instability index for use as a synoptic parameter. Meteorol. 1963. Mag. 92, P. 198 – 210.
4. P. Markowski, Y. Richardson,.: Mesoscale Meteorology in Midlatitudes. Wiley-Blackwell. 2010. 407 p.
5. Norman E. Prosser, Donald S. Foster. U. S. Weather Bureau, ESSA, Kansas City, MO (Manuscript received 16 July 1965, in revised form 10 February 1966). – Journal of applied meteorology. – P. 296-300.

Зазимко Р.В., курсант гр. МВМ-19

Науковий керівник: Іванов С.В., д-р. геогр. наук, с.н.с.

Кафедра військової підготовки

Одеський державний екологічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ З ВИСОКИМ РОЗДІЛЕННЯМ СКЛАДНИХ УМОВ НАД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЮ ЧАСТИНОЮ ЧОРНОГО МОРЯ

Для моделювання структури поля вітру над північно-західною частиною Чорного моря був вибраний період з 9 по 16 жовтня 2016 р. Були досліджені можливості конвективно-роздільної моделі Harmonie при відтворенні мезомасштабних особливостей вітрового режиму над північно-західною частиною Чорного моря. Встановлено оптимальні розміри, проекція та геометрія області високого просторового розділення моделі над українською частиною акваторії Чорного моря.

Результати модельних розрахунків показали, що модель з просторовим кроком 2.5 км та кроком за часом 60 сек дає можливість детально відтворювати всю просторову мінливість до зазначеного масштабу та її еволюцію. Зокрема, виділяти окремі мезомасштабні, порядку десяти км, циркуляційні структури над однорідною морською поверхнею та відстежувати їх еволюцію; встановлювати положення смуг конвергенції в умовах збіжності потоків; відзначати просторові характеристики вздовж берегу підвітряних смуг послаблення вітру при умовах, якщо вітер дме від берегу; деталізувати опис полів вітру в затоках і при складній конфігурації берегу з урахуванням орографії; відтворювати послаблення вітру над областю міської забудови за рахунок збільшення шорсткості поверхні.

Дана порівняльна характеристика двох оперативних прогностичних комплексів, американського GFS-WRF і Європейського ARPEGE/IFS-Harmonie, і відзначені переваги останнього в методах чисельного рішення, схемах параметризації підсіточного масштабу, ефективності використання комп'ютерних ресурсів та інтелектуального потенціалу.

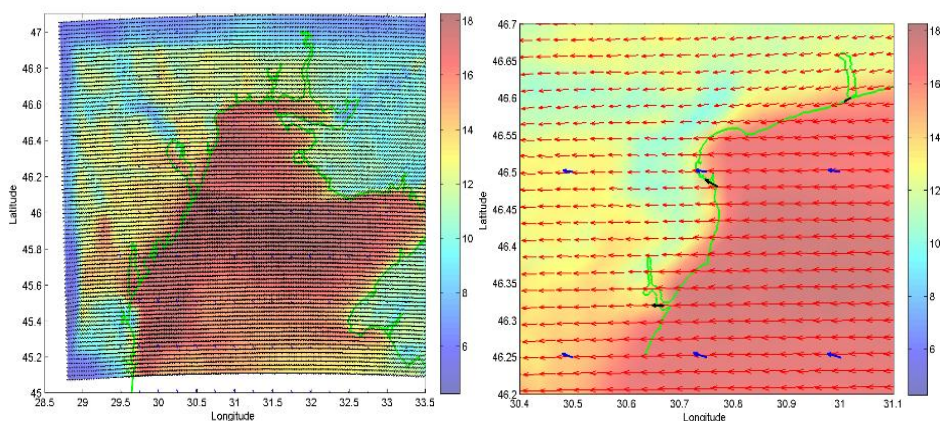


Рис.1 - Поле вітру над північно-західною частиною Чорного моря 12 жовтня 2016 р

Порівняльний аналіз розрахункових полів вітру за моделями Harmonie і GFS показав, що остання модель, маючи просторову роздільну здатність 25 км, в змозі адекватно відтворювати тільки великомасштабні атмосферні процеси над регіоном.

Порівняння модельних розрахунків зі спостереженнями на станціях Одеса, Чорноморськ і Южний у період складних погодних умов показало, що осереднена за весь період розбіжність між моделями та спостереженнями входить в допустимий інтервал помилки прогнозу (5 м/с) тільки для станції Одеса з моделлю Harmonie.

При помірних вітрах з боку берегу розбіжність між модельними результатами та спостереженнями незначно (до 5-7 м/с) перевищує допустимий інтервал помилки прогнозу, тоді як при сильних вітрах східних румбів з боку моря розбіжність між модельними результатами та спостереженнями досягає катастрофічних значень у 20-25 м/с. Такі значення обумовлені, головним чином, розбіжностями у визначенні напрямку (до 180°) та швидкості вітру. Результати порівняння однозначно вказують на сумнівну репрезентативність спостережень вітру на станціях Чорноморськ та Южний, взагалі, та на станції Одеса частково.

Таблиця 1 – Інтегральна за часом за період експерименту оцінка розбіжностей розрахункових значень швидкості вітру (м/с) для трьох пунктів спостережень

Моделі/Станції	Одеса	Чорноморськ	Южний
GFS – спостереження	5.66	5.85	6.21
Harmonie-спостереження	3.95	6.43	7.74
GFS - Harmonie	3.18	8.42	8.21

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Kolar M. Bodennahefeld der Luftstromung auf dem Gebiet der Stadt Brno // Scr. fac. sci. natur UJEP brun. – 1986. – С. 18
2. Bengtsson L., and Coauthors. The HARMONIE–AROME Model Configuration in the ALADIN–HIRLAM NWP System. *Mon. Wea. Rev.*, – 2017. – С. 18
3. С.В. Иванов, И.Г. Рубан, Ю.С.Тучковенко О преимуществах использования атмосферной мезомасштабной модели Harmonie для воспроизведения динамики вод в прибрежных районах моря. Украинський гідрометеорологічний журнал. 2018. . – С. 76.
4. В.Ю. Иткин, О.Н. Кочуева. Интерполяция и сглаживание данных в пакете MATLAB. Москва 2016.

