

Міністерство освіти і науки України

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»**

Кафедра екології та технології рослинних полімерів

**ЗВІТ
про наукову роботу у 2017 році**

Київ – 2017

Узагальнена інформація про наукову діяльність підрозділу.

У 2017 році колективом кафедри виконано 3 НДР, з яких 2 – д/б (з них 2 д/б – Міносвіти і науки та — 1 д/б – ДФФД).

НДР проводилась по таких наукових напрямках: «Раціональне природокористування» (2 теми).

Станом на 01.12.2017 р. загальний обсяг фінансування склав 526,81 тис. грн., з яких 100 % виконувався власними силами. При цьому спостерігається збільшення обсягів НДР у порівнянні з попереднім роком (322,3 тис.грн.).

У виконанні НДР прийняло участь 2 штатних співробітників, 6 чол. професорсько-викладацького складу за сумісництвом, 34 студенти та 5 аспірантів.

За результатами виконаних НДР у 2017 р. видано **1 монографія, 2 навчальних посібники, 3 підручники.**

Опубліковано 51 наукова стаття і 106 тез доповідей, у т.ч. 53 - зі студентами. Отримано 10 патентів України на винаходи і корисні моделі, подано 4 заявки на видачу патентів на корисні моделі України. 1 розробка представлена на виставках.

1. Підготовка наукових кадрів та інтеграція наукової роботи з навчальним процесом.

1.1 Підготовка кандидатів та докторів наук (надати перелік захищених дисертацій станом на 01.01.2018 р. – ПІБ, посада, назва роботи, науковий керівник, дата захисту).

Захищено докторські дисертації: немає

Захищено 2 кандидатські дисертації:

1. Грабітченко Валентина Миколаївна, асистент кафедри Е та ТРП, "Комплексна переробка високо мінералізованих стоків в екологічно безпечному промисловому водоспоживанні", спеціальність – 21.06.01 – екологічна безпека – д.т.н., професор Гомеля М.Д., дата захисту 13.06.2017 р.

2. Оверченко Тетяна Анатоліївна, асистент кафедри Е та ТРП, "Створення комплексної технології стабілізаційної обробки води для ресурсозберігаючих систем охолодження", спеціальність – 21.06.01 – екологічна безпека – д.т.н., професор Гомеля М.Д., дата захисту 13.06.2017 р.

Відкритих у звітному році спеціалізованих вчених рад - немає.

1.2 Науково-дослідна робота студентів (вказати назву і керівників, загальну кількість студентських КБ, наукових гуртків, наукових товариств, науково-дослідних лабораторій та кількість залучених в них студентів окремо по кожному; кількість госпдоговірних і держбюджетних тем, до виконання яких залучаються студенти; кількість публікацій та патентів самостійно та у співавторстві; участь у олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, грантах, кількість переможців. Навести приклади кращих наукових робіт студентів, що були нагороджені. Кількість студентів які брали участь у зарубіжних наукових конференціях, кількість доповідей за участю студентів і назви конференцій; Надати інформацію у *Додатку 3 до розпорядження* про проведені у 2017 році міжнародні, всеукраїнські студентські конференції і семінари.

На кафедрі створено 2 студентські науково-технічні гуртки. **1.** «Інноваційні технології переробки рослинних полімерів» (Наказ № 1-354 від 27.10.2017 р.). Керівником студентського науково-технічного гуртка гурток «Інноваційні технології переробки рослинних полімерів» призначено к.х.н., доцента Барбаша В.А., приймає участь 30 студентів. На засіданнях гуртка студенти готують і заслуховують презентації результатів власної науково-дослідницької та винахідницької діяльності, обговорюють досвід підготовки публікацій, доповідей на науково-технічних конференціях і семінарах, ефективність факультативних спецкурсів з технічних дисциплін для студентів кафедри. **2.** «Сучасні технології очищення води та водопідготовки» (Наказ № 1-375 від 10.11.2017 р.). Керівником

студентського науково-технічного гуртка «Сучасні технології очищення води та водопідготовки» призначено к.т.н., доцента Крисенко Т.В., приймає участь 32 студенти.

