

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАУКОВУ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ОДЕСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗА 2019 РІК

### I. Узагальнена інформація щодо наукової та науково-технічної діяльності вищого навчального закладу або наукової установи

#### *а) Коротка довідка про Одеський державний екологічний університет.*

Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ) є закладом вищої освіти, який здійснює підготовку фахівців з вищою освітою за 8 спеціальностями на першому (бакалаврському) рівні, 9 – на другому (магістерському) рівні, 6 – на третьому (освітньо-науковому) рівні на 20 кафедрах університету. Наукові дослідження здійснюються в науково-дослідній частині університету (НДЧ), до складу якої входять 7 проблемних науково-дослідних лабораторій та Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища, а також на кафедрах університету (науково-дослідні роботи, які виконуються у межах робочого часу викладачів). В 2019 р. університет подав пакет документів на проведення державної атестації в частині провадження ним наукової (науково-технічної) діяльності за науковими напрямками «Математичні науки та природничі науки» (галузі знань «Природничі науки», «Математика та статистика») та «Технічні науки» (галузі знань «Інформаційні технології», «Виробництво та технології», «Хімічна та біоінженерія»). Дослідження за першим напрямом здійснюються на 6 кафедрах університету (загальна чисельність науково-педагогічних працівників 43), а за другим – на 12 кафедрах університету (загальна чисельність науково-педагогічних працівників 101).

**б) Науково-педагогічні кадри.** Загальна чисельність штатних науково-педагогічних працівників (НПП) університету у 2019 р. складала 179 осіб, з них 26 доктори наук (14,8 %) та 95 кандидати наук (53 %), що складає у підсумку 67,8 % від загальної кількості НПП. Переважна більшість провідних спеціалістів з професорсько-викладацького складу університету, як і у попередні роки, працювала в науково-дослідній частині (НДЧ) університету за сумісництвом – 43 особи за загальним фондом фінансування та 3 особи – за спеціальним фондом.

З 2016 р. загальна чисельність працівників НДЧ скоротилась зі 113 до 66 осіб (відповідно з 50 до 37% від чисельності штатних працівників університету), а штатних працівників НДЧ – з 23 до 14 осіб. Чисельність внутрішніх сумісників, які виконували науково-дослідні роботи (НДР) із фінансуванням за загальним фондом НДЧ скоротилась з 57-67 осіб у попередні роки до 49 осіб у звітному році, а за спеціальним фондом – до 3 осіб, що пов'язано із загальним скороченням фінансування НДР, особливо за спеціальним фондом НДЧ, разом із підвищенням заробітної плати науковців.

#### Динаміка чисельності працівників науково-дослідної частини за період 2015-2019 рр.

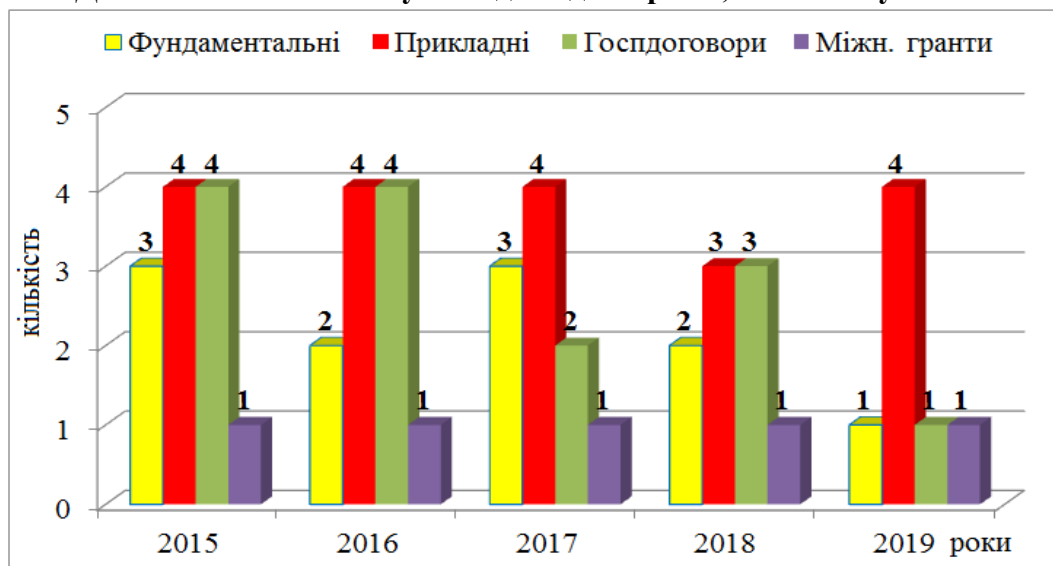
<i>Чисельність</i>	<i>2015 р.</i>	<i>2016 р.</i>	<i>2017 р.</i>	<i>2018 р.</i>	<i>2019 р.</i>
Працівників НДЧ	129	113	112	102	66
з них штатних	23	21	22	21	14
Сумісників					
- за загальним фондом,	65	60	67	57	49
з них внутрішніх	64	58	63	52	45
- за спеціальним фондом,	27	5	21	24	3
з них внутрішніх	20	5	21	24	3
За договорами цивільно-правового характеру					
- за спеціальним фондом	14	26	2	30	0

в) Кількість виконаних науково-дослідних робіт та обсяги їх фінансування за останні чотири роки наведено у наступній таблиці та на діаграмах:

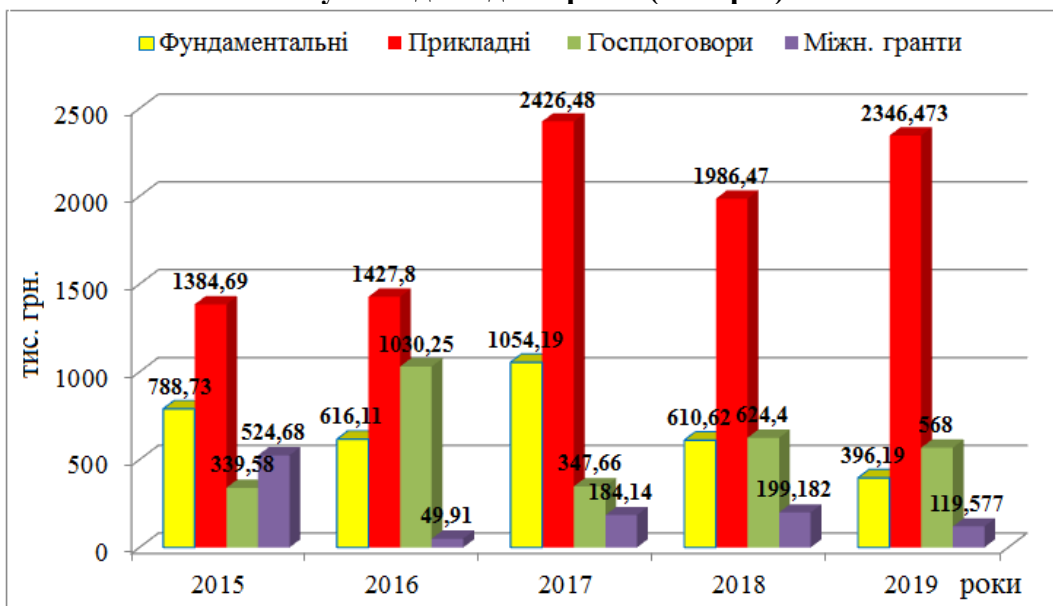
**Кількість виконаних науково-дослідних робіт з межах НДЧ та обсяги їх фінансування:**

Категорії робіт	2015 р.		2016 р.		2017 р.		2018 р.		2019 р.	
	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.
<b>Загальний фонд</b>	<b>7</b>	<b>2193,42</b>	<b>6</b>	<b>2043,91</b>	<b>7</b>	<b>3510,67</b>	<b>5</b>	<b>2597,1</b>	<b>5</b>	<b>2742,66</b>
Фундамент.	3	788,73	2	616,11	3	1054,19	2	610,62	1	396,19
Прикладні	4	1384,69	4	1427,80	4	2426,48	3	1986,47	4	2346,47
<b>Спеціальний фонд</b>	<b>5</b>	<b>864,26</b>	<b>5</b>	<b>1080,16</b>	<b>3</b>	<b>573,30</b>	<b>4</b>	<b>823,58</b>	<b>2</b>	<b>687,58</b>
Госпдоговір.	4	339,58	4	1030,25	2	347,66	3	624,4	1	568,00
Міжнародні гранти	1	524,68	1	49,91	1	184,14	1	199,18	1	119,58

**Динаміка кількості науково-дослідних робіт, які виконувались**



**Динаміка залучення коштів на фінансування науково-дослідних робіт (тис.грн.)**



**г) Кількість відкритих у звітному році спеціалізованих вчених рад по захисту кандидатських та докторських дисертацій, кількість захищених дисертацій:**

В університеті працювали 3 спеціалізовані вчені ради з захисту докторських і кандидатських дисертацій за спеціальностями:

Д 41.090.01 (докторська)

11.00.07 “ Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія ”;

11.00.09 “ Метеорологія, кліматологія, агрометеорологія ”;

11.00.08 “ Океанологія ” ;

Д 41.090.03 (докторська)

01.04.05 “ Оптика, лазерна фізика ”

В цих спеціалізованих вчених радах на протязі 2019 р. захищено 2 кандидатських дисертації. Також в разовій спеціалізованій вченій раді захищена 1 дисертація доктора філософії за спеціальністю 103 «Науки про Землю». За межами університету захищено 1 докторську і 1 кандидатську дисертації.

## **II. Результати наукової та науково-технічної діяльності за науковими напрямками**

### **а) Важливі результати за усіма закінченими у 2019 році дослідженнями і розробками**

#### **Загальний фонд**

*Фундаментальна НДР «Комплекс нових стохастично-гідродинамічних та атомно-діагностичних моделей моніторингу антропогенного забруднення атмосфери промислових міст та “Green City” технологія» (науковий керівник - д.ф.-м.н., проф. Хецеліус О.Ю., термін виконання: 2017 - 2019 рр., загальний обсяг фінансування протягом 2017-2019 рр. - 1188,57 тис.грн., з них 396,190 тис. грн. - в 2019 р.).*

В результаті дослідження розроблений комплекс нових нелінійно-стохастичних гідродинамічних моделей кількісного опису динаміки атмосферної вентиляції великих індустріальних міст з урахуванням метеорологічних, антропогенних, орографічних та інших факторів. Розвинутий новий узагальнений підхід до аналізу та моделювання антропогенного забруднення атмосфери промислових міст, який базується на оптимізованій теорії атмосферної вентиляції у промисловому місті в поєднанні з моделлю гідродинамічного прогнозу (з кількісним урахуванням турбулентності в атмосфері міської території), методами теорії комплексного геофізичного поля та підходу Аракави-Шуберта до кількісного опису конвективної нестабільності, застосованих до моделювання тепло-масо-переносу та повітряної вентиляції в атмосфері промислового міста (регіону). Інтегральне рівняння Аракава-Шуберта узагальнено на клас задач по визначенню роботи хмар для вентиляції промислових міст і далі розвинутий алгоритм його розв'язання методом резольвенти. Викладені теоретичні основи нового методу аналізу та обчислення потенціалу вентиляції та функції струму вітрів в зоні міської забудови для південних міст та розглянуті основні принципи хмарної конвекції і викликаного нею циркуляції повітря для цілей розрахунку потенціалу для промислових міст. Поле швидкостей враховує сумарну картину залучення повітряних мас в конвективні терміки, спектру хвильових або вихрових утворень в атмосфері промислового міста, які супроводжують хмари внутрішньо масової або фронтальної конвекції, що можуть проходити через околицю міста і навіть вторгтися в теплове кільце внутрішньої вентиляції міста.

Вперше в приладній мезометеорології та урбоекології відкрито нове фізико-географічне явище (конвективної гіпервентиляції повітряного басейну промислового міста), пов'язане із виникненням при певних умовах ефектів інтенсивної резонансної взаємодії внутрішньо міських турбулентних завихрень з турбулентністю, що виникає в підхмарному повітряному шарі для хмарних масивів, які проникають в міську і приміську території.