Колісник К.В., курсант гр. МВМ-19
Науковий керівник: Ніколаєв С.В., майор
Кафедра військової підготовки
Одеський державний екологічний університет

ВЕРИФІКАЦІЯ МЕТОДИК ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ТУМАНООУТВОРЕННЯ ПО ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Мета роботи: порівняльний аналіз ефективності прогностичних методик Зверєва і Сандерса для визначення температури туманоутворення для території України.

В якості **вихідних** використовувалися дані температурно-вітрового зондування атмосфери по станціям України (Жуляни, Одеса, Харків, Львів) за період з 19 травня 2016 року по 11 листопада 2019 року у дні з туманом.

Актуальність дослідження полягає в тому, що необхідність збільшення ефективності прогнозу туману зумовлюється впливом цього явища на певні сфери народного господарства, особливо на авіацію. Як відомо, ефективний прогноз туману і завчасне попередження про його виникнення є запорукою безаварійної експлуатації автомобільного транспорту та судноплавства. Проте найбільшим споживачем інформації про тумани, беззаперечно, є авіація, оскільки це явище суттєво обмежує її діяльність. Навіть забезпечення аеропортів сучасними системами посадки не знімає цієї проблеми, оскільки наведення літака на посадковий курс і зниження проводиться автоматично, а його вирівнювання та посадка – вручну.

Завданнями, що вирішувалися у ході дослідження є:

- формування бази даних з випадками туману на ст. Жуляни, Одеса, Харків, Львів;
- визначення ефективності прогнозу температури туманоутворення за методом Зверєва;
- визначення ефективності прогнозу температури туманоутворення за методом Сандерса;
- порівняння ефективності визначених методик.

Після формування бази даних по ст. Жуляни, Одеса, Харків, Львів, були розраховані температури туманоутворення за методом Зверєва (T_{19} год) та Сандерса (дані радіозондування за 00). Вибір вихідних даних для прогнозу температури туманоутворення за методом Сандерса зумовлювався часом утворення туману. Для розрахунку бралися дані, які передують виникненню туману. За результатами розрахунків побудовані графіки, на яких представлені відхилення спрогнозованої температури від реальної на момент утворення туману.

Розрахунок середнього квадратичного відхилення фактичних температур від прогностичних температур туманоутворення показали, що в теплий період більш точним є метод Зверева, про що свідчать значення середньоквадратичних відхилень. В холодний період картина дещо змінилася. Так кращий результат показав метод Сандерса за 00 год, на другому місці – метод Зверева.

Таким чином, в результаті проведеної роботи можна зробити наступні

ВИСНОВКИ:

- Метод Зверева показав близькі значення прогнозованих температур туманоутворення з фактичними, протягом теплого періоду. За методом Сандерса - гірші результати. Пояснити це можна тим, що в теплий період в методі Зверева дані для отримання прогнозованої температури туманоутворення використовуються за 19 годин, це сприяє з більшою ймовірністю виявити момент утворення туману, на відміну від Сандерса, в якого дані для розрахунку брались завжди за 00 годин. Саме це в свою чергу зменшує завчасність, а також ймовірність виявлення моменту утворення туману.
- Метод Зверева в холодний період показав, що результати розрахунків дещо погіршуються в порівнянні з теплим, це пояснюється тим що вихідні дані для прогнозу температури туманоутворення за цим методом брались вже за 13 год. В свою чергу, метод Сандерса показує кращі результати, тому що дані для прогнозу температур туманоутворення достатньо близькі з фактичними значеннями температур під час утворення туману (00 год).

ПОСИЛАННЯ:

1. Dejmál, K., Repal, V., Implementation of methods for the radiation fog prediction. International Journal of Energy and Environment, 2010, Vol. 4, No. 3, pp. 79-87. ISSN 1109-9577.
2. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – С. 533-556.
3. Фізика Землі і космосу, літо 2018, том 44, С. 379 - 395. [Електронний ресурс] Спосіб доступу: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.:** [_9SLmbaSeQYJ:scholar.google.com/++radiation+fog](https://scholar.google.com/++radiation+fog).

Переход І.С., курсант гр. МВМ-19

Науковий керівник: Романенко С.Е., підполковник

Кафедра військової підготовки

Одеський державний екологічний університет

АДАПТАЦІЯ МЕТОДУ А.С. ЗВЕРЄВА ПРОГНОЗУ ЧАСУ ВИНИКНЕННЯ ТУМАНУ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Небезпечні явища погоди на аеродромі зльоту і посадки істотно ускладнюють, а в багатьох випадках виключають можливість зльоту і посадки повітряного судна. Успішність існуючих нині методів прогнозу небезпечних явищ погоди не перевищує 85 %. Тому прогноз не дозволяє приймати рішення на зліт і посадку повітряних суден. Це рішення приймається за фактичною погодою. Щоб виключити випадки ненавмисного попадання повітряних суден в метеорологічні умови в яких екіпажі не можуть виконувати польоти, на кожному аеродромі розробляються адаптовані для них методи прогнозу тих чи інших явищ погоди.

Метою роботи є адаптування методу А.С. Зверєва для прогнозу виникнення туману для аеродрому Львів.