Протягом року студенти залучались до виконання 2 держбюджетних тем та 1 гранту. За участю студентів опубліковано 53 статті та тези конференцій, 1 – самостійно. 5 студентів стали співавторами патентів на корисну модель України.

Наукова робота "Вилучення нітратів та фосфатів із природних і стічних вод" магістра 6 курсу кафедри Е та ТРП Мартинюк Я.П. (науковий керівник – професор Гомеля М.Д.) перемогла в I і стала призером (друге місце) II етапу Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з природничих, технічних та гуманітарних наук у 2016/2017 навчальному році в галузі «Екологія та екологічна безпека».

У зарубіжних наукових конференціях брали участь 4 студенти.

1. *Барбаш В. А., Яценко О. В., Ковальчук В. А., Романенко Ю. Н.* Структурные изменения стеблей пшеницы в процессе термохимической переработки в наноцеллюлозу // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы VII Всероссийской конференции. 24–28 апреля 2017 г. / под ред. Н.Г. Базарновой, В.И. Маркина. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2017, С. 310-312

2. *Оверченко Т.А., Котляренко А.А., Воробьёва В.И., Чигиринець Э.Э., Скиба М.И.* Прогнозирование адсорбционной способности (3- амино-пропил) – триэтоксисилана на основе квантово-химических расчетов // Материалы XX всероссийской конференции молодых ученых-химиков (18.06.2017 р., г. Нижний Новгород, Россия). –С. 375.

3. *Радовенчик Я.В., Морозова О.Р.* Интенсификация испарения с водной поверхности // Тезисы докладов 81-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов «Химическая технология и техника» (1-12 лютого 2017 р., м. Мінськ, Республіка Білорусь). – С. 130.

Одним з найкращих та перспективних студентів спеціальності «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» є студентка групи ЛЦ-61м **Трофимчук Юлія Сергіївна**.

Навчання. Середній бал залікової книжки 97.8

Зарахований до наукового резерву НТУУ «КПІ», включений в план-прогноз вступу до аспірантури.

Наукова робота. Науковий керівник – к.т.н. доц.Трембус І.В.

Сфера наукових інтересів – розширення сировинної бази целюлозно-паперової галузі України за рахунок використання альтернативних видів рослинної сировини, зокрема стебел соняшнику та розробка екологічно безпечних окисно-органосольвентних технологій одержання недеревних волокнистих напівфабрикатів з подальшим їх використанням в композиції масових видів паперу та картону.

Об'єкт дослідження – процес одержання волокнистих напівфабрикатів із стебел соняшнику їх вибілювання, виготовлення паперу широкого вжитку.

Предмет дослідження – технологічні параметри одержання окисно-органосольвентних волокнистих напівфабрикатів, параметри вибілювання та умови використання целюлози із стебел соняшнику в композиції масових видів паперу.

Бакалаврська робота на тему: «Цех з виробництва паперу-основи для шпалер в системі Товариства з обмеженою відповідальністю «Понінківський картонно-паперовий комбінат» з розробленням технологічного потоку»

Результати наукової роботи, що виконувались на молодших курсах навчання:

1. *Трофимчук Ю. С., Трембус І.В.* Одержання целюлози із стебел соняшнику з використанням пероксокислот // Матеріали XVII всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів», (24-26 листопада 2015р., м. Київ, Україна). – С. 96-97.

2. *Трембус І.В., Трофимчук Ю. С.* Дослідження процесу пероцтової делігніфікації стебел кенафу // Мультидисциплінарний научний журнал «Архивариус». - №1. – 2016. – с. 67-70.
3. *Трофимчук Ю. С., Трембус І.В.* Волокнисті напівфабрикати із стебел соняшнику у виробництві паперу для гофрування // Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання», (26-27 квітня 2017 р., м. Київ, Україна). – С. 91-93.