В сукупності, розроблено принципово новий комплекс нелінійно-стохастичних гідродинамічних моделей кількісного опису динаміки атмосферної вентиляції великих індустріальних міст з використанням ієрархії моделей циркуляції повітря в зоні міської забудови з можливостями подальшої експертизи господарських заходів по рекреації приміського та міського ландшафтів. Представлені кількісні результати моделювання параметрів повітряної вентиляції (мезоциркуляції) над територією м. Одеси (Одеського регіону). Розроблені базові елементи нової нелінійно-оптичної, атомно-діагностичної моделі визначення рівня та параметрів забруднення та кінетики в атмосфері двоокису вуглецю, в залежності від певних факторів, у часі та просторі, на основі нової квантово-кінетичної моделі для атмосферних атомно-молекулярних систем (молекул атмосферних газів).

Розроблений комплекс нових нелінійних стохастично-гідродинамічних і оптично-діагностичних моделей для моніторингу та прогнозування екологічного стану та безпеки атмосфери промислових міст, який складає теоретичну основу побудови принципово нової технології “Green City”, разом з використанням ієрархії моделей циркуляції повітря в зоні міської забудови, забезпечує надійні і кількісно коректно визначені стратегічні можливості значного зменшення антропогенного (глобальні транспортні та комунікаційні системи тощо) навантаження на повітряний басейн промислових міст (регіонів), формування надійної стратегії управління процесами забруднення атмосфери міст, внаслідок дії багатьох факторів, а також, низку стратегічних, у тому числі, господарських заходів з рекреації приміського та міського ландшафтів промислових міст (регіонів) із значним антропогенним навантаженням.

За результатами дослідження опубліковані в 14 статтях в журналах, які входять до наукометричних баз даних Scopus та Web of Science, 40 статтях у журналах, що включені до переліку наукових фахових видань України, 9 монографіях. Захищена 1 кандидатська дисертація.

*Прикладна НДР «Розробка складових національної системи морських прогнозів України» (наук. керівник – д.геогр.н., проф. Тучковенко Ю.С., термін виконання: 2017 -2019 рр., загальний обсяг фінансування протягом 2017-2019 рр. - 1968,918 тис.грн., з них 656,306 тис. грн. - в 2019 р.).*

Дослідження було спрямоване на вирішення актуальної проблеми питань безпеки та забезпечення обороноздатності України – відновлення функціонування сучасної системи оперативного прогнозу океанографічних параметрів стану морського середовища української частини акваторії Азово-Чорноморського басейну для забезпечення потреб морегосподарського комплексу, морської транспортної інфраструктури, військово-морських сил України.

В результаті виконання роботи розроблено складові якісно нової, порівняно з втраченою у 2014р., внаслідок окупації Російською Федерацією Кримського півострова, національної системи морських прогнозів в Україні, які відповідають сучасним вимогам, базуються на використанні протестованих і верифікованих чисельних математичних гідродинамічних моделей, перевірених і адаптованих до кліматичних змін режимних гідрометеорологічних характеристик, що відбулися в останні десятиріччя. Загальна архітектура розробленої прогностичної системи є унікальною та забезпечує можливість її використання в оперативній прогностичній практиці Гідрометцентру Чорного та Азовського морів та Центру навігації, гідрографії та гідрометеорології ВМС ЗС України.

Зокрема, створено якісно новий автоматизований модельний комплекс для вирішення задач діагнозу і прогнозу мінливості океанографічних параметрів стану морського середовища в українській частини акваторії Азово-Чорноморського басейну, який складається з сучасних європейських чисельних прогностичних моделей (розробник - науково-дослідний інститут прикладних досліджень «Делтарес» (Нідерланди) та Delft University of Technology), які інтегровані між собою: гідродинамічної моделі Delft3D-FLOW, спектральної моделі для прогнозу просторово-часової мінливості параметрів

вітрового хвилювання SWAN - Simulating Waves Nearshore Model, а також авторської моделі відгінно-нагінних коливань рівня води, викликаних вітром, у наближенні «мілкої води». Як вхідна інформація для надання океанографічного прогнозу використовуються метеорологічні прогнози, які надаються за глобальною чисельною моделлю прогнозу погоди GFS (Global Forecast System) і можуть бути вільно отримані з веб-сервісу NOMADS (National Operational Model Archive and Distribution System) Національної метеорологічної служби США. Розроблено програмний модуль для зчитування метеорологічної інформації з веб-сервісу, її фільтрації та підготовки до використання при гідродинамічному моделюванні. Розроблено оригінальний інтерфейс споживача – оператора-прогнозіста для роботи з програмним комплексом в спрощеному діалоговому режимі.

Окрім того були оновлені та удосконалені, перевірені на прогностичну здатність в сучасних кліматичних умовах фізико-статистичні методи оперативного прогнозування відгінно-нагінних коливань рівня моря, середньострокового прогнозування дат появи льоду і очищення від льоду, довгострокового прогнозу льодових явищ в морських портах України. Для підвищення точності прогнозу була випробувана європейська атмосферна мезомасштабна модель з високою просторовою роздільною здатністю HARMONIE.

Отримані при виконанні проекту результати сприяють кращому розумінню регіональних особливостей механізму взаємодії атмосфери і океану (моря), впливу погодних умов на динаміку прибережних вод, виникнення небезпечних для господарства і населення морських регіонів явищ. Адаптовані та верифіковані в межах роботи чисельні математичні моделі та досвід їх застосування створюють умови для інтеграції України, як незалежної морської держави, в європейський дослідницький простір у галузі морських досліджень шляхом залучення українських науковців та наукових установ до міжнародних дослідницьких програм, ініційованих Міжнародною океанографічною комісією, а також до міжнародних європейських дослідницьких інфраструктур, наприклад, ERIC DANUBIUS-RI «Міжнародний центр перспективних досліджень річка – дельта – море».

Практична значимість роботи визначається тим, що відновлення функціонування сучасної системи оперативного прогнозу океанографічних параметрів стану морського середовища української частини акваторії Азово-Чорноморського басейну дозволить забезпечити потреби господарчих об'єктів морегосподарчого комплексу України. Від гідрометеорологічної інформації, яка міститься в морських прогнозах залежить економічна ефективність та безпека функціонування морського транспорту, портово-промислових і рекреаційних комплексів, розташованих на морському узбережжі, промислового рибальства та господарств морської аквакультури, об'єктів видобутку корисних копалин з морського шельфу. Виконання проекту, сприяє утвердженню України як незалежної морської європейської держави, оскільки активна й ефективна морська діяльність України є однією з важливих умов гарантування економічної, військово-політичної і національної безпеки.

За результатами дослідження опубліковані: 8 статей в журналах, які входять до наукометричних баз даних Scopus та Web of Science, 15 статей в журналах що входять до переліку фахових видань України, 2 монографії. Захищена 1 кандидатська дисертація.

*Прикладна НДР «Науково-методична база для встановлення розрахункових характеристик весняного водопілля в басейні Дніпра в умовах мінливості клімату» (наук. керівник – д.геогр.н., проф. Гонченко С.Д., термін виконання: 2017-2019 рр., загальний обсяг фінансування протягом 2017-2019 рр. - 2021,583 тис.грн., з них 673,861 тис. грн. - в 2019р.).*

Результати дослідження сприяють покращенню водогосподарської обстановки в басейні Дніпра шляхом ймовірнісних оцінок гідрологічних ризиків від небезпечних природних явищ до яких відноситься весняне водопілля та його наслідки - повені різного масштабу. Створена універсальна математична модель формування, розрахунку та довгострокового прогнозування характеристик водопіль, яка реалізована для річок басейну

Дніпра (у тому числі й для невеликих, зазвичай не охоплених даними стокових спостережень, річок) з урахуванням кліматичних змін зимово-весняного періоду.

Розроблений метод розрахунків характеристик дощових паводків і весняних водопіль та довгострокового прогнозування характеристик максимального весняного стоку річок є науково-методичною базою гідрологічного забезпечення й для інших річок України. На відміну від існуючих, запропонований комплексний метод розрахунку максимального стоку може бути застосований для будь-яких водозборів незалежно від їх розмірів та генезису максимального стоку (паводки чи водопілля), а також надає можливість просторової оцінки розмірів і строків проходження весняних водопіль з завчасністю понад 20-30 діб, встановлення ймовірності їх виникнення у багаторічному розрізі (наприклад, при забезпеченості 1%, коли водопілля буде формуватися 1 раз у сто років) для будь-яких за розміром і гідрологічною вивченістю річок. Кількісно оцінено гідроекологічний стан та виявлено зони задовільної, напруженої, критичної, кризової та катастрофічної екологічної обстановки в басейні Дніпра.

Розроблено програмний прогностичний комплекс (в середовищі Excel) для поточного щорічного прогнозування (на будь яку дату випуску прогнозу) характеристик максимального стоку весняного водопілля річок в басейні Дніпра, встановлення ймовірнісних оцінок його настання у багаторічному періоді, передчасного визначення строків водопіль (початку і максимальних рівнів води), сучасного представлення прогностичної інформації у вигляді таблиць, діаграм, графіків, карто-схем (при використанні інструментарію MapInfo) для можливості використання цих даних владними структурами та іншими користувачами.

Практичне значення роботи полягає в тому, що при виникненні загрози затоплення територій, методика прогнозування водопіль з картографічним представленням можливих ризиків надає підґрунтя для обґрунтування планів дій відповідних підрозділів по безпечній евакуації та захисту населення. Еколого-гідрохімічна характеристика вод річок басейну Дніпра на основі показників мінералізації води, концентрації головних іонів, біогенних речовин і специфічних речовин токсичної дії надає можливість виявити антропогенне навантаження на басейн і оптимізувати водоохоронну діяльність.

Результати роботи впроваджені в оперативну діяльність Українського Гідрометцентру та Гідрометцентру Чорного та Азовського морів Державної служби України з надзвичайних ситуацій для випробувального використання.

За результатами дослідження опубліковані 5 статей в журналах, які входять до наукометричних баз Scopus та/або Web of Science Web of Science, 20 статей у журналах, що включені до переліку наукових фахових видань України, 5 монографій, 2 навчальних посібника. Захищена 1 докторська і 1 кандидатська дисертація.

*Прикладна НДР «Оцінка ефективності використання поновлювальних та невичерпних природних ресурсів України в умовах зміни клімату» (наук. керівник – д.ф.-м.н., проф. Степаненко С.М., термін виконання: 2017 - 2019 рр., загальний обсяг фінансування протягом 2017-2019 рр. - 1968,918 тис.грн., з них 656,306 тис. грн. - в 2019 р.).*

Основним результатом виконання дослідження є кількісна оцінка впливу змін клімату на поновлювальні (грунт, рослинність) та невичерпні (тепло-, геліо- і вітроенергетичні ресурси, водні ресурси) природні ресурси України. З використанням ансамблевого підходу за новітніми кліматичними сценаріями виконано моделювання впливу змін клімату на поновлювані та невичерпні природні ресурси України. Виконані розрахунки впливу змін клімату на динаміку вуглецю та його депонування у ґрунті, річну динаміку гумусу у ґрунті. Оцінена динаміка первинної річної продуктивності рослин основних типів природних біогеоценозів, а також фотосинтетична продуктивність та динаміка основної та вторинної продукції культурної рослинності, що дозволило оцінити в динаміці можливість отримання біогазу та біотоплива. За кліматичними сценаріями оцінено ресурси геліоенергетики, їх регіональні особливості, встановлено високий економічно-доцільний потенціал сонячної

енергії, що цілком достатньо для впровадження теплоенергетичного та фотоенергетичного обладнання майже в усіх областях.