У якості вихідних даних для проведення дослідження використовувалися: 1) архів фактичної погоди (<http://rp5.ua>) для аеродрому Львів з 01.01.2015 р. по 31.12.2019 р. 2) дані з автоматизованого робочого місця синоптика.

Завдання, що вирішувалися в рамках цієї роботи:

- обробка статистичних даних фактичної погоди;
- підрахування числа випадків з туманами;
- розрахунок предикторів;
- побудова адаптованих графіків для визначення долі ночі в якій повинен утворитись туман.

Для адаптації графіку брались дні з туманами за 4 роки. Предикторами для виконання даної роботи були фактичні значення температури та вологості повітря, кількість хмарності та швидкість вітру.

За даними T і R визначали температуру туманоутворення ΔT_t . За даними T і R визначали можливе пониження температури ΔT_n в нічний час при ясному небі без урахування швидкості вітру. Після знаходження можливого пониження температури знаходимо виправлене значення за допомогою:

$$\Delta T'_n = \Delta T_n \pm \Delta \varphi, \quad (1)$$

де ΔT_n - нічне зниження температури; $\Delta \varphi$ - місцева поправка.

За даними про хмарності на ніч визначається коефіцієнт t , що враховує вплив хмарності на нічне зниження температури. Після знаходження коефіцієнта t було визначено нічне зниження температури з урахуванням хмарності і швидкості вітру $\Delta T'_n$ дійсн.

Для побудови адаптованого графіку було визначено відношення температури туманоутворення до нічного пониження температури та долю ночі за допомогою даних про захід сонця, тривалість ночі та часу виникнення туману. Отримавши

необхідні данні побудували адаптований графік для визначення часу утворення туману (рис. 1).

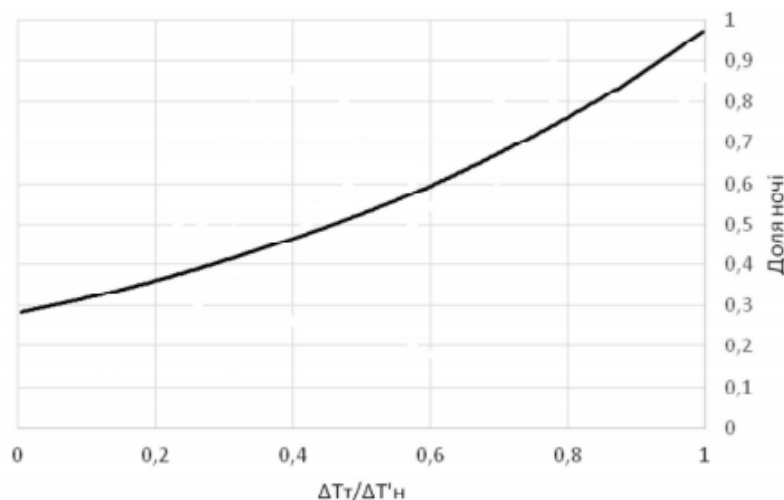


Рис. 1 - Графік для визначення часу виникнення туману для аеродрому Львів

Для перевірки адаптованого графіку було взято перевірочну вибірку за 2013-2015 рр. Під час перевірки на справджуваність адаптованого графіку було взято розбіжність в часі на одну та пів години від реального часу виникнення туману. Прогноз вважався вдалим, якщо час по адаптованому графіку потрапляв в дані часові проміжки. Для станції Львів було взято вибірку за два роки.

Проаналізувавши дані було виявлено 47 випадків з туманом.

Під час перевірки адаптованого графіку для ст. Львів було виявлено, що для графіка А.С. Зверева в інтервал 30 хв. потрапило 8% випадків з 47, в інтервалі в одну годину потрапило 10% випадків з даної вибірки. Порівнявши адаптований графік, виявили, що для інтервалу в 30 хв. з даної вибірки потрапило 21% випадків, в проміжок часу в одну годину за даними адаптованого графіку потрапило 25% випадків. Таким чином ми виявили, що адаптований графік має більшу успішність ніж оригінальний графік А.С. Зверева.

ПОСИЛАННЯ

1. Керівництво по короткостроковим прогнозам погоди., - Л.: Гидрометеоздат 1986-180 с.
2. Зверев А.С. Синоптическая метеорология и основы предвычисления погоды – Л.: Гидрометеоздат, 1968.
3. Скирда И.А., Авиационные прогнозы погоды. М.Воениздат.1995
4. Dejmál, K., Repal, V., Implementation of methods for the radiation fog prediction. International Journal of Energy and Environment, 2010, Vol. 4, No. 3, pp. 79-87. ISSN 1109-9577.
5. Mark R. Mireles, Capt Kirth L. Pederson, MSgt Charles H. Elford. Meteorological Techniques, 13 June 2003.
6. Берлянд М.Е. и др. Туманы. Л.: Гидрометеоздат. 1990.
7. Івус Г.П. Боровська Г.О. І 17 Практикум з авіаційної метеорології: Навчальний посібник – Одеса: Вид-во «Екологія», 2006.
8. Advisory Circular. Aviation Weather. Federal Aviation Administration.2016.
9. Roland Stull. Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmospheric Science. The University of British Columbia Vancouver, Canada – 2015. 942 p.
10. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. Учебник. – СПб.: Гидрометеоздат, – 2005.

Пальчук Л.В., курсант гр. МВМ-19

Науковий керівник: Романенко С.Е., підполковник

Кафедра військової підготовки

Одеський державний екологічний університет

АДАПТАЦІЯ МЕТОДУ К.Г. АБРАМОВИЧ ПРОГНОЗУ ВИСОТИ НИЖНЬОЇ МЕЖІ ХМАРНОСТІ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Висота нижньої межі хмарності і горизонтальна дальність видимості є дуже важливими характеристиками при зльоті і посадці літальних апаратів.