Однією з найкращих і найбільш перспективних студенток кафедри спеціальності «Екологія та охорона навколишнього середовища» є студентка групи ЛЕ-71м **Вакуленко Анна Костянтинівна**.

Навчання. Середній бал бакалаврського диплома 4.74

Зарахована до наукового резерву НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», включена в план-прогноз вступу до аспірантури.

Наукова робота. Науковий керівник – д.т.н. проф., завідувач кафедри Е та ТРП Гомеля М.Д.

Сфера наукових інтересів – розробка безвідходних технологій знесолення природних і стічних вод. Об'єкт дослідження – електрохімічні методи очищення води, вода водоєм. Предмет дослідження – технологічні процеси кондиціювання природних та очищення стічних вод.

Бакалаврський проект на тему: "Модернізація станції водопідготовки Северодонецької ТЕЦ"

Результати наукової роботи, що виконувались на молодших курсах навчання:

1. Гомеля М. Д., Вакуленко А. К. " «Чисте» виробництво як інноваційний підхід до вирішення екологічних проблем" - Харків: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2017.- С. 62-63.
2. Гомеля М. Д., Вакуленко А. К. "Сучасна проблематика раціонального використання природних ресурсів та впровадження заходів щодо їх охорони" -Харків: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2017. – С. 22-23.
3. Гомеля М. Д., Вакуленко А. К. "Створення та впровадження інноваційних технологій в природоохоронній діяльності" - Львів: Національний університет "Львівська політехніка", 2017. – С. 14-15.

1.3 **. Науково-дослідна робота молодих учених.** Чисельність молодих учених, усього. Навести приклади кращих наукових робіт молодих учених. Одержані премії, гранти, стипендії КМУ, ВРУ, опубліковані монографії, усього та за кордоном. Кількість опублікованих підручників, навчальних посібників, публікацій (статей), усього одиниць: з них: – статей у зарубіжних виданнях, в тому числі: – у міжнародних наукометричних базах даних (Scopus і Web of Science, для соціо-гуманітарних - Scopus). Кількість цитувань у виданнях, що входять до наукометричних баз даних.

Чисельність молодих учених, усього – 10

(у т.ч. 4 - штатних співробітника, 5 аспірантів).

Приклади кращих наукових робіт молодих учених кафедри.

1. Макаренко І.Н., Трус І.Н., Петриченко А.І., Кийченко А.Ю. Исследование эффективности сорбционной очистки воды от ионов аммония на природных и искусственных сорбентах / Энерготехнологии и ресурсосбережение, 2017. – № 3. – С. 35-48.

2. Trus Inna. Ion-exchange separation of anions for the development of low-waste technologies for water demineralization / Trus Inna, Fleisher Hanna, Viktorya Vorobyova, Hlushko Olena, Mukola Gomelya // Metallurgical and Mining Industry. – 2017. – №6 . – P. 8-13.

3. Galysh V., Sevastyanova O., Kartel M., Lindström M., Gornikov Yu. Impact of ferrocyanide salts on the thermo-oxidative degradation of lignocellulosic sorbents / Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. 2017. - Vol. 128, № 2. -P. 1019-1025.

У звітному році колектив молодих дослідників під керівництвом молодого вченого Трус І.М. виграли Грант Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених на тему "Створення маловідходних технологій де мінералізації природних та стічних вод" з фінансуванням в 60 тис. грн.

Кількість опублікованих підручників, навчальних посібників – 2.

Кількість опублікованих монографій за участю молодих вчених – 0.

публікацій (статей), усього одиниць - 31:

з них: – статей у зарубіжних виданнях - 10,

в тому числі: – у міжнародних наукометричних базах даних (Scopus і Web of Science) - 8

Кількість цитувань у виданнях, що входять до наукометричних баз даних - 3.