Новизна оцінки вітроенергетичного потенціалу України полягає в використанні моделі SLEB-ОДЕКУ (вертикального профілю вітру у 300 метровому шарі атмосфери), що дозволило виділити райони з найбільш сприятливими умовами для встановлення вітроенергетичного обладнання, вперше для території України було оцінено вплив змін клімату на роботу транспортної системи в період 2021-2050 рр. Встановлено майбутній просторово-часовий розподіл небезпечних явищ та визначено зміни в роботі транспортної системи, які очікуються. Надано оцінку та проведений порівняльний аналіз змін кліматичних чинників формування стоку та водних ресурсів України за різними кліматичними сценаріями (використана середня статистична модель) для рівнинної і гірської територій. Оцінені наслідки впливу антропогенної діяльності в нових кліматичних умовах для окремих водозборів та географічних зон. Надано рекомендації щодо оптимізації масштабів водогосподарської діяльності при змінах водних ресурсів за рахунок потепління.

Практична значущість роботи полягає в тому, що її результати сприяють впровадженню в Україні кліматичного обслуговування різних галузей господарства: (геліо-, вітро-, біо-) енергетики, транспорту, водного та сільського господарства. Корисними науково-методичними напрацюваннями є агрокліматичне обґрунтування отримання другого урожаю, прогнозування зміни опалювального сезону, оцінка зміни геліоресурсів, оцінка збільшення хвиль тепла, особливості ожеледно-паморозевих явищ та снігових відкладень.

За результатами дослідження опубліковані 4 статті у журналах, що входить до наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science, 17 статей у журналах, що включені до переліку наукових фахових видань України, 7 монографій, 5 підручників і навчальних посібників. Захищено 5 кандидатських дисертацій.

### **Спеціальний фонд**

*Міжнародний проект за програмою ЄС HORIZON-2020 «Підготовча фаза для пан - європейської дослідної інфраструктури DANUBIUS - RI «Міжнародний центр перспективних досліджень річка – дельта – море (DANUBIUS-PP)» (Grant Agreement number: 739562 — DANUBIUS-PP — H2020-INFRADEV-2016-2017/H2020-INFRADEV-2016-2, наук. керівник – д.геогр.н., проф. Берлінський М.А., термін виконання: 2016-2019 рр., загальний обсяг фінансування протягом 2017-2019 рр. - 499,695 тис.грн., з них 119,577 тис. грн. - в 2019р.).*

Головна мета цього проекту полягала у визначенні функціональної структури та процесів взаємодії між структурними компонентами, які забезпечать створення та функціонування загальноєвропейської дослідницької інфраструктури ERIC «Міжнародний центр перспективних досліджень річка – дельта – море (DANUBIUS- RI)», яка підтримує міждисциплінарні дослідження великих річкових та морських систем згідно сучасним викликам.

Участь університету в цьому проекті створило умови для входження України до консорціуму ERIC DANUBIUS-RI, що надає наступні переваги українським університетам, дослідницьким та відомчим виробничим установам, які вирішують проблеми організації та проведення моніторингу річок та моря, управління водними ресурсами і екологічним станом водного середовища: (1) отримують доступ до усіх інформаційних, наукових, науково-методичних, програмних ресурсів провідних європейських наукових інституцій - учасників ERIC DANUBIUS-RI, його структурних підрозділів (вузлів спостереження, аналізу, моделювання; центрів експертизи, трансферу технологій і т.п.) для використання їх при реалізації національних наукових програм і проектів, підготовки фахівців з урахуванням сучасних європейських вимог і підходів; (2) сприяння імплементації в Україні європейських стандартів при дослідженні процесів в системі річка-море, підходів до управління цією системою, застосуванню сучасних технологій організації та проведення моніторингу,

жорсткого контролю якості даних, результатів оцінювання та прогнозування наслідків реалізації управлінських рішень; (3) впровадженню в практику передових європейських процедур архівації та зберігання даних, їх візуалізації, підготовки до використання в задачах моделювання, тестування математичних моделей, що застосовуються для вирішення міждисциплінарних задач, організації доступу до баз даних спостережень та результатів моделювання широкого кола науковців, фахівців, аспірантів та студентів; (4) будуть мати змогу отримати методологічну та методичну підтримку структурних підрозділів DANUBIOS-RI щодо прийняття науково обґрунтованих управлінських рішень, які відповідають найвищим європейським стандартам, для вирішення національних, регіональних і місцевих проблем, що виникають в річково-морських системах України; (5) отримають нові можливості для розвитку академічної мобільності науковців, аспірантів, студентів з метою їх наукового стажування із використанням ресурсів і розробок, що надаються різними структурними одиницями дослідницької інфраструктури DANUBIUS-RI; (6) сприяння розвитку наукового співробітництва з партнерами з ЄС, зростання потенційних можливостей для участі у майбутніх наукових і інноваційних проектах ЄС шляхом залучення дослідницьких інституцій України до участі у проектах HORIZON 2020, HORIZON EUROPE або наступних програмах.

***б) Найважливіші наукові результати отримані в результаті виконання перехідних науково-дослідних робіт***

***Загальний фонд***

*Прикладна НДР «Зміни клімату та їх вплив на гідрологічний та гідроекологічний режими лиманів північно-західного Причорномор'я» (наук. керівник – д.геогр.н., проф. Хохлов В.М., термін виконання: 2019 -2021 рр., обсяг фінансування в 2019 р. - 360,0 тис.грн.).*

Мета дослідження полягає в кількісній оцінці регіональних змін клімату, які відбулися та очікуються у найближчому майбутньому в північно-західному Причорномор'ї, визначенні їх впливу на водний баланс «закритих» морських лиманів, з урахуванням антропогенної діяльності на водозборах, визначенні ефективних шляхів стабілізації гідрологічного та гідроекологічного режимів лиманів в сучасних та очікуваних кліматичних умовах.

Ґрунтуючись на даних спостережень за температурою та опадами на 11 метеорологічних станціях, розташованих у північно-західному Причорномор'ї в Одеській, Миколаївській та Херсонській областях, були оцінені зміни клімату, які відбулись протягом останніх двадцяти років (так званий сучасний кліматичний період) у порівнянні з кліматичною нормою для періоду 1961-1990 років. Виявлено, що протягом зазначеного періоду спостерігається стійка тенденція до зростання річних температур повітря на всіх станціях, причому найбільших значень зміни температури набували протягом літніх місяців. За результатами проекту Euro-CORDEX була створена база даних метеорологічних величин (середньомісячні температура, опади, відносна вологість повітря, швидкість вітру, хмарність) для 24 станцій, розташованих у північно-західному Причорномор'ї та Молдові на водозборах малих річок, що живлять лимани північно-західного Причорномор'я, для періоду 2021-2050 рр. База даних складається з результатів ансамбля 14 моделей для сценаріїв змін клімату RCP 4.5 та RCP 8.5. Виконано оцінку змін кліматичних чинників і водних ресурсів у сучасності та очікуваних у першій половині XXI сторіччя. Аналіз майбутніх змін показав, що тенденції, які спостерігаються протягом сучасного кліматичного періоду будуть тривати й у найближчі 30 років. Це дозволить оцінити очікувані зміни гідрологічного режиму, гідроекологічного стану та природних ресурсів «закритих» лиманів у найближчому майбутньому. Здійснено збір, обробку вхідних даних щодо морфометричних характеристик лиманів – об'єктів дослідження, для оцінки складових їх водного балансу та сценарного гідродинамічного моделювання. Виконано попереднє сценарне математичне моделювання



для визначення ефективної стратегії стабілізації гідрологічного та гідроекологічного режимів Тилігульського та Куяльницького лиманів.

Вперше для визначення кліматичних змін метеорологічних характеристик в північно-західному Причорномор'ї використовувались дані розрахунків не тільки за однією моделлю, визначеною як «найбільш виправдана» для регіону з ансамблю кліматичних моделей, а здійснювалось узагальнення за всім ансамблем моделей проекту Euro-CORDEX, який на сьогодні використовується усіма дослідниками клімату в Європі та світі. Вперше для півдня України отримані результати аналізу майбутніх змін клімату за ансамблем моделей цього проекту за сценаріями RCP 4.5 та RCP 8.5. Однією з переваг результатів моделювання цього проекту є малий горизонтальний крок сітки (приблизно 11 км), що дозволяє отримати найбільш вірогідні оцінки опадів на водозборах малих річок північно-західного Причорномор'я, які визначають надходження прісних вод до «закритих» лиманів.

Практична значимість роботи визначається тим, що її реалізація дозволить розробити науково-обґрунтовані рекомендації до планів водного та екологічного менеджменту «закритих» лиманів північно-західного Причорномор'я з метою збереження, раціонального використання та відновлення їх природних ресурсів, в умовах кліматичних змін, що відбуваються. Результати аналізу майбутніх змін клімату за ансамблем моделей проекту Euro-CORDEX передані для випробувального використання у виробничій прогностичній діяльності Гідрометцентру Чорного та Азовського морів (ГМЦ ЧАМ).

За результатами дослідження у 2019 р. опубліковані: 3 статті в журналах, які входять до наукометричної бази даних Scopus, 5 статей у журналах що входять до переліку фахових видань України. Захищені 2 кандидатських дисертації.

### III. Розробки, які впроваджено у 2019 році за межами ВНЗ

№ з/п	Назва та автори розробки	Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект	Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса)	Дата акту впровадження	Практичні результати, які отримано ВНЗ/науковою установою від впровадження
1.	«Розробка складових національної системи морських прогнозів України»  Автори: д.геогр.н., проф. проф. Тучковенко Ю.С.; д.г.н. Іванов С.В.; доц. Гаврилюк Р.В.; к.г.н., Матигін О.С., Кушнір Д.В.,	Автоматизовані програмні комплекси з інтерфейсом споживача для оперативного прогнозування мінливості океанографічних характеристик української частини акваторії Азово-Чорноморського басейну. Науково-обґрунтовані, удосконалені і перевірені методи середньострокового	Гідрометеорологічний центр Чорного і Азовського морів Державної служби України з надзвичайних ситуацій (м.Одеса, Французький бульвар, 89)	27.12. 2019 р.	Провідна участь університету у відновленні функціонування сучасної національної системи морських прогнозів в Україні для забезпечення функціонування її морегосподарчого комплексу. Розвиток співробітництва в межах функціонування міжвідомчого науково-

	Тучковенко О.А.	о прогнозу льодових явищ в Чорному і Азовському морях із застосуванням модифікованих фізико-статистичних рівнянь. Мінімізація втрат та збитків від несприятливих погодних умов і максимізація вигоди за рахунок раціонального використання сприятливих факторів морського середовища. Забезпечення економічної ефективності та безпеки функціонування морегосподарського комплексу України.			виробничого та освітнього центру «Гідрометеорологічне забезпечення морегосподарчої діяльності». Договір про передачу науково-технічної продукції для випробувального використання та акт впровадження результатів роботи у виробничу прогностичну діяльність з можливістю подальшої комерціалізації. Сприяння реалізації одного з основних завдань Морської доктрини України на період до 2035 року - збереженню і розвитку наукового та кадрового потенціалу всіх складових морської діяльності. Входження університету в міжнародний проект DANUBIUS-PP за програмою ЄС HORIZON-2020 із залученням протягом 2017-2019 рр. 573,3 тис. грн.
2.	«Науково-методична база для встановлення розрахункових характеристик весняного водопілля в басейні Дніпра в умовах мінливості клімату»  Автори: проф. Гопченко Є.Д., проф. Шакірзанова	Система довгострокового просторового прогнозу стоку весняного водопілля на річках басейну Прип'яті. Програмне забезпечення системи у вигляді автоматизованого комплексу дозволяє в оперативному режимі складати прогнози максимальних витрат	Український гідрометеорологічний центр, (м.Київ, вул. Золотово-рітська, 6-В)	06.11. 2019 р.	Розвиток науково-технічного співробітництва з Українським гідрометеорологічним центром, регіональними підрозділами, Гідрометцентром Чорного та Азовського морів та іншими регіональними центрами