Найбільшу небезпеку для авіації являє собою низька хмарність. Вона залежить від підготовки льотного складу, характеру вирішуваних задач і т.д.

Умовно будемо вважати хмарність низькою, якщо висота її нижньої границі 300м і менше. Розробка короткострокового прогнозу (на термін не більше 12 годин) висоти нижньої межі хмарності в метеорологічних підрозділах здійснюється за рахунок синоптичних і фізико-статистичних способів прогнозу. При розробці прогнозу низької хмарності, загалом в алгоритмі для більшості способів є визначення вихідного району і розрахунку температурно-вологісних характеристик повітря в початковій точці траєкторії і в пункті прогнозу, та їх адвективні зміни.

Метою даної роботи є розробка регіонального методу прогнозу нижньої межі хмарності для аеродрому Чугуїв шляхом статистичної обробки даних.

У якості вихідних даних для проведення дослідження використовувалися:

1) архів фактичної погоди (<http://tr5.ua>.) для аеродрому Чугуїв з 01.01.2017 по 31.12.2017р.

2) дані з автоматизованого робочого місця синоптика.

В ході роботи був проаналізований архівний матеріал за 2017 р. для станції Харків з метою уточнення випадків з нижньою межею хмарності 300м. і нижче. Всього за період з 1.01.2017 року по 31.12.2017 року для станції Харків було виявлено 109 днів з нижньою межею 300м. і нижче. Під час відбору випадків окрім щоденників погоди були проаналізовані карти погоди (АРМ синоптика).

На першому етапі роботи були взяті предиктори з методу Абрамович:

$$X_1 = H \quad X_2 = D$$

$$, \quad X_3 = Td'$$

З метою використання їх у якості предикторів для рівняння множинної лінійної регресії. Отримали рівняння наступного виду:

$$y = a^0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 \quad (1)$$

де y – предиктант; x, x_1, x_2, x_3 – предиктори; a_0, a_1, a_2, a_3 – коефіцієнти регресії.

З рівняння (1) була складена система рівнянь множинної регресії з невідомими: a_0, a_1, a_2, a_3

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n y = \sum_{i=1}^n a_0 + a_1 \sum_{i=1}^n x_1 + a_2 \sum_{i=1}^n x_2 + a_3 \sum_{i=1}^n x_3 \\ \sum_{i=1}^n yx_1 = a_0 \sum_{i=1}^n x_1 + a_1 \sum_{i=1}^n x_1^2 + a_2 \sum_{i=1}^n x_1x_2 + a_3 \sum_{i=1}^n x_1x_3 \\ \sum_{i=1}^n yx_2 = a_0 \sum_{i=1}^n x_2 + a_1 \sum_{i=1}^n x_1x_2 + a_2 \sum_{i=1}^n x_2^2 + a_3 \sum_{i=1}^n x_2x_3 \\ \sum_{i=1}^n yx_3 = a_0 \sum_{i=1}^n x_3 + a_1 \sum_{i=1}^n x_1x_3 + a_2 \sum_{i=1}^n x_2x_3 + a_3 \sum_{i=1}^n x_3^2 \end{array} \right.$$

Для визначення коефіцієнтів регресії ми відібрали 2/3 вибірки. Після чого значення з вибірки ми підставили дані в систему рівнянь множинної регресії.

Далі в ході роботи велись розрахунки за методом Гауса, після чого було одержано вільні члени для складання прогностичного рівняння регресії, в якому використана залежність предиктанта (висота нижньої межі хмарності), від заданих предикторів. В результаті проведення розрахунків були отримані наступні коефіцієнти регресії.

Для станції Харків:

- прогноз на 3 години:

$$a_1 = 0.543; a_2 = 21.854; a_3 = -1.178; a_0 = 39.129;$$

- прогноз на 6 годин:

$$a_1 = 0.615; a_2 = 0,579; a_3 = -1.631; a_0 = 49.095;$$

- прогноз на 9 годин:

$$a_1 = 0.152; a_2 = 7.389; a_3 = -0.443; a_0 = 182.767;$$

З урахуванням коефіцієнтів регресії, адаптовані рівняння приймуть наступний вид:

Для прогнозу на 3 години :

$$H_{(3)} = 0.54H_0 + 21.85D_0 + (-1.18Td') + 39.13 \quad (2)$$

Для прогнозу на 6 годин :

$$H_{(6)} = 0.62H_0 + (1,73D_0) + (-1.63Td') + 49.09 \quad (3)$$

Для прогнозу на 9 годин :

$$H_{(9)} = 0.15H_0 + 7.39D_0 + (-0.44Td') + 189.77 \quad (4)$$

На другому етапі для методу Абрамович та адаптованого методу, було побудовано таблиці спряженості та поведена оцінка справджуваності за допомогою критеріїв Багрова, Обухова і загальної справджуваності.

За даними таблиці 1 ми можемо побачити, що адаптація прогнозу покращила загальну справджуваність, для різних градацій нижньої межі хмарності за різний прогностичний період.

Проведене дослідження дає змогу сформулювати наступні висновки:

1. В ході даної роботи були проаналізовані та оброблені статистичні дані для станції Харків з 1 січня по 31 грудня 2017 р. За результатами отриманих даних було виведено рівняння множинної регресії.