Одним з кращих молодих учених кафедри Е та ТРП є старший викладач кафедри **Трус Інна Миколаївна**. Вона навчалася на кафедрі Е та ТРП, та у 2011 р. отримала диплом магістра. Паралельно здобула другу вищу освіту за спеціальністю "Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності", отримавши диплом магістра.

Після закінчення університету у 2011 р. поступила до аспірантури, після закінчення стала працювати на кафедрі Е та ТРП асистентом, а з 2016 р. – старшим викладачем. У червні 2015 р. під керівництвом д.т.н. професора Гомелі М.Д. захистила кандидатську дисертацію на тему "Розробка маловідходних технологій демінералізації води для захисту водойм від забруднення".

У цей час Трус І.М. веде наукову роботу, що стосується розробки маловідходних процесів знесолення води для створення екологічно безпечних технологій очищення та нових ефективних підходів до управління системою водозабезпечення. Вона є автором понад 150 наукових праць, з них 6 статей у закордонних виданнях, 27 статей у фахових виданнях, 9 патентів України на корисні моделі та публікації у збірниках матеріалів конференцій. Поряд із науковими дослідженнями, Трус І.М. проводить активну педагогічну діяльність.

Трус І.М. учасник і переможець IV Конкурсу стартапів «Sikorsky Challenge 2015» на тему "Розробка і використання баромембранних фільтрів на основі аквапорину".

У 2016 р. молодий науковець стала одним з переможців конкурсу НТУУ "КПІ" в номінації "Молодий викладач-дослідник", а у 2017 р. – їй оголошено подяку по університету за результатами рейтингування НПП (наказ №1-351 від 26.10.2017 р.)

2. Основні результати наукових досліджень та НТ розробок за пріоритетними напрямками

2.1 Основні результати наукових досліджень та науково-технічних розробок за пріоритетними напрямками

I. Фундаментальні наукові дослідження

У звітному році на кафедрі не проводилися

II. Найважливіші результати прикладних досліджень, конкурентоспроможні прикладні розробки та новітні технології за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки

Всього на кафедрі у 2017 р. виконувалося 2 д/б роботи (2201040) із загальним обсягом 466,81 тис. грн. та 1 робота Державного фонду фундаментальних досліджень обсягом 60,0 тис. грн.

Пріоритетний напрям 4. Раціональне природокористування.

Всього на кафедрі у 2017 р. виконувалося 2 д/б роботи (2201040) із загальним обсягом 466,81 тис. грн. та 1 робота Державного фонду фундаментальних досліджень обсягом 60,0 тис. грн.

У звітному році з використанням результатів виконаних робіт видано 1 підручник з грифом Вченої Ради НТУУ "КПІ", опубліковано 13 статей, зроблено 28 доповідей на конференціях, отримано 4 патентів України. До виконання залучалось 15 студентів. За результатами наукових досліджень студентами захищено 9 магістерських робіт та 3 дипломних проєктів.

а) Результати по закінчених у 2017 р. науково-дослідних роботах

Технології раціонального водокористування, підвищення ефективності очищення стічних вод та запобігання забрудненню водних об'єктів

2929 п «Захист поверхневих водойм від забруднення біогенними елементами та іонами важких металів» (інженерно-хімічний факультет, керівник М. Д. Гомеля, обсяг всього 322,46 тис. грн., 2017 р – 166,81 тис. грн.)