	<p>Ж.Р., д.г.н. Овчарук В.А., доц. Кічук Н.С., к.г.н. Гопцій М.В., к.г.н. Тодорова О.І., доц. Бурлуцька М.Е., доц. Романчук М.Є., Кущенко Л.В., Докус А.О, Сербова З.Ф., Швець Н.М.</p>	<p>весняного водопілля та зимових паводків, внаслідок; сприяє автоматизації процесу завчасного визначення розмірів та ймовірності виникнення високого водопілля; дозволяє завчасно оцінити можливі негативні наслідки при формуванні водопілля і зимових паводків з метою інформування і раннього попередження владних структур та населення. Автоматизований програмний комплекс для оперативного довгострокового прогнозування характеристик весняного водопілля річок (на прикладі басейна р.Дніпро) з метою інформування і раннього попередження населення та структур влади про небезпечні гідрологічні явища на річках. Скорочення збитків від наслідків водопілля і зимових паводків (затоплення, руйнації тощо). Запобігання, захист і зменшення негативного впливу повеней на здоров'я людей, довкілля, культурну спадщину та господарську діяльність.</p>	<p>Гідрометеорологічний центр Чорного і Азовського морів Державної служби України з надзвичайних ситуацій (м.Одеса, Французький бульвар, 89)</p>	<p>25.11. 2019 р.</p>	<p>Гідрометеорологічної служби ДСНС МВС України. Потенційна можливість комерціалізації результатів після випробувального використання. Акти використання науково-технічної продукції створеної при виконанні дослідження.</p>
3.	<p>«Оцінка ефективності використання поновлювальних та невичерпних</p>	<p>Результати аналізу впливу змін клімату на продуктивність енергокультур (кукурудза та цукровий буряк),</p>	<p>Український гідрометеорологічний центр, (м.Київ, вул. Золотово-рітська, 6-В)</p>	<p>02.12. 2019 р.</p>	<p>Розвиток науково-технічного співробітництва з Українським гідрометеорологічним центром.</p>

	<p>природних ресурсів України в умовах зміни клімату» Автори: проф. Польовий А.М., доц. Божко Л.Ю., доц. Жигайло О.Л., доц. Вольвач О.В., доц. Свідерська С.М., доц. Барсукова О.А., доц. Костюкевич Т.К., доц. Данілова Н.В.</p>	<p>балансу гумусу в ґрунті та викидів CO<sub>2</sub>. На основі результатів аналізу надана можливість оцінити зміну продуктивності енергокультур (кукурудза та цукровий буряк) до 2050р., а також балансу гумусу у ґрунті і викидів CO<sub>2</sub> при різноманітних варіантах внесення органічних та мінеральних добрив при зміні кліматичних умов до 2050 р., що дає змогу підвищити якість агрометеорологічного забезпечення сільського господарства.</p>			<p>Акт впровадження результатів дослідження для виробничих випробувань з метою використання в агрометеорологічному забезпеченні сільського господарства. Перспективи комерціалізації результатів у разі замовлень на розробку рекомендацій для конкретних регіонів України та/або агрокомплексів.</p>
4.	<p>«Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» Автори: доц. Нажмудінова О.М., доц. Агайар Е.В., доц. Гончарова Л.Д., доц. Семергей-Чумаченко А.Б.</p>	<p>Модифіковані методи прогнозу висоти нижньої межі хмарності та прогнозу радіаційного туману. Науково-методичні рекомендації щодо використання індексів конвенкції для оцінки готовності атмосфери до виникнення смерчів та сильного граду на півдні України. Економічний ефект полягає у підвищенні якості короткострокового прогнозу небезпечних конвективних явищ та мінімізації збитків від них; підвищення якості метеорологічного забезпечення цивільної авіації.</p>	<p>Гідрометеорологічний центр Чорного і Азовського морів Державної служби України з надзвичайних ситуацій (м.Одеса, Французький бульвар, 89)</p>	16.12. 2019 р.	<p>Розвиток науково-технічного співробітництва з Гідрометцентром Чорного та Азовського морів в межах договору про співробітництво (2016, 2019 рр.). Акт впровадження результатів дослідження у виробничу діяльність ГМЦ ЧАМ.</p>
5.	<p>«Теоретико-методологічні засади розвитку</p>	<p>Удосконалені теоретико-методичні підходи до</p>	<p>ТОВ «ОДС Тур» (м. Одеса, Малиновський</p>	12.12. 2019 р.	<p>Налагоджено співпрацю з ТОВ«ОДС Тур» для</p>

	<p>екологічно безпечного туризму в Одеській області»          Автори:          Губанова О. Р.          Андрєєва Н.М.          Арестов С.В.          Бунякова Ю.Я.          Дем'яненко С.Г.          Попова М.О.          Поліщук Т.М.          Полянничко О.В.          Плетос С.В.          Шуптар Н.Й.</p>	<p>формування та реалізації туристичного потенціалу поліфункціональних Територій.          Розроблено організаційно-економічний механізм сприяння розвитку екологічно-безпечного туризму в Одеській області.          Економічний ефект полягає у суттєвому зниженні ризиків при інвестуванні в розвиток екологічно безпечного туризму в Одеській області          Економічна ефективність дорівнює 20% (данні ТОВ «ОДС Тур»).</p>	<p>район, вул. Просьолочна, будинок 10 А, корпус 1, офіс 4).</p>		<p>подальшого вивчення можливості використання результатів роботи з метою її комерціалізації.          Акт впровадження результатів дослідження.</p>
6.	<p>«Розробка структури радіолокаційної системи і засобів одержання та обробки метеорологічної інформації».          Автори:          Перелигін Б.В.,          Лаврінченко Ю.В.,          Великодний С.С.,          Ковальчук В.В.,          Гор'єв С.А.,          Пустовіт Т.М.,          Сергієнко А.В.</p>	<p>Розроблена структурна схема найбільш перспективної системи радіозондування і запропоновані шляхи подальшого розвитку системи радіозондування атмосфери.          Розробка забезпечує економію коштів на аналіз існуючої радіолокаційної мережі гідрометеорологічного призначення і може бути використана при плануванні побудови та розвитку гідрометеорологічної радіолокаційної системи моніторингу в Україні.</p>	<p>Український гідрометеорологічний центр, (м.Київ, вул. Золотово-рітська, 6-В)</p>	<p>25.12. 2019 р.</p>	<p>Розвиток науково-технічного співробітництва. Провідна роль університету у науково-технічному обґрунтуванні розбудови національної системи метеорологічного радіолокаційного моніторингу.          Можливість комерціалізації розробки у разі надання державного замовлення          Гідрометслужбі ДСНС України на створення такої системи. Акт використання результатів роботи.</p>
7.	<p>«Комплекс нових стохастично-гідродинамічних та атомно-діагностичних моделей моніторингу антропогенного</p>	<p>Розроблений комплекс нових моделей, який складає теоретичну основу побудови принципово нової технології "Green City", разом з</p>	<p>Міжвідомчий науково-навчальний фізико-технічний центр МОН і НАН України при Одеському</p>	<p>27.12. 2019 р.</p>	<p>Розвиток науково-технічного співробітництва з МННФТЦ. Акт впровадження результатів роботи в діяльність МННФТЦ.</p>

	<p>забруднення атмосфери промислових міст та “Green City” технологія»</p> <p>Автори:</p> <p>проф. Хецеліус О.Ю., проф. Губанова О.Р., проф. Глушков А.В., проф. Свинаренко А.А., к.ф-м.н. Буяджи В. В., к.г.н. Бунякова Ю.Я., к.г.н. Романова Г.В.</p>	<p>використанням ієрархії моделей циркуляції повітря в зоні міської забудови, забезпечує надійні і кількісно коректно визначені стратегічні можливості значного зменшення антропогенного навантаження на повітряний басейн промислових міст (регіонів), формування надійної стратегії управління процесами забруднення атмосфери міст, внаслідок дії багатьох факторів.</p>	<p>національному університеті ім. І.І. Мечникова (65082, м.Одеса, вул. Дворянська, 2)</p>		
8.	<p>«Зміни клімату та їх вплив на гідрологічний та гідроекологічний режими лиманів північно-західного Причорномор'я»</p> <p>Автори:</p> <p>проф. Хохлов В.М., д.г.н. Серга Е.М., доц. Недострелова Л. В.</p>	<p>Створено базу даних гідрометеорологічних спостережень та результатів моделювань майбутнього клімату для періоду 1961-2050 р. Отримані оцінки майбутніх змін температури повітря та атмосферних опадів для 24 станцій, розташованих у північно-західному Причорномор'ї та Молдові на водозборах малих річок. Економічний та соціальний ефект полягає в підвищенні ефективності кліматичного обслуговування господарського комплексу в Одеській та Миколаївській областях. Створено підгрунтя для визначення адаптаційних заходів з метою мінімізації збитків, пов'язаних зі</p>	<p>Гідрометеорологічний центр Чорного і Азовського морів Державної служби України з надзвичайних ситуацій (м.Одеса, Французький бульвар, 89)</p>	26.12. 2019 р.	<p>Розвиток науково-технічного співробітництва з ГМЦ ЧАМ в межах функціонування міжвідомчого науково-виробничого та освітнього центру «Гідрометеорологічне забезпечення морегосподарчої діяльності». Можливість комерціалізації результатів шляхом розробки науково-обґрунтованих рекомендацій до планів водного менеджменту лиманів в умовах змін клімату. Акт впровадження результатів роботи у виробничу діяльність ГМЦ ЧАМ.</p>

		змінами клімату.			
9.	«Просторово-часова динаміка екстремальних погодних явищ в Україні за умови змін клімату» Автори: д.геогр.н. Семенова І.Г., проф. Хохлов В.М., доц. Нажмудінова О.М.	Методичні рекомендації щодо використання полів приземного тиску, характерних для виникнення суховіїв в різні місяці теплого сезону в різних районах України, які дозволяють підвищити якість прогнозування посушливих явищ.	Гідрометеорологічний центр Чорного і Азовського морів Державної служби України з надзвичайних ситуацій (м.Одеса, Французький бульвар, 89)	01.12. 2019 р.	Розвиток науково-технічного співробітництва з Гідрометцентром Чорного та Азовського морів в межах договору про співробітництво (2016, 2019 рр.). Акт впровадження результатів дослідження у виробничу діяльність ГМЦ ЧАМ.

**IV. Список наукових праць, опублікованих та прийнятих редакцією до друку у 2019 році у зарубіжних виданнях, які мають імпакт-фактор:**

№ з/п	Автори	Назва роботи	Назва видання, де опубліковано роботу	Том, номер, сторінки роботи
<b>Статті</b>				
<i>Scopus, Web of science</i>				
1	Ignatenko, A.V., Buyadzhi, A.A., Buyadzhi, V.V., (...), Mashkantsev, A.A., Ternovsky, E.V.	Nonlinear Chaotic Dynamics of Quantum Systems: Molecules in an Electromagnetic Field	Advances in Quantum Chemistry	78, с. 149-170 DOI: 10.1016/bs.aiq.2018.06.006
2	Dubrovskaya, Y.V., Khetselius, O.Y., Vitavetskaya, L.A., Ternovsky, V.B., Serga, I.N.	Quantum Chemistry and Spectroscopy of Pionic Atomic Systems With Accounting for Relativistic, Radiative, and Strong Interaction Effects	Advances in Quantum Chemistry	78, с. 193-222 DOI: 10.1016/bs.aiq.2018.06.003
3	Khetselius, O.Y.	Optimized Relativistic Many-Body Perturbation Theory Calculation of Wavelengths and Oscillator Strengths for Li-like Multicharged Ions	Advances in Quantum Chemistry	78, с. 223-251 DOI: 10.1016/bs.aiq.2018.06.001
4	Glushkov, A.V.	Multiphoton Spectroscopy of Atoms and Nuclei in a Laser Field: Relativistic Energy Approach and Radiation Atomic Lines Moments Method	Advances in Quantum Chemistry	78, с. 253-285 DOI: 10.1016/bs.aiq.2018.06.004
5	Kuznetsova,	Spectroscopy of	Advances in Quantum	78, с. 287-306