Таблиця 1. Значення загальної справджуваності та оцінки успішності методу прогнозу

Термін прогнозу	Загальна справджуваність*		
	<100м	100-200м	200-300м
3 години	84% / 90%	71% / 74%	58% / 61%
6 годин	79% / 82%	56% / 67%	49% / 56%
9 годин	88% / 89%	40% / 61%	33% / 58%
* - в чисельнику – за методом К.Г. Абрамович, знаменник – за адаптованим методом			

2. Перевірка методу прогнозу нижньої межі хмарності показала, що справджуваність альтернативного методу прогнозу, вища за справджуваність методу К.Г.Абрамович. Найкраще себе показав прогноз на 9 год. загальна справджуваність якого покращилась на 25% (для градації висоти нижньої межі хмарності 200-300м).

3. Отримані результати дають підстави вважати адаптований метод більш ефективним і рекомендувати його для прогнозу нижньої межі хмарності для аеродрому Чугуїв.

ПОСИЛАННЯ

1. World Meteorological Organization: WMO/TD - No. 1300 Aviation Hazards Education and Training Programme ETR. 20. Secretariat of the World Meteorological Organization. Geneva, Switzerland, 2007.
2. AFWA/TN-98/002, Meteorological Techniques, 13 June 2003.
- 3 Draper N., Smith H., Applied Regression Analysis, 3 Edition. ISBN: 978-0-471-17082-2. April 1998. 736 pages.
4. Богаткин О.Г. Авиационные прогнозы погоды. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 284с.
5. Воробьев В. И. Синоптическая метеорология. - Л.: Гидрометеиздат, 1991. - 616 с.
6. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ, 3-е изд: Пер с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. –912с.
- 7 Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б. Авіаційна метеорологія та кліматологія. Конспект лекцій – Одеса:, 2007. – 201с.

Череватий Б.П., курсант гр. МВМ-19

Науковий керівник: Міщенко Н.М., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра військової підготовки

Одеський державний екологічний університет

КЛІМАТОЛОГІЯ ГРОЗОВОЇ АКТИВНОСТІ НАД ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ В ТЕПЛЕ ПІВРІЧЧЯ 2010 - 2019 рр.

Актуальність. Конвективні явища є однією з найбільших небезпек для авіації як на всіх етапах польоту літального апарату, так і при його перебуванні на землі. Такі явища, як град, шквал, мікровибухи, гроза, турбулентність можуть серйозно впливати на безпеку польотів і цілісність авіаційної техніки.

Тому, є доцільно вивчити кліматологію грозової активності з ціллю виявлення строків, коли випуск радіозонду буде найбільш доцільним.

Мета роботи – узагальнення кліматології грозової активності для території України.

Завдання, що вирішувались у рамках дослідження для досягнення мети:

- виявлення випадків з наявністю грозової активності;
- статистична обробка даних фактичної погоди.

У якості *вихідних даних* для виявлення місцевої поправки використовувався архівний матеріал з автоматизованого робочого місця синоптика (архівні дані фактичної погоди станцій Київ, Львів, Одеса, Кривий Ріг, та Харків з 2015 по 2019 рр.)

На першому етапі роботи були побудовані поля добово-річного ходу повторюваності грозової активності на станціях Київ, Львів, Одеса, Кривий Ріг та Харків (рис.1), з яких можна побачити, що переважна кількість гроз на ст. Київ формується з травня по липень та переважно у другу половину доби.

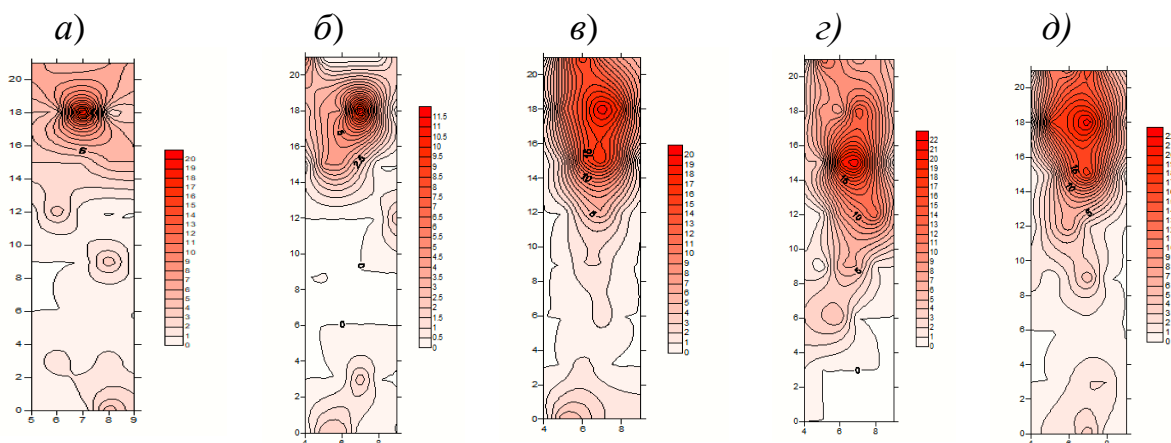


Рис. 1 – Добово-річний хід повторюваності грозової активності на ст. Київ а), Львів б), Одеса в), Харків г), Кривий Ріг д)

Добово-річний хід повторюваності грозової активності на ст. Львів (рис.1б) характеризується максимумами повторюваності в червні та липні, при цьому найчастіше грози формуються, як і в попередньому випадку, після обіду (з 16 год.). Аналізуючи добово-річний хід повторюваності грозової активності на ст. Одеса (рис.1 в) спостерігаються область найбільшої повторюваності в червні та липні, як і в попередньому випадку, найчастіше грози формуються після обіду (з 14 год.). З рис. добового ходу повторюваності гроз (рис.1г) видно, що на станції Харків максимальна кількість гроз відмічається о 15 год. Дещо менша повторюваність гроз в нічні години. Аналіз добового ходу повторюваності гроз на станції Кривий Ріг (рис.1д) показав, що зона із найбільшої повторюваністю відмічається у липні о 18 год. Менша інтенсивна повторюваність спостерігається з червня по серпень з 16 по 20 год.