Створено нові методи пробопідготовки та аналізу іонів важких металів у воді на основі полярографії, які забезпечують точність на 2-6 порядків вищу від відомих сьогодні методів. Розроблено методики визначення слідових концентрацій іонів важких металів у воді. Досліджено та розроблено нові процеси розділення та вилучення іонів важких металів, хроматів та інших аніонів із кислих та лужних розчинів з отриманням металів та хімічних реагентів, придатних для повторного використання. Створено безвідходні процеси вилучення біогенних елементів із природних та стічних вод при застосуванні іонного обміну, сорбції та біосорбції. Розроблено нові високоефективні процеси вилучення із водних середовищ сполук азоту, які дозволяють проводити підготовку питної води із природних джерел, забруднених амонієм або нітратами. Створено перспективні та ефективні технології очищення вод різного походження від сполук амонію, нітратів, фосфатів та іонів важких металів, котрі відрізняються повною утилізацією відходів, що утворюються в технологічних процесах. Розроблено конструкції електролізерів (дво- та трикамерних), які дозволяють переробляти елюати, що містять хлориди натрію, кальцію чи магнію з отриманням луку і розчинів гіпохлориту та хлориту натрію, придатних для знезараження води та дезінфекції. Розроблено технологічні процеси переробки регенераційних розчинів в азотні та фосфорні добрива. Запропоновано принципові схеми підготовки та очищення води в ресурсозберігаючих технологіях. Всі технології адаптовано до очищення природних та стічних вод різного походження.

Отримані в процесі виконання роботи результати використані для вдосконалення лекційних курсів та оновлення циклів лабораторних робіт таких дисциплін: "Основні технології очистки води та водопідготовки" (вдосконалення тем лекційних курсів "Реагентні технології очистки природних та стічних вод" та "Очищення води коагулянтами", нові лабораторні роботи "Вивчення процесу коагуляції", "Очистка стічних вод гальванічних виробництв іонообмінним методом"); "Фізико-хімічні основи очистки води" (вдосконалення тем лекційних курсів "Реагентні методи очищення води", "Іонний обмін в очищенні води" та нова лабораторна робота «Видалення азоту та фосфору із водних розчинів»); "Інструментальні методи аналізу" (нова лабораторна робота "Полярографічні методи аналізу слідових концентрацій іонів важких металів"). Захищено дві кандидатські дисертації. Підготовлено до захисту одну докторську та дві кандидатські дисертації. Отримано 8 патентів. Опубліковано одну монографію та один підручник. Опубліковано 34 статті (з них 10 в журналах, що входять до наукометричних БД), опубліковано 26 доповідей на 12 міжнародних та всеукраїнських конференціях. Опубліковано

один навчальний посібник з грифом НТУУ «КПІ», захищено 9 магістерських робіт, 7 дипломних робіт спеціаліста.

Розробка відповідає світовому рівню. Результати роботи впроваджено на ТОВ "Полтавський хлібокомбінат "Кулиничі", використано при розробці технології знекиснення води згідно договорів № 15 та № 09/02-НП між Науковим парком "Київська політехніка" та ТОВ "Бізнес Сенат", випущено та випробувано дослідну партію інгібітору солевідкладень на ПАТ "Київський завод "РІАП".

Наявні госпдоговірні кошти – 90,0 тис. грн.

НДР ДФФД Ф70/16629 "Створення маловідходної технології демінералізації природних та стічних вод" (інженерно-хімічний факультет, керівник І. М. Трус, обсяг всього 2017 р – 60,0 тис. грн.)

На сьогоднішній день відбуваються значні кількісні та якісні зміни водних ресурсів, що зумовлено скидом недостатньо очищених високомінералізованих вод. Ситуація ускладнюється за рахунок скиду величезної кількості шахтних вод. Це призводить до того, що водні джерела у промислових областях сходу і півдня України, в ряді районів центральної України характеризуються підвищеними концентраціями сульфатів, хлоридів та іонів жорсткості, що значно ускладнює проблему водозабезпечення населення. Розроблені досконалі установки баромембранного, електродіалізного, іонообмінного та термічного опріснення води вирішують проблему знесолення води локально, але не вирішують її в цілому. Оскільки при знесоленні води відбувається утворення концентрованих сольових відходів, які частіше за все скидаються в природне середовище, суттєво погіршуючи якість природних вод. Для вирішення даної проблеми необхідно розробити методи комплексної переробки концентрованих сольових відходів з отриманням цільових продуктів.

Тому метою роботи є створення комплексних маловідходних технологій знесолення низько- та високомінералізованих вод баромембранними методами з вибором послідовності та характеру обробки води в залежності від вихідних характеристик води та способу переробки концентратів, що дозволить вирішити проблему забезпечення населення та промислових підприємств якісною водою та належну переробку утворених рідких відходів.