	A.A., Glushkov, A.V., Ignatenko, A.V., Svinarenko, A.A., Ternovsky, V.B.	Multielectron Atomic Systems in a DC Electric Field Advances in Quantum Chemistry	Chemistry	DOI: 10.1016/bs.aiq.2018.06.005
6	Buyadzhi, V.V., Kuznetsova, A.A., Buyadzhi, A.A., Ternovsky, E.V., Tkach, T.B.	Advanced Quantum Approach in Radiative and Collisional Spectroscopy of Multicharged Ions in Plasmas	Advances in Quantum Chemistry	78, c. 171-191 DOI: 10.1016/bs.aiq.2018.06.002
7	Blöschl, G., Hall, J., Viglione, A., (...), Zaimi, K., Živković, N., Ovcharuk, V.	Changing climate both increases and decreases European river floods	Nature	573(7772), c. 108-111 DOI: 10.1038/s41586-019-1495-6
<i>Scopus</i>				
8	Kuznichenko, S., Buchynska, I., Kovalenko, L., Gunchenko, Y.	Suitable site selection using two-stage GIS-based fuzzy multi-criteria decision analysis	Advances in Intelligent Systems and Computing	1080 AISC, c. 214-230 DOI: 10.1007/978-3-030-33695-0_16
9	El Hadri, Y., Khokhlov, V., Slizhe, M., Sernytska, K.	Wind energy land distribution in Morocco in 2021–2050 according to RCM simulation of CORDEX-Africa project	Arabian Journal of Geosciences	12(24),753 DOI: 10.1007/s12517-019-4950-7
10	Shmalenko, I., Mitina, O., Kudelina, O.	Genesis and legal regulation of mediation institute in Ukraine	Asia Life Sciences	(2), c. 461-478
11	Glushkov, A.V., Ternovsky, V.B., Kuznetsova, A.A., Romanenko, E., Zaichko, P.A.	Spectroscopy of Rydberg Atoms in a Black-body Radiation field: Ionisation Rates and Effective Lifetimes	Journal of Physics: Conference Series	1289(1),012024 DOI: 10.1088/1742-6596/1289/1/012024
12	Khetselius, O.Yu., Ternovsky, V.B., Svinarenko, A.A., Dubrovskaya, Yu.V., Serga, I.N.	Parity non-conservation effect in heavy atomic systems within relativistic many-body perturbation theory: Advanced data	Journal of Physics: Conference Series	1289(1),012025 DOI: 10.1088/1742-6596/1289/1/012025
13	Sadchenko, O., Karpitskaya, M., Stasiukova, K., Popova, M., Tytykalo, V., Makoveieva, O.	Linear programming as a data mining tool in assessing competitiveness in the face of uncertainty	International Journal of Engineering and Advanced Technology	8(5), c. 1475-1478
14	Tuchkovenko, Y., Tuchkovenko, O., Khokhlov, V.	Modelling water exchange between coastal elongated lagoon and sea: Influence of the morphometric characteristics of connecting	EUREKA, Physics and Engineering	2019(5), c. 37-46 DOI: 10.21303/2461-



		channel on water renewal in Lagoon		4262.2019.00979
15	El Hadri, Y., Khokhlov, V., Slizhe, M., Sernytska, K., Stepanova, K.	Assessment of surface downwelling shortwave radiation in 2021–2050 in laayoune – sakia el hamra region, Morocco	EUREKA, Physics and Engineering	2019(2), c. 23-29 DOI: 10.21303/2461-4262.2019.00863
16	Khobotova, E.B., Larin, V.I., Kaliuzhna, Yu.S., Storchak, O.G.	Slag-alkaline binders based on dump waste blast furnace slag	Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii	2019(5), c. 160-167 DOI: 10.32434/0321-4095-2019-126-5-160-167
17	Zaykov, V., Mescheryakov, V., Zhuravlov, Y.	Influence of the mean volumetric temperature of a thermoelement on reliability indicators and the dynamics of a cooler	Eastern-European Journal of Enterprise Technologies	1(8-97), c. 36-42 DOI: 10.15587/1729-4061.2019.154991
18	Kruglyak Y.O.	Physics of nanotransistors: Landauer–dutt–lundstrom transport model and ballistic metal-oxide-semiconductor field-effect transistor	Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii	v. 17, № 1, C. 25–56
19	Kruglyak Y.O.	Physics of nanotransistors: ballistic injection rate and combining a ballistic model with a virtual source model	Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii	v. 17, № 1, c. 57–79
20	Kruglyak Y.O.	Physics of nanotransistors: integrating of model of transmission and model of the virtual source—model of transmission of the virtual source	Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii	v. 17, № 2, c. 225–253
21	Kruglyak Y.O.	Physics of Nanotransistors: Scattering of Electrons and Model of Transmission of Metal–Oxide–Semiconductor Field-Effect Transistor	Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii	v. 17, № 2, c. 255–282
22	Yelyzaveta Romanova, Zhannetta Shakirzanova, Valeriya Ovcharuk, Olena Todorova, Iuliia Medvedieva, Andrii Ivanchenko	Temporal variation of water discharges in the lower course of the Danube River across the area from Reni to Izmail under the influence of natural and anthropogenic factors	Energetika	2019. T.65. No 2 - 3. P. 144 - 160. <a href="http://www.lmal.eidykla.lt/ojs/index.php/energetika">http://www.lmal.eidykla.lt/ojs/index.php/energetika</a>
<b>Web of Science</b>				
23	Gubanova, Elena;	Recycling of polymer waste	Architecture civil	Tom: 12

	Kupinets, Larisa; Deforz, Hanna	in the context of developing circular economy	engineering environment	Выпуск: 4 Стр.: 99-108 DOI: 10.21307/ACE E-2019-055
24	Velykodniy, Stanislav	The idealized models of software systems reengineering	Radio electronics computer science control	Выпуск: 1 Стр.: 150-156 DOI: 10.15588/1607-3274-2019-1-14
25	Polevoy, A. N.; Blyshchyk, D. V.; Feoktistov, P. A.	Modeling of Winter Hardiness Formation in Winter Wheat Plants	Ukrainian Journal of Ecology	Том: 9 Выпуск: 3 Стр.: 60-70
26	Ovcharuk V. A., Prokofiev O. M., Todorova O. I., Kichuk N. S.	The study of the periodicity of catastrophic spring floods on the territory of Ukraine	Visnyk of V N Karazin Kharkiv National University-Series Geology Geography Ecology	(2019). v.50.pp.136-147. <a href="https://doi.org/10.26565/2410-7360-2019-50-10">https://doi.org/10.26565/2410-7360-2019-50-10</a>
<b>Інші</b>				
27	Velykodniy S., Burlachenko Zh., Zaitseva-Velykodna S.	Software for automated design of network graphics of software systems reengineering	Herald of Advanced Information Technology	No 2 (03). P. 20–32. DOI://10.15276/hait.02.2019.2
28	Polyanichko O.V., Kyriashko K.K.	Problems of attracting foreign investments in the sector of tourist business in Ukraine	Modern engineering and innovative technologies	Issue 7, part 5. March 2019. P.15-19. <a href="https://doi.org/10.30890/2567-5273.2019-07-05-045">https://doi.org/10.30890/2567-5273.2019-07-05-045</a>
29	Шуптар-Пориваєва Н.Й.	Застосування концепції MIPS для визначення ефективності використання ресурсів при виробництві побутових джерел живлення	Norwegian Journal of development of the International Science	№ 28. Vol 2. 2019. P.44- 50
30	Andryeyeva N., Burkinsky B., Nikishyna O.	Multilevel evolution on the economic indicators influence on the state of "green economy" of Ukraine	Evropský časopis ekonomiky a managementu (Чехія)	Volume 5 . № 4. 2019. P.51-63.
31	Андрєєва Н.М., Нікішина О.В., Лозова Т.П.	Оцінка показників відповідального споживання й виробництва в Україні в контексті "зеленої" логістики	Evropský časopis ekonomiky a managementu (Чехія)	Volume 5. № 1. 2019. P.278-287
32	Шурда К. Е.	Оцінка загальної цінності природних ресурсів	East European Scientific Journal	№ 10 (50), 2019. С. 62-73
33	Bubnov I.V.	Social-liberal idea in the context of transformation	Sworld. International periodic scientific journal	Issue №1, February 2019

		processes of modern Ukraine		Published by: SWorld & D.A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov, Bulgaria – pp.242-246
34	Bubnov I.V.	Problems of formation of post-industrial education in modern Ukraine	Modern engineering and innovative technologies. International periodic scientific journal	Issue №8, Part 3, June 2019 Published by: Sergeieva&Co, Karlsruhe, Germany – pp.89-92 .
35	Троян А.О., Кантаржи Н.І.	Проблеми екології української мови	Sworld. International periodic scientific journal	Issue №1, February 2019 Published by: SWorld & D.A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov, Bulgaria – pp.236-241
36	Троян А.О., Кантаржи Н.І.	Використання технології Едьютейнмент при вивченні української мови як іноземної	Modern engineering and innovative technologies. International periodic scientific journal	Issue №7, Part 4, 21-22 March, 2019 Published by: Sergeieva&Co, Karlsruhe, Germany – pp.78-82
37	Buchynska I. A	GIS-based fuzzy multi-criteria analysis approach to industrial site selection	Econtechmod	vol.8, No. 3, p.17-22. University of Engineering and Economics in Rzeszow, Rzeszów, Poland,
38	Serbov M.	Economic-Ecological systems freshwater basins of Ukraine: Methodological approaches to assessment and conditions for balanced development	Norwegian Journal of Development of the International Science	№ 33, V. 2, 2019. P. 30-36 .
39	Сербов Н., Ткачук М.	Оценка экологических рисков загрязнения грунтов (на примере Придунайских районов Одесской области)	Science of Europe (Praha)	V. 3, № 45. – 2019. P. 37-45.
40	Goriup, P., Haberl, A., Rubel, O., Ajder, V., Kulchytskyu, I., Smaliychuk, A. &	Potential for renewable use of biomass from reedbeds on the lower Prut, Danube and Dniester floodplains of Ukraine and Moldova	Mires and Peat	25(07), 1–11. (2019) (Online: <a href="http://www.mires-and-">http://www.mires-and-</a>

	Goriup			<a href="http://peat.net/pages/volumes/map25/map2507.php">peat.net/pages/volumes/map25/map2507.php</a> )
41	Gushcha S.G., Nasibullin B.A., Nikipelova E.M., Badiuk N.S.	Comparative evaluation of the effectiveness of natural silicon mineral waters and their artificial analogs on the current experimental pathology of sleeve-surface tract	Journal of Education, Health and Sport	Vol 9. N 4. P. 600-610.
42	Panko A.V, I. Kovzun G., Prokopenko V.A., Tsyganovich O.A., V.O. Oliinyk, O.M. Nikipelova	Nano and microstructural disperse rocks in protective barriers, medicine and balneology	Applied Nanoscience	Volume 9, Issue 5, pp 665–675
43	Glushkov A.V.	Advanced Relativistic Energy Approach in Spectroscopy of Autoionization States of Multielectron Atomic Systems	Advances in Quantum Systems in Chemistry, Physics, and Biology. Ser.: Progress in Theoretical Chemistry and Physics	Springer. 2019, Vol.32, P. 11-38.
44	Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Ternovsky V.B., Dubrovskaya Yu.V., Serga I.N.	Relativistic quantum chemistry and spectroscopy of exotic atomic systems with accounting for strong interaction effects	Advances in Quantum Systems in Chemistry, Physics, and Biology. Ser.: Progress in Theoretical Chemistry and Physics	Springer. 2019, Vol.32, P. 40-58
45	Glushkov A.V., Ternovsky V.B., Kuznetsova A.A., Tsudik A.V.	Spectroscopy of Rydberg Atomic Systems in a Black-Body Radiation Field	Advances in Quantum Systems in Chemistry, Physics, and Biology. Ser.: Progress in Theoretical Chemistry and Physics	Springer. 2019, Vol.32, P.60-74
46	Khetselius O.Yu., Glushkov A.V., Ternovsky E.V., Buyadzhi V.V., Mykhailov O.L.	Hyperfine and Electroweak Interaction in Heavy Finite Fermi-Systems and Parity Non-conservation Effect	Advances in Quantum Systems in Chemistry, Physics, and Biology. Ser.: Progress in Theoretical Chemistry and Physics	Springer. 2019, Vol.32, P.76-90.
47	Недострелова Л., Громенко Д.	Дослідження повторюваності декадної висоти снігового покриву по декадах на території Вінницької області	iScience Poland (POLISH SCIENCE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL)	Issue 19, Warsaw, C. 16-22
48	Недострелова Л., Лебеденко А.	Характеристика кліматичних показників снігового покриву на території Кіровоградської області	iScience Poland (POLISH SCIENCE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL)	Issue 19, Warsaw, C. 23-28