Розрахувавши повторюваність гроз (%) та побудувавши гістограму на станції Київ спостерігається найбільше значення у липні (45,6), та найменше у квітні (3,3).

Розглянемо розподіл повторюваності гроз протягом року та періоду доби на станції Львів. Як можемо побачити із наведеного нижче рисунка, максимальна повторюваність гроз відмічається у липні (24,1%), мінімальна – у квітні та вересні (11,1%).

В добовому ході грозової повторюваності на станції Одеса чітко простежується максимальна повторюваність грози у липні місяці вона становить 38,1 (%). Мінімальне значення спостерігається у квітні (1,4%).

Дещо інша картина показана в річному ході гроз на станції Харків. Як можна побачити, максимальна кількість гроз тут відмічається в липні (44,1%), дещо менша – у квітні (2,9%).

Аналіз повторюваності гроз дозволив також виявити місяці з максимальною повторюваністю. На відміну від попередньої станції, на станції Кривий Ріг грозова активність дещо менше ніж у Харкові, її максимальна активність складає (25,8%), у липні, мінімальне значення у Харкові має більшу величину ніж у Харкові, воно складає – (9,1%).

В результаті проведеної роботи можна зробити наступні висновки:

- із наведених станцій, найбільш гроzoneбезпечними є ст. Одеса, та Київ;
- максимальна повторюваність грозової активності над територією України за всі п'ять років припадає на липень місяць, при цьому на ст. Одеса є два максимуми – червень та липень (31 та 38% відповідно), на ст. Львів – липень та серпень (24 та 22% відповідно);

- якщо розглядати період доби, то для всіх станцій України що розглядалися, максимальну повторюваність склали грози у другій її половині. Так в Кривому Розі та в Одесі – з 14 години, у Львові та Києві – з 16 години, у Харкові – з 12 години;

- також слід відмітити і високу повторюваність вечірніх гроз. Так для ст. Київ, Львів та Кривий Ріг на 18 годину припадає максимум їх повторюваності. В Одесі з 14 до 20 години практично однакова повторюваність максимумів. Лише в Харкові після 15 години повторюваність грозової активності спадає.

Черних В.В., курсант гр. МВМ-19

Науковий керівник: Глушков А.В., підполковник

Кафедра військової підготовки

Одеський державний екологічний університет

РОЗРОБКА ВИМІРЮВАЧА ВОЛОГОСТІ

Вимірювання відносної вологості та температури дистанційно за допомогою відповідних датчиків є важливим для моніторинга навколишнього середовища. Аналогові виходи датчиків з'єднуються з мікроконтролером через АЦП для перетворення цифрових сигналів і реєстрації даних. ЖК-дисплей також з'єднаний з мікроконтролером для відображення результатів вимірювань.

Актуальність теми дослідження зумовлюється:

1. Забезпеченням інженера – метеоролога постійними даними відносної вологості повітря та температури у цифровому вигляді, які у свою чергу будуть передаватись через електронні носії або через мережу інтернет.

2. Конструювання цифрового вимірювача вологості та температури, який буде використовуватись як мобільний пристрій для фіксації метеорологічних величин.

Мета дослідження:

Розробка ефективної схеми та проектування вимірювача вологості повітря, що дасть змогу в реальному часі отримувати показники температури, вологості в цифровому вигляді.

Завданнями, що вирішувалися у рамках дослідження для досягнення мети, є:

- вибір та аналіз програмного забезпечення;
- розгляд структури роботи реєстраторів вологості та температури;
- проектування схеми;

Для вирішення поставленої мети використовувалась програма для віртуального моделювання схем, програма для роботи з скетчами Arduino Uno.

Після моніторингу датчиків вологості була обрана мікросхема K176JE5. Датчик вологості являє собою граничний пристрій, що реагує на зміну опору змінному струмі (коротким імпульсам).

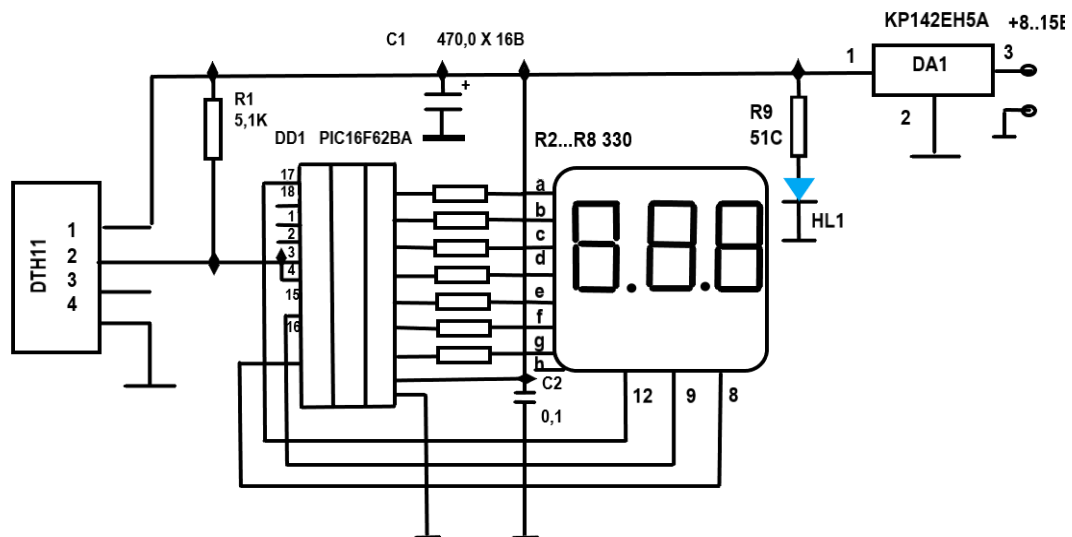


Рис. 1 - Схема вимірювача вологості

Числове значення вологості в відсотковому відношенні відображається в зручній формі на трьохрозрядному світлодіодному індикаторі із загальним катодом.