Об'єкт дослідження - екологічна безпека в галузі промислового та комунально-побутового водоспоживання.

Предмет дослідження - процеси баромембранного помякшення та знесолення мінералізованих вод, з переробкою утворених при цьому відходів.

Одержані наукові результати дозволяють широко використовувати нанофільтраційні та зворотньоосмотичні установки. На основі даних, отриманих в ході виконання роботи, було визначено вплив складу природних вод, параметрів процесів баромембранного знесолення води на вихід перміату при досягненні необхідного рівня її якості. В роботі запропоновані методи попередньої стабілізаційної обробки води, що дозволяє підвищити ефективність процесів нанофільтраційного і зворотньоосмотичного знесолення води та збільшити термін експлуатації мембран. Для забезпечення екологічної безпеки та створення комплексних маловідходних технологій води було запропоновано методи повної переробки концентрованих сольових відходів.

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

Технології сталого використання, збереження і збагачення біоресурсів та покращення їх якості і безпечності, збереження біорізноманіття

2002-п «Розробка екологічно більш чистих технологій одержання композиційних матеріалів на основі наноцелюлози, мікрокристалічної та оксидцелюлози із вітчизняної рослинної сировини» (інженерно-хімічний факультет, керівник В.А.Барбаш)

Визначено фракційний і хімічний склад, будову представників вітчизняної недеревної рослинної сировини та оптимальні способи і умови її підготовки для отримання целюлози. Отримано залежності показників якості органосольвентної целюлози від температури, тривалості, витрат хімічних реагентів. Розроблена Технологічна інструкція виробництва органосольвентної целюлози. Визначено залежності показників наноцелюлози із органосольвентної целюлози із різної рослинної сировини від основних технологічних параметрів процесу гідролізу і ультразвукової обробки.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес при викладанні курсів «Хімія деревини та синтетичних полімерів» (розділ «Хімізм процесів одержання целюлози із рослинної сировини»), «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження» (розділ «Методи одержання наноцелюлози»). Підготовлено до захисту одну кандидатську дисертацію. Опубліковано чотири статті (з них 1 – в журналах, що входять до наукометричних БД), опубліковано 3 доповіді на міжнародних конференціях. Отримано три патенти України на корисну модель. Захищено 3 магістерські роботи.

Розробка відповідає світовому рівню. Укладено ліцензійний договір № Л/17-5 від 17.10.2017 р. з ТОВ «ВІНЗОР» на використання патенту України на корисну модель № 113907, дата публікації 27.02.2017, бюл. № 4 «Спосіб отримання мікрокристалічної целюлози» автори Барбаш В.А., Каракуца М.Г., Трембус І.М., Яценко О.В.

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

У 2017 році на кафедрі виконувалася 1 ініціативна прикладна наукова робота, у т.ч. зареєстровано в УкрЕНТІ – 1 робота.

У звітному році з використанням результатів виконаних робіт:

- видано 1 монографія, 3 підручники;
- захищено 2 кандидатські дисертації;
- опубліковано 19 статей у фахових виданнях;

в т.ч. 16 у журналах, що входять до наукометричних баз даних (Scopus);

- зроблено 86 доповідей на 16 конференціях (в т.ч. 36 – на міжнародних);
- опубліковано 78 тез доповідей, в т.ч. 25 – на міжнародних;
- до виконання залучалось 44 студентів;
- захищено 15 магістерських робіт, 25 дипломних проекти бакалавра, 9 дипломних проектів спеціаліста.

ІХФ – 2 - 2016 "Розробка технологій для захисту довкілля від забруднення токсичними скидами та відходами", д/р № 0115U006711 (керівник – д.т.н., професор Гомеля М.Д.).