49	Недострелова Л., Чумаченко В., Недострелов В.	Аналіз кількості днів з грозою на станції Одеса	iScience Poland (POLISH SCIENCE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL)	Issue 20, Warsaw, C. 13-17
50	Buchynska I.	A GIS-based fuzzy multi-criteria analysis approach to industrial site selection	Econtechmod.University of Engineering and Economics in Rzeszow, Rzeszów, Poland	2019. vol.8, No. 3, p.17-22.
51	Dmytro Kalian, Nadiia Kazakova, Boris Kravchenko, Valerii Koval	Automated system for monitoring synchronizing precise time signals at smart-grid power plants	Designing, researches and exploitation – 2019 Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Poland	vol.1, 2019, pp. 155–160
52	Mykyta Dermenzi, Oleksii Fraze-Frazenko	Panorama tours management application development	Processing, transmission and security of information – 2019 Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Poland	vol.2, 2019, pp. 107–122
53	Andrii Okhrymenko, Svitlana Kuznichenko	Software development for distributed control and accounting system of the heat energy	Processing, transmission and security of information – 2019 Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Poland	vol.2, 2019, pp. 265–272
54	Польовий А.М., Божко Л.Ю.	Оценка динамики органического углерода чернозема оподзоленного в полевом севообороте при изменении климата	Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология	Вып. 2, 65-78 <a href="https://doi.org/10.33581/2521-6740-2019-2-65-78">https://doi.org/10.33581/2521-6740-2019-2-65-78</a>
55	Полевой А.Н., Божко Л.Е., Барсукова Е.А.	Формирование продуктивности луговой и степной растительности в условиях изменения климата	Научный журнал «Фундаментальная и прикладная климатология» Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН	Том.3 , С.102-126, 2019

**Статті, прийняті редакцією до друку**

*Scopus*

1	Prykhodko V., Safranov T., Shsanina T.	The Alternative Approach To Settling Of MSW Problem At Regional Level In Ukraine	Environmental Research, Engineering and Management	2019
2	Prykhodko V., Safranov T., Shsanina T.	Issues of Biodegradable Waste in MSW: Short Overview of the Problem and Its Possible Solution in Ukraine	Waste management and research	2019
3	Safranov T.A.,	Bioclimatic constituent of	Sustainable Development of Mountain Territories	2020

	Katerusha H.P., Katerusha H.V.	natural recreational potential of the Ukrainian Carpathians		
4	V. Zaykov, V. Mescheryakov, Yu. Zhuravlov	Construction of a single- cased thermoelectric cooler at a present time for exit to the stationary operation mode	East European Journal of Advanced Technology	№ 6/8(102) 2019
5	Pavlenko O., Rubel O.	The Dynamic Approach to the Study of Institutions in Conditions of the Green Economy: Macroeconomics, Regions, Industries	Int. J. of Global Environmental Issues	2020
6	Pavlenko O., Holovina O.	Submission of engineering and technological solutions and assessing their resultuinity	Eastern-european journal of enterprise technologies	2020

## V. Відомості про науково-дослідну роботу та інноваційну діяльність студентів, молодих учених

Протягом 2019 р. на 19 кафедрах університету працювали 15 наукових семінарів та 17 наукових гуртків, в роботі яких прийняли участь понад 480 студентів університету. Організацією наукової роботи студентів, окрім кафедр, займається Відділ наукової роботи студентів та Наукове товариство студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених Одеського державного екологічного університету. До складу Наукового товариства входили 154 студента, 36 аспірантів та 15 молодих вчених з числа працівників університету.

За участю Наукового товариства були організовані та проведені на базі університету: Щорічна студентська наукова конференція (квітень 2019 р.), Щорічна конференція молодих вчених ОДЕКУ (травень 2019 р.), III-й Всеукраїнський пленер з питань природничих наук (червень 2019 р.); II науково-практична конференція студентів технікумів та коледжів «Сучасні тенденції та перспективи розвитку природничих наук», проект молодих вчених Наукове кафе: «Хочу стати науковцем! З чого почати?», III міжнародна наукова конференція молодих вчених «Економіко-екологічні проблеми сучасності у дослідженнях науковців» (червень 2019 р.).

У виконанні наукових досліджень, через підготовку студентських наукових робіт і доповідей, приймали участь більше 400 студентів, з них 18 – з оплатою із НДР загального фонду бюджету. Студентами або за участю студентів опубліковано 106 статей (з них 33 самостійно).

У I турі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт прийняли участь 207 студентів університету. На II тур було представлено 25 робіт студентів-переможців I туру, з них автори 6 робіт були визнані переможцями: за напрямом «Гідрометеорологія» – диплом I ступеня, диплом III ступеня; за спеціальністю «Екологія» – диплом II ступеня; за напрямом «Екологічна безпека» – диплом I ступеня; за напрямом «Інженерія програмного забезпечення» – диплом II ступеня; за напрямом «Менеджмент», спеціальність «Менеджмент природоохоронної діяльності» – диплом II ступеня.

За результатами участі у міжнародному конкурсі студентських наукових робіт зі спеціальності «Менеджмент» – 2 диплома переможців III ступеня, Міжнародному конкурсі студентських наукових робіт за спеціальністю «Екологія» – диплом II ступеня, і диплом III ступеня за перемогу у Всеукраїнському студентському професійному творчому конкурсі проектів з екологічного та енергетичного менеджменту.

На конкурсний відбір МОН у 2019 році проектів наукових робіт, науково-технічних (експериментальних) розробок молодих вчених була подана робота «Методика

довгострокового прогнозування та просторовий моніторинг характеристик максимального стоку весняних водопіль річок басейну Південного Бугу». 2 молодих вчених отримали Certificate of Completion by successfully meeting the requirements of the «2019 WMO/Eumetcal Advanced Online Course for Trainers on Blended Learning».

Роки	Кількість студентів, які беруть участь у наукових дослідженнях (відсоток від загальної кількості студентів)	Кількість молодих учених, які працюють у ВНЗ або науковій установі	Відсоток молодих учених, які залишаються у ВНЗ або установі після закінчення аспірантури
2015	684 (44 %)	62	43
2016	679 (48 %)	41	36
2017	638 (47 %)	45	73
2018	642 (56 %)	37	54
2019	414 (54 %)	22	57

Молоді вчені університету у 2019 р. отримували 1 стипендію Кабінету Міністрів України, 1 стипендію Президента України для аспірантів. Серед здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти отримували академічні стипендії державних діячів першого українського уряду: ім. Миколи Стасюка – 1 студент, ім. В.І. Вернадського - 1 студент. Серед здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти отримували: іменну стипендію Верховної Ради України – 4 студента, академічну стипендію Президента України – 4 студента, стипендію Кабінету Міністрів України - 1 студент, університетську стипендію ім. В.Є.Терентьєва - 1 студент, стипендію міського голови м.Одеси - 1 студент.



## VI. Наукові підрозділи, їх напрями діяльності, робота з замовниками

Наукові дослідження в університеті здійснюються в науково-дослідній частині університету (НДЧ) та на кафедрах університету – науково-дослідні роботи (НДР), які виконуються в межах робочого часу викладачів.

До складу НДЧ входять науко-організаційний відділ та відділ з комерціалізації наукових розробок, Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища, 7 проблемних науково-дослідних лабораторій (ПНДЛ): «Моделювання гідрофізичних

процесів», «Моделювання катастрофічних водопіль на території України», «Прогнозування екологічного стану повітряного басейну міст», Лабораторія кліматичних змін; «Європейська наукова інфраструктура DANUBIUS», «Вплив змін клімату на лимани північно-західного Причорномор'я», Проблемна науково-дослідна лабораторія спецфонду НДЧ, яка комплектується тимчасовими творчими науковими колективами, створеними для виконання госпдогвірних робіт.

ПНДЛ «Європейська наукова інфраструктура DANUBIUS» виконується міжнародний проект за програмою ЄС HORIZON-2020 «Підготовча фаза для пан - європейської дослідної інфраструктури DANUBIUS - RI «Міжнародний центр перспективних досліджень річка – дельта – море (DANUBIUS-PP)», який у подальшому дозволить Україні увійти до цієї дослідницької структури в межах реалізації стратегії. ERIC - це загально європейська стратегія створення дослідницьких консорціумів з вирішення проблем у різних галузях знань, які будуть мати певні переваги в отриманні коштів європейських фондів, сплаті податків і т.п. Члени консорціуму будуть мати можливість спільного використання матеріально-технічної бази, обладнання, науково-методичного забезпечення, яке відповідає європейським вимогам. Результатом цього проекту стало виконання усіх необхідних процедур для подання заявки в ЄС на визнання DANUBIUS-RI як загальноєвропейської розгалуженої дослідницької інфраструктури, яка підтримує міждисциплінарні дослідження великих річкових та морських систем.

У співробітництві з Департаментом екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації науковці університету приймали активну участь в науковому обґрунтуванні та розробці нової «Регіональної програми збереження і відновлення водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману на 2019-2023 роки», яка у жовтні 2019 р. була затверджена Одеською обласною радою. В межах реалізації завдань попередньої «Регіональної програми збереження та відновлення водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману на 2012-2018 рр.» ПНДЛ спеціального фонду НДЧ отримав у 2019 р. 568 тис.грн. за науково-дослідні роботи з гідрологічного та гідрохімічного обстеження стану Куяльницького лиману та морської води з Одеської затоки.

ПНДЛ «Моделювання гідрофізичних процесів» виконував НДР «Розробка складових національної системи морських прогнозів України» (2017-2019 рр.) в межах створеного у 2018 р. міжвідомчого науково-виробничого та освітнього центру «Гідрометеорологічне забезпечення морегосподарчої діяльності» у складі Одеського державного екологічного університету МОН України та Гідрометеорологічного центру Чорного та Азовського морів Державної служби з надзвичайних ситуацій України. Науково-технічна продукція розроблена в межах виконання дослідження передана для випробувального використання у виробничій прогностичній діяльності Гідрометцентру Чорного та Азовського морів (Договір про передачу науково-технічної продукції та акт впровадження результатів роботи від 27.12.2019р.).

За напрямом наукової діяльності ПНДЛ «Вплив змін клімату на лимани північно-західного Причорномор'я» у жовтні 2019р. була проведена Всеукраїнська науково-практична конференція «Річки та лимани Причорномор'я на початку XXI сторіччя» (жовтень 2019 р.).

З метою спільного використання обладнання при проведенні польових гідрологічних та гідроекологічних досліджень, у складі НДЧ функціонує міжкафедральний Науково-експертний центр моніторингу та досліджень навколишнього середовища, який у 2019 р. за результатами аудиту підтвердив сертифікат про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012: 2005 «Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання» для проведення гідроекологічного моніторингу. Центром використовується лабораторне обладнання і прилади, які є на балансі кафедр гідроекології і водних досліджень, гідрології суші, океанології і морського природокористування, хімії навколишнього середовища, Річкової навчально-наукової лабораторії гідроекологічних і водних досліджень, Морської геофізичної лабораторії університету.



Університет входить до складу Центру колективного користування науковим обладнанням «Лабораторія біобезпеки, якості харчової продукції та безпеки харчування», створеного на підставі наказу МОН України за №444 від 02.05.2018 р. на базі Національного університету харчових технологій.