Живиться пристрій від стабілізатора напруги KP142EH5A. Струм споживання в основному залежить від номіналу опорів R2 - R8. На схемі вище вказано значення в 330 Ом, але я використав резистори на 510 Ом для кращої яскравості. Для індикації роботи в схему доданий над'яскравий світлодіод HL1 і опір R9, що його гасить.

Проведені дослідження показали такі результати:

1. Завдяки проаналізованому матеріалу вибрано найбільш точний датчик для вимірювання вологості.

2. Була розроблена структурна та функціональна схеми вимірювача вологості, яка в подальшому буде моделюватись на платформі Arduino UNO

3. Перевагою такого приладу є: мобільність, компактність, наявність блютуз модуля та швидке отримання даних оператором з дисплею.

ПОСИЛАННЯ:

1. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2004. – 288
2. Bu, J. U., T. Y. Kim, Y. S. Jun, Y. C. Shim, and S. T. Kim. 1995. Silicon-based thermal comfort sensing device. p.104–107. In Proceedings of Transducers 95 (2).Euroensors IX, Stockholm, Sweden.
3. Buff, W., F. Plath, O. Schmeckeber, M. Rusko, T. Vandahl, H. Luck, and F. Muller. 1994. Remote sensor system using passive SAW sensors. p.585-588. In Proceedings of IEEE Ultrasonics Symposium. Cannes. November 1994.

Матросова А.О., курсант гр. МВМ-19

Науковий керівник: Грушевський О.М., канд. геогр. наук, доц., полковник

Кафедра військової підготовки

Одеський державний екологічний університет

ПРО ЗВ'ЯЗОК МІЖ КІЛЬКІСНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЕНЕРГІЇ НЕСТІЙКОСТІ І ГЛИБИНОЮ ШАРУ КОНВЕКЦІЇ

Покращення якості прогнозів конвективних явищ і, як наслідок, мінімізація збитків, що ними зумовлюються, на пряму залежить від забезпеченості оперативних метеопідрозділів спеціалізованою інформацією.

Використання осереднених значень індексів конвекції зумовить неврахування динаміки зміни вертикальної структури метеовеличин, яка, у більшості випадків, відбувається після сходу Сонця. Ця динаміка може «просіюватися» даними навіть з 6-годинною дискретністю, а тим більше не може бути відображеною «кліматологією» індексу *CAPE* за певний проміжок часу. Ігнорування цього зумовить, по-перше, одержання критеріальних значень, які будуть показувати свою ефективність при мінімізації помилки «пропуску» і, навпаки, неефективність при мінімізації помилки «хибної тривоги». Іншими словами, ми отримаємо прогноз, який буде спрямований лише на наявність конвективних явищ і матиме низьку справджуваність на їх відсутність. По-друге, пов'язуючи з індексом *CAPE* певні конвективні явища, ми нівелюємо роль не менш важливих складових конвекції – вертикальної структури вітру та вологості повітря, а також реалізації тригерних механізмів конвекції.

Аналіз даних фактичної погоди за період з березня по вересень 2018 року на ст. Куеммерсбрук (10771) засвідчив 29 випадків утворення конвективних явищ. За цей же період спостерігалось 9 випадків, коли значення індексу *CAPE* за один з чотирьох строків радіозондування перевищувало критичні значення, встановлені у [3, 13] не зумовлюючи при цьому жодного конвективного явища. Приклад такої еволюції індексу *CAPE* наведений на рис. 1.

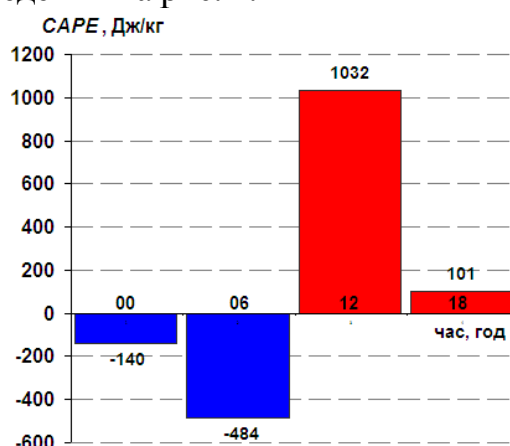


Рис. 1 - Часова еволюція індексу *CAPE* на ст. Куеммерсбрук (10771)
08.08.2018 р. при відсутності конвективних явищ

Таким чином, застосування (без врахування інших чинників) запропонованих вище критеріальних значень протягом теплого періоду 2018 року приблизно у 24% прогнозів конвективних явищ зумовило б помилку «хибної тривоги».

Останнім зауваженням є критерії визначення інтенсивності конвективних явищ, оскільки оперування термінами різного ступеня нестійкості атмосфери є малопродуктивним.

Для проведення, наприклад, процедури адаптації індексів конвекції необхідно визначити її принципи. Перший з них полягатиме у тому, що необхідно визначити ліву та праву межі градації індексу, які характеризуватимуть середній потенціал розвитку конвекції. Відповідно, усі значення індексу, що розташовані «ліворуч», характеризуватимуть слабкий потенціал конвекції, а ті, що «праворуч» – сильний. Другий принцип полягатиме у тому, що критеріальні значення індексу повинні бути оптимальними з точки зору споживача. Алгоритм має гнучко реагувати на поставлене завдання – це, наприклад, може бути або мінімізація помилки «пропуску» («хибної тривоги»), або знаходження певного балансу між ними, тобто підвищення загальної справджуваності прогнозу. Крім цього, визначені межі серединної градації мають бути репрезентативними.