Незадовільною сьогодні в Україні є якість моніторингу стану природних водойм через відсутність достатньої кількості високоточних аналітичних приладів або доступних методів пробопідготовки та концентрування розчинів. Визначено граничні умови застосування методів іонного обміну, зворотнього осмосу, електродіалізу та дистиляції при концентруванні поллютантів у воді, підвищення ефективності їх використання, визначення основних напрямків переробки відходів, які утворюються. Встановлено мінімальні концентрації іонів, при яких можлива їх сорбція на іонообмінних матеріалах та при вилученні з використанням фільтрів змішаної дії.

Визначено граничні значення ефективності та продуктивності при застосуванні зворотнього осмосу, визначено реагенти та умови комплексоутворення, за яких при баромембранному очищенні з води повністю вилучаються іони важких металів. Встановлено також залежність ефективності розділення води та іонів металів дистиляцією від мінімального рівня концентрації даних іонів у воді. При вивченні іонообмінних процесів було чітко визначено вплив іонів жорсткості на концентрування важких металів на іоніті, встановлено залежність ефективності вилучення важких металів від іонного складу води,

концентрацій іонів металів, типу та форми іоніту. Всупереч відомим уявленням про те, що фільтри змішаної дії забезпечують повну деіонізацію води, було показано, що метод ефективний до концентрацій іонів більше $0,00001 \text{ мг/дм}^3$. За нижчих концентрацій металів їх вилучення на фільтрі змішаної дії не відбувається. На основі отриманих результатів створено нові методи пробопідготовки та аналізу іонів важких металів у воді на основі полярографії, які забезпечують точність на 2-6 порядків вищу від відомих сьогодні методів. Створення простих, надійних методів пробопідготовки дозволяє суттєво підвищити якість аналізу іонів важких металів у воді без значних капіталовкладень, має важливе значення для покращення моніторингу водойм. Розроблено методики визначення слідових концентрацій іонів важких металів у воді.

Роботи по очищенню стічних вод від біогенних елементів, важких металів, по знесоленню природних, шахтних та інших стічних вод проводились з урахуванням перспектив повної переробки токсичних відходів, що утворюються в процесах очищення. Було показано, що нітрати добре сорбуються як на високо- так і низькоосновних аніонітах. Але вилучення фосфатів можливе лише на високоосновних іонітах в сольовій та основній формі. Підходи по концентруванню нітратів та фосфатів, що є у стічних водах, дозволяють не лише знизити антропогенне навантаження на природні водойми, а й отримувати рідкі добрива, виробництво яких, в свою чергу, є причиною іншого ряду екологічних проблем.

Встановлено, що при переробці розчинів хлориду натрію – відходів процесів знесолення води, вихід продуктів окислення хлоридів залежить від їх концентрації в розчині. Тому були визначені умови концентрування даних розчинів. Забруднення стічних вод іонами важких металів призводить не лише до утворення величезних об'ємів токсичних мулів, шламів, що отруюють значні території суші та величезні об'єми води. При скиді металів із стічними водами втрачаються дорогі та малодоступні метали, такі як кадмій, нікель, мідь, хром та ін. Тому створення замкнутих систем водокористування в гальванічних виробництвах з практично повним вилученням та поверненням у виробництво важких та кольорових металів має велике практичне значення. Досліджено та розроблено нові процеси розділення та вилучення іонів важких металів, хроматів та інших аніонів із кислих та лужних розчинів з отриманням металів та хімічних реагентів, придатних для повторного використання. Створено безвідходні процеси вилучення біогенних елементів із природних та стічних вод при застосуванні іонного обміну, сорбції та біосорбції.

Розроблено нові високоефективні процеси вилучення із водних середовищ сполук азоту, які дозволяють проводити підготовку питної води із природних джерел, забруднених амонієм або нітратами. Створено перспективні та ефективні технології очищення вод різного походження від сполук амонію, нітратів, фосфатів та іонів важких металів, котрі відрізняються повною утилізацією відходів, що утворюються в технологічних процесах. Розроблено конструкції електролізерів (дво- та трикамерних), які дозволяють переробляти елюати