## **VII. Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями**

Університетом укладені угоди про освітньо-наукове співробітництво з 85 зарубіжними науковими установами та вищими навчальними закладами у наступних країнах: Австрія, Алжир, Бельгія, Білорусь, Болгарія, Бразилія, Велика Британія, В'єтнам, Греція, Грузія, Данія, Естонія, Іспанія, Італія, Канада, КНР, Латвія, Литва, Мексика, Монголія, Нідерланди, Польща, Португалія, Румунія, Словаччина, Словенія, США, Туреччина, Угорщина, Франція, ФРН, Фінляндія, Швеція, Японія.

Університет є членом та партнером наступних міжнародних організацій: Альянсу університетів за демократію (AUDEM), Європейської організації співробітництва в галузі наукових досліджень і технологій (COST), Євразійської Асоціації Університетів та Чорноморської Мережі Університетів (BSUN).

У складі консорціумів європейських університетів та науково-дослідних установ Одеський державний екологічний університет у 2019 році виконував:

- міжнародний проект за програмою Erasmus+ «Адаптивне навчальне середовище для забезпечення компетенцій в галузі впливу місцевої погодніх умов, якості повітря та клімату на економіку та соціум (ECOIMPACT)», 561975-EPP-1-2015-1-FI-EPPKA2-SBHE-JP (2015-2019 pp.);
- міжнародний проект за програмою Erasmus+ «Інтегрована докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології (INTENSE)», 586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-SBHE-JP (2017-2020 pp.);
- грант на виконання міжнародного дослідницького проекту програми HORIZON 2020 «Підготовчий етап для загальноєвропейської науково-дослідницької інфраструктури DANUBIUS-Ri "Міжнародний центр перспективних досліджень систем річка-море" - DANUBIUS PP» (2016-2019 pp.).

Результатом останнього проекту має стати вперше входження України до Європейського консорціуму дослідницької інфраструктури досліджень «Міжнародний центр перспективних досліджень річка – дельта – море (DANUBIUS- RI)» в межах реалізації загальноєвропейської стратегії створення дослідницьких консорціумів з вирішення проблем у різних галузях знань ERIC.

У 2019 р. на базі університету відбулися: Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні системи та інформаційні технології» ISIT 2019 (19-24 серпня 2019 р.); Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Економіко-екологічні проблеми сучасності у дослідженнях молодих науковців» (25-26 серпня 2019 р.); симпозиум-вебінар «Міжнародна школа з квантових систем в математиці, фізиці, хімії» (19-24 серпня 2019 р.); Міжнародні наукові онлайн-конференції “Intelligent Systems and Computing in Environmental and Economical Sciences” (7-10 листопада 2019 р.), “Advances in Quantum Systems and Intelligent Computing” (15-18 листопада 2019 р.); III Міжнародна конференція «Квантові системи в математиці» (1-5 грудня 2019р.); науковий семінар д-ра С. Реута, Президента Laboratory Connection Services (м. Лондон, Онтаріо (Канада)) за темою «Технології збору зразків парів та газів із повітря».

За індивідуальними грантами науково-педагогічні працівники університету приймають участь у виконанні 13 міжнародних наукових проектів, 15 науково-педагогічних працівників мали відрядження за кордон для викладацької та наукової роботи (22 відрядження), 18 пройшли стажування та підвищення кваліфікації за кордоном (23

відрядження), 1 аспірант пройшов підвищення кваліфікації, а 18 студентів – практику (стажування) у закордонних організаціях.

Протягом 2019 р. університет отримав: Гран-прі у номінації «Міжнародне співробітництво в галузі освіти і науки», а також Почесне звання «Лідер вищої освіти в Україні» на Міжнародній спеціалізованій виставці «Освіта та кар'єра – 2019» (12-13 квітня 2019 р., м.Київ); Почесним званням «Лідер інновацій в освіті» та Диплом за презентацію освітніх інновацій і активну участь у розбудові національної освіти на XI міжнародній виставці «Інноватика в сучасній освіті» (м. Київ, 23-25 жовтня 2019 р.); Гран-прі у номінації «Міжнародне співробітництво в галузі освіти і науки», а також Почесне звання «Лідер вищої освіти в Україні» на Міжнародній спеціалізованій виставці «Освіта та кар'єра – День студента 2019» (15-16 листопада 2019 р., м.Київ).

Детальні дані щодо тематики співробітництва ОДЕКУ з зарубіжними партнерами:

Країна партнер (за алфавітом)	Установа - партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати та публікації
Австрія	Університет природничих ресурсів та наук про життя, м. Відень	Співробітництво за проектом 586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-SVNE-JP «Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE»	Угода про консорціум в рамках проекту 586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-SVNE-JP, 15.10.2017-14.10.2020	Підготовка до впровадження докторської програми з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE
В'єтнам	Ханойський університет науки і техніки	Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE	Угода про консорціум в рамках проекту 586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-SVNE-JP, 15.10.2017-14.10.2020	Підготовка до впровадження докторської програми з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE
	Хошімінзький університет природних ресурсів та навколишнього середовища	Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE	Угода про консорціум в рамках проекту 586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-SVNE-JP, 15.10.2017-14.10.2020	Підготовка до впровадження докторської програми з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE
Естонія	Естонський університет наук про життя, м. Тарту	Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE	Угода про консорціум в рамках проекту 586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-SVNE-JP, 15.10.2017-14.10.2020	Підготовка до впровадження докторської програми з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE
Латвія	Латвійський університет, м. Рига	Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту	Угода про консорціум в рамках проекту	Підготовка до впровадження докторської програми з

		природокористування та техноекології – INTENSE	586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-CBHE-JP, 15.10.2017-14.10.2020	екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE
Монголія	Національний університет Монголії, м. Улан-Батор	Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE	Угода про консорціум в рамках проекту 586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-CBHE-JP, 15.10.2017-14.10.2020	Підготовка до впровадження докторської програми з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE
	Ховдський університет	Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE	Угода про консорціум в рамках проекту 586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-CBHE-JP, 15.10.2017-14.10.2020	Підготовка до впровадження докторської програми з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE
Нідерланди	Компанія «Erda Research Technology Education», м. Рейсвейк	Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE	Угода про консорціум в рамках проекту 586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-CBHE-JP, 15.10.2017-14.10.2020 pp.	Підготовка до впровадження докторської програми з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології – INTENSE
Польща	Опольський державний університет (м. Ополье)	Спільні дослідження в галузі хімії навколишнього середовища. Наукова співпраця в галузі використання сучасних біотехнологій.	Договір про співробітництво з 01.01.2015 до 31.12.2019 р.	Дослідження каталізаторів електроокислення речовин, що забруднюють навколишнє середовище на підставі металів змінної валентності з додатками інших металів.
Румунія	Національний науково-дослідний інститут морської геології та геоекології, м. Бухарест	Виконання робіт з підготовчої фази для створення загальноєвропейської дослідницької інфраструктури ERIC «Міжнародний центр перспективних досліджень річка – дельта – море (DANUBIUS- RI)» для проведення міждисциплінарних досліджень р. Дунай та прилеглої частини Чорного моря.	Угода про двосторонню співпрацю 29.07.2013-29.07.2018 pp., Грантова угода на виконання проекту DANUBIUS PP програми HORIZON 2020 (2016-2019 pp.)	Співробітництво за проектом «Підготовчий етап для загальноєвропейської науково-дослідницької інфраструктури DANUBIUS-Ri "Міжнародний центр перспективних досліджень систем річка-море" - DANUBIUS PP» (2016-2019) програми HORIZON 2020

Фінляндія	Університет Хельсінки (University of Helsinki - UHEL)	Дослідження та розробка моделюючих платформ для онлайн-поєднаних інтегрованих зворотних зв'язків і взаємодії в системі метеорологія-хімія-аерозолі при багатомасштабному моделюванні погоди, клімату та атмосферного складу	Меморандум про взаєморозуміння щодо кооперації між Програмою Пан-Євразійський експеримент (PEEX) та університетом від 14.06.2018 (на 10 років)	Міжнародний проект Enviro-PEEX on ECMWF HPC (Пан-Євразійський експеримент (PEEX) на платформі Європейського центру середньострокових прогнозів погоди
Франція	Комерційна наукова компанія COROBOR Systems	Використання і удосконалення MESSIR-SAT Software для систем супутникових зображень	Договір про співробітництво на 2018-2020 рр.	Отримання вільного доступу до використання MESSIR-SAT Software для систем супутникових зображень

### **VIII. Відомості щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності, доступу до електронних колекцій наукової періодики та баз даних провідних наукових видавництв світу про патентно-ліцензійну діяльність**

Протягом 2019 р. працівники університету мали вільний доступ через сервер університету до ресурсів міжнародних наукометричних баз даних Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)) та Web of Science ([www.webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com)). В журналах бази даних Scopus опубліковано 17 статей, Web of Science – 10 статей, індекс Гірша університету за показниками бази даних Scopus складає 15, Web of Science – 11.

В рейтингу наукових колективів України за даними [Бібліометрики Української науки](http://www.bibliometrics.org) університет займає 49 місце зі 175 представлених профілів з індексом Гірша 56 (<https://scholar.google.com.ua/citations?user=OK9WX9IAAAAJ>). Підвищення показників університету в базі даних Google Scholar дозволило університету за одним із показників рейтингу Webometrics (Opennes Rank) зайняти 20 місце серед ЗВО України. Мова йде про показник «Прозорість» або «Відкритість» – кількість цитат топ-авторів установи за Google Scholar Citations.

Функціонує сайт «Українського гідрометеорологічного журналу» на платформі Open Journal Systems в україномовній та англійській версіях, на якому розміщено архів всіх номерів журналу, з 2015 р. всім статтям надаються doi номери (<http://uhmj.org.ua/index.php/journal>). У 2019 р. журнал внесено до категорії Б фахових видань України у галузі географічних наук за спеціальністю 103 «Науки про Землю».

Вільний доступ до використання наукового продукту MESSIR-SAT Software комерційної наукової компанії COROBOR (Франція) з можливістю отримання та обробки супутникових <https://www.corobor.com/>.

Функціонує репозитарій наукових текстів науково-педагогічних працівників університету (<http://eprints.library.odku.edu.ua/>), який постійно поповнюється.

У 2019 р. працівниками університету отримано 3 патенти на корисну модель та 7 свідоцтв про реєстрацію авторського права на службові наукові твори:

- 1) Патент на корисну модель №131878 від 11.02.2019 р. «Спосіб виготовлення кисневого електрода паливного елемента». Колектив авторів кафедри хімії навколишнього середовища.
- 2) Патент на корисну модель №134945 від 10.06.2019 р. «Органічний коагулянт для очищення води». Колектив авторів кафедри хімії навколишнього середовища.
- 3) Патент на корисну модель №138877 від 10.12.2019 р., «Спосіб виділення ртуті з

солянокислих розчинів» *Колектив авторів кафедри хімії навколишнього середовища.*

Свідоцтва про реєстрацію авторського права:

- 1) *Свідоцтво №84235 від 09.01.2019 «Звіт про науково - дослідну роботу «Науково-дослідні роботи з обстеження русла річки Великий Куяльник» (заключний)». Колектив авторів.*
- 2) *Свідоцтво №87969 від 23.04.2019р. «Звіт про науково - дослідну роботу «Науково-дослідні роботи з гідрологічного обстеження стану Куяльницького лиману та морської води з Одеської затоки у 2018 році» (остаточний)». Колектив авторів.*
- 3) *Свідоцтво №87979 від 23.04.2019р. «Звіт про науково-дослідну роботу «Оцінка екологічного стану каналу (від м. Біляївка до річки Турунчук) і проток, які розташовані на території Біляївської об'єднаної територіальної громади та розробка рекомендацій з поліпшення їх стану в майбутньому» (остаточний)». Колектив авторів.*
- 4) *Свідоцтво №88238 від 06.05.2019р. «Звіт про науково-дослідну роботу «Науково-методична база для встановлення розрахункових характеристик весняного водопілля в басейні Дніпра в умовах мінливості клімату. Нормування розрахункових величин максимального весняного стоку рідкісної ймовірності перевищення в басейні р. Дніпро» (проміжний)». Колектив авторів.*
- 5) *Свідоцтво №88239 від 06.05.2019р. «Звіт про науково-дослідну роботу «Регіональні наукові дослідження в області гідрологічних розрахунків і прогнозів водного режиму річок і водойм України. Умови формування та аналіз часових рядів характеристик водного режиму річок України в різних фізико-географічних зонах та при коливаннях клімату» (проміжний)» Колектив авторів.*
- 6) *Свідоцтво №88241 від 06.05.2019р. «Звіт про науково-дослідну роботу «Оцінка впливу змін клімату на поновлювальні та невичерпні природні ресурси України. Моделювання впливу змін клімату на невичерпні природні ресурси України за ансамблем «найбільш оптимістичних сюжетів» сценаріїв змін клімату» (проміжний)». Колектив авторів.*
- 7) *Свідоцтво №89023 від 29.05.2019р. «Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка складових національної системи морських прогнозів України» (проміжний)». Колектив авторів.*

## **ІХ. Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів**

У 2019 р. в університеті виконувалась 21 науково-дослідна робота на кафедрах в межах робочого часу викладачів. Проблематика НДР, наукові керівники та науково-технічні завдання затверджуються науково-технічною радою університету. Виконання кафедральних НДР дозволяє повністю задіяти науковий потенціал професорсько-викладацького складу кафедр. Нижче вказана проблематика кафедральних НДР та результати робіт закінчених у звітному році:

- 1) «Методологія управління еколого-орієнтованим розвитком нефінансового сектору національної економіки» (2016-2020 рр.), ДР № 0116U002402, наук.кер.- к.е.н., доц. Павленко О.П.
- 2) «Інформаційні технології в діагностичних дослідженнях» (2016-2020 рр.), ДР № 0116U002096, наук.кер.- д.ф.-м.н., проф. Мещеряков В.І.
- 3) «Мінливість океанологічних умов імпактних зон північно-західній частині Чорного моря під впливом кліматичних і антропогенних чинників» (2017-2021 рр.), ДР № 0117U007697, наук.кер.- д.геогр.н., проф. Берлінський М.А.
- 4) «Розвиток та застосування нових методів обчислювальної математики, математичної фізики в задачах теоретичної квантової оптики, атомної, молекулярної спектроскопії», (2016-2020 рр.), ДР№ 0116U002097, наук.кер.- д.ф.-м.н., проф. Глушков О.В.

- 5) «Теоретичні моделі об'єктів м'якої матерії (гранульованих матеріалів) в задачах фізики та технологіях використання і захисту навколишнього середовища» (2016-2020 рр.), ДР № 0116U008345, наук.кер.- д.ф.-м.н., проф. Герасимов О.І.
- 6) «Тенденції розвитку соціально-політичних та культурно-освітніх процесів у контексті реформування сучасного українського суспільства» (2017-2021 рр.), ДР № 0117U000853, наук.кер.- к.іст.н., доц. Бубнов І.В.
- 7) «Розробка концепції «енергоєфективний університет» для Одеського державного екологічного університету» (2016-2020 рр.), ДР №0116U002042, наук. кер.– зав.лаб. Чернишов О.С.
- 8) «Регіональні наукові дослідження в області гідрологічних розрахунків і прогнозів водного режиму річок і водойм України» (2018-2022 рр.), ДР № 0118U001221, наук. кер. – д. геогр. наук, проф. Гопченко Є.Д.
- 9) «Моніторинг та оцінка стану водних біоресурсів малих водойм різного походження і цільового призначення Одеської області» (2018-2022 рр.), ДР № 0118U001222, наук. кер. – д. с.-г. наук, проф. Шекк П.В.
- 10) «Антропогенний вплив на водні об'єкти та шляхи інтегрованого управління ними» (2018-2022 рр.), ДР № 0118U001220, наук. кер. – д.геогр. наук, проф. Лобода Н.С.
- 11) «Розвиток та застосування хаос-геометричних та квантово-динамічних методів дослідження спектрів і динаміки лазерних систем та приладів надвисокочастотної електроніки» (2019-2023рр.). Науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Глушков О.В.
- 12) «Розрахунок енергетичних та спектроскопічних характеристик рідбергівських атомів та багатозарядних іонів на основі релятивістської багаточастинкової теорії збурень» - кафедра вищої і прикладної математики» (2019-2023рр.). Науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Глушков О.В.
- 13) «Геоінформаційні та інтелектуальні технології підтримки прийняття рішень в задачах оцінки екологічної небезпеки територій» (2019-2023рр.) Науковий керівник – к.г.н., доц. Кузніченко С.Д.
- 14) «Оцінка зміни агрокліматичних умов вирощування проса в Україні в зв'язку зі зміною клімату» (2019-2023 рр.), ДР №0119U002458. Науковий керівник – д.г.н., проф. Польовий А.М.
- 15) «Дослідження особливостей термодинамічної структури турбулентного граничного шару атмосфери над Північно-Західним Причорноморським регіоном України за допомогою чисельного моделювання» (2019-2023рр.). Науковий керівник – к. г.н. Лужбін А.М
- 16) «Теоретико-методологічні засади розвитку екологічно безпечного туризму в Одеській області» (2017-2019 рр.), ДР № 0117U000854, наук.кер.- д.екон.н., проф. Губанова О.Р.

Розроблено концепцію, стратегію та організаційно-економічний механізм сприяння розвитку екологічно безпечного туризму в Одеській області. Проаналізовано нормативно-правові засади розвитку екологічно безпечного туризму в Україні та визначено базові принципи екологізації туристичної діяльності, розроблено стратегічні сценарії розвитку екологічно безпечного туризму на регіональному рівні, опрацьовані рекомендації щодо вдосконалення організаційно-економічного механізму цільової регіональної програми сталого розвитку туризму в Одеській області.

- 17) «Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України», (2015-2019 рр.), ДР №0115U006532, наук. кер. – к.е.н., доц Семергей-Чумаченко А.Б.

Виявлені сучасні умови виникнення зон небезпечного вітру над півднем України. Перевірена та оновлена типізація синоптичних процесів, які сприяють посиленню швидкості вітру. Визначені сучасний режим опадоутворення над півднем України та типи синоптичних процесів, що посилюють опади. Визначені особливості впливу динамічних характеристик нижнього шару атмосфери на еволюцію низької хмарності та запропоновано враховувати встановлені закономірності для її прогнозу. Надана оцінка можливості використання для м.Одеси методу прогнозу радіаційного туману. Встановлені особливості синоптичних умов утворення сильних шквалів над Одещиною. Визначені метеорологічні та аеросиноптичні

чинники, що сприяють виникненню смерчів над південним заходом України. Виявлена сукупність індексів конвекції, яку доцільно використовувати для оцінки готовності атмосфери до виникнення вихорів та сильного граду. Розроблені практичні рекомендації для прогнозування туманів та низької хмарності і для оцінки готовності атмосфери до виникнення вихорів та сильного граду.

18) «Утилізація промислових викидів в електрохімічній установці на біокатализаторах, а також на оксидах та сплавах металів, які не містять благородних металів», (2015- 2019 рр.), ДР №0115U005094, наук. кер. – д.т.н., проф. Софронков О.Н.

Показана можливість використання електрохімічних генераторів для захисту навколишнього середовища на прикладі електроокиснення осадів, які утворюються після отримання біодизеля, з наступним отриманням продуктів електроокиснення, які використовуються у господарстві. отримано високоактивні каталізатори, які не містять благородних металів і активні в реакціях окиснення речовин, що забруднюють навколишнє середовище. Це підтверджується отриманими патентами. Дослідження показали, що теорії, які розвиваються на кафедрі: «діркового» комплексу і поверхневої d-характеристики дозволяють цілеспрямовано підбирати каталізатори із заданими властивостями.

19) «Розробка структури радіолокаційної системи і засобів одержання та обробки метеорологічної інформації», (2015 - 2019 рр.), ДР №0115U000633, наук. кер. – д.т.н., доц. Перелигін Б.В.

Розроблена концепція побудови метеорологічних автоматизованих радіолокаційних мереж. Сформульований системний підхід щодо побудови радіолокаційної інформаційної системи моніторингу атмосфери. Сформовано вимоги щодо побудови радіолокаційного поля на підставі аналізу просторово-часових змін характеристик метеорологічних процесів над Україною. Розроблені: вимоги до просторового розміщення радіолокаційних засобів моніторингу та до характеристик зон спостереження метеорологічних радіолокаційних станцій; програмний комплекс для оцінки енергетики і геометрії інформаційного поля радіолокаційної системи моніторингу навколишнього середовища; вимоги до технічних характеристик радіолокаційних засобів моніторингу, визначені шляхи щодо їх удосконалення. Виконана оптимізація побудови системи моніторингу за декількома критеріями: за кількістю метеорологічних радіолокаційних станцій, за потужністю метеорологічних радіолокаційних станцій, за просторовою прив'язкою метеорологічних радіолокаційних станцій, за мінімумом перекриття зон спостереження метеорологічних радіолокаційних станцій, за ярусністю радіолокаційного поля. Виконана оцінка точності алгоритмів інтенсивності опадів на базі поляризаційних вимірювань. Розроблена структурна схема найбільш перспективної системи радіозондування і запропоновані шляхи подальшого розвитку системи радіозондування атмосфери.

20) «Просторово-часова оцінка і діагноз стану забруднення атмосферного повітря м.Одеса» (2017-2019 рр.), ДР №0117U002426, наук. кер. – д.геогр.н., проф. Лоева І.Д.

Проаналізовані національні і міжнародні нормативно-правові акти з питань охорони атмосферного повітря. Отримані хронологічні вибірки концентрацій забруднюючих речовин в атмосфері міста. Проведений статистичний аналіз вибірок забруднюючих речовин на усіх КВП м.Одеса. Визначені просторово-часові неоднорідності розподілу вмісту домішок в атмосфері міста, частоти, амплітуди і початкові фази періодичних компонент, які притаманні часовому ряду хронологічних послідовностей концентрацій домішок. Отримані тренди вмісту домішок в атмосферному повітрі Одеси. Визначені райони міста, які є найбільш забрудненими, а також часові межі, коли це відбувається.

21) «Стан водних об'єктів Одеської області в умовах антропогенного навантаження» (2018-2019 рр.), ДР № 0118U001223, наук. кер. – к.т.н., доц. Юрасов С.М.

Виконана оцінка екологічного стану водних об'єктів Одеської області та їх придатності для різних господарських потреб в умовах значного антропогенного впливу. Запропонована детальна типізація іригаційних вод на основі типізації природних вод, показано, що води одного типу можуть мати різні іригаційні властивості. Розроблена

методика прогнозу значень показників з заданою забезпеченістю для оцінки якості вод і для нормування скидів забруднювальних речовин зі стічними водами.

22) «Просторово-часова динаміка екстремальних погодних явищ в Україні за умови змін клімату», (2016-2019 рр.), ДР №0116U002403, наук. кер. - д.геогр.н., доц. Семенова І.Г.

Встановлено просторово-часовий розподіл та метеорологічні характеристики суховіїв, посух, сильних опадів та території України в сучасний період 1995-2015 рр. Визначені процеси в Європі, за яких відбувається виникнення екстремальних посушливих явищ і опадів. Оцінка динаміки умов вегетації в південних областях України показала, що весна настає з кожним роком раніше, а посухи найчастіше спостерігаються у серпні-вересні. В короткостроковій перспективі до 2050 р., в рамках кліматичного сценарію РТК8.5, очікується збільшення тривалості сухих періодів при одночасному зростанні інтенсивності опадів. Отримані результати оновлюють довідкову та кліматичну інформацію про посушливі явища та опади, яка використовується при гідрометеорологічному обслуговуванні галузей економіки України і є необхідною при розробці нових методик прогнозування цих явищ.