Інтенсивність атмосферної конвекції визначається глибиною шару, що нею охоплений. Тому для кількісної характеристики потенціалу конвективної діяльності розглянемо зв'язок між індексом $CAPE$ та висотою рівня нульової плавучості (EL), який наведений на рис. 2. З нього логічно випливає, що збільшенню глибини конвекції відповідає збільшення значень індексу $CAPE$.

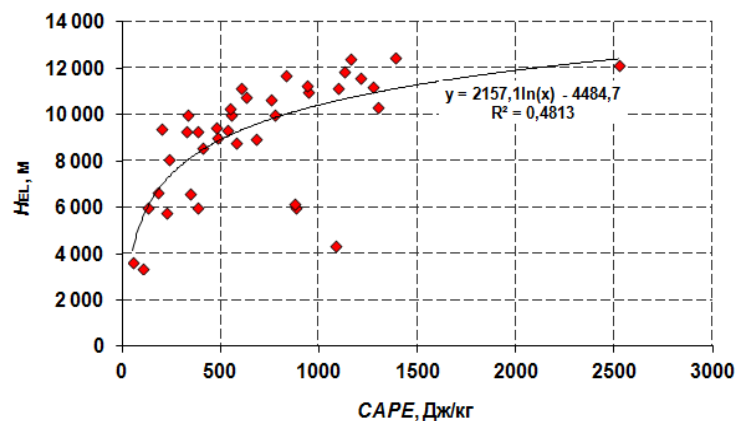


Рис. 2 - Залежність між індексом $CAPE$, $Дж/кг$ та висотою рівня нульової плавучості H_{EL} , $м$ у дні з грозою на ст. Куеммерсбрук (10771) за теплі періоди з 2009 по 2015 рр.

Приймемо, що низькому потенціалу конвекції буде відповідати діапазон висот рівня нульової плавучості від 3 до 6 км, середньому – 6-10 км, а високому – понад 10 км.

Повторюваність визначених діапазонів (рис. 3) свідчить, що низький потенціал конвекції має найменшу повторюваність (близько 16%), середній та високий приблизно однакову (близько 40%).

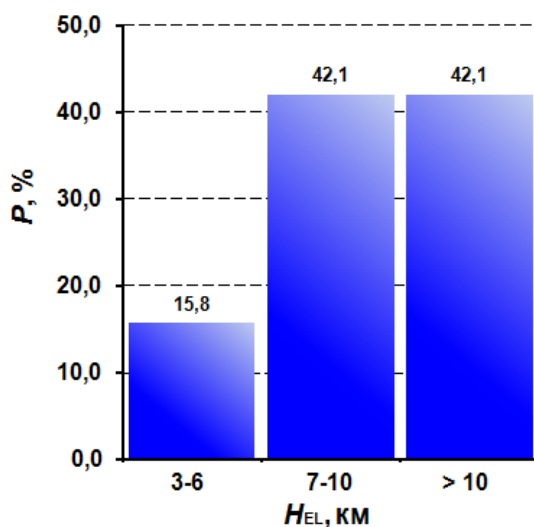


Рис. 3 – Повторюваність висот рівня нульової плавучості H_{EL} у дні з грозою на ст. Куеммерсбрук (10771) за теплі періоди з 2009 по 2015 рр.

При цьому, середнє значення $CAPE$ для діапазону 3-6 км становить 411,3 Дж/кг, для діапазонів 6-10 км та понад 10 км – 446,9 та 1052,3 Дж/кг відповідно, тобто високий потенціал розвитку конвекції зумовлюється більше ніж двократним збільшенням величини доступної потенціальної енергії нестійкості.

Розглядаючи питання впливу конвективної діяльності на діяльність авіації та інші галузі народного господарства варто зазначити, що суттєвий вплив зумовлюватиметься такими явищами як інтенсивні зливи, град, шквали, смерчі тощо. Саме тому, головна увага при прогнозуванні конвективних явищ має приділятися тим випадкам, коли значення індексу $CAPE$ наближаються до 1000 Дж/кг. Проте цей факт не нівелює необхідність врахування тих фізичних процесів, які відбуваються у шарі конвекції, а також вертикальної та горизонтальної структури метеовеличин при її еволюції.

Список використаних джерел

1. Балабух В.А. Межгодовая изменчивость интенсивности конвекции в Украине Глобальные и региональные изменения климата; под редакцией Осадчего В.И., Киев: Ника-Центр. 2011. С. 150-159.
2. Griser Ju. Convection Parameters. 2012. 45 с.
3. Romualdo, R., Miguel, G., Doswell, C. European climatology of severe convective storm environmental parameters: A test for significant tornado events Atmospheric Research, 2007. 83. p. 389-404.
4. Stull R. Practical Meteorology. An Algebra-based Survey of Atmospheric Science. – Dept. of Earth, Ocean & Atmospheric Sciences University of British Columbia. 2016. 924 с.
5. Vasquez T. Instability, Skew-T & Hodograph. Handbook. 2017. 235 p.

Наукове електронне видання

МАТЕРІАЛИ
ХІХ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
Одеського державного екологічного університету
25-29 травня 2020 р.

Видавець і виготовлювач

Одеський державний екологічний університет
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016
тел./факс: (0482) 32-67-35
E-mail: info@odeku.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 5242 від 08.11.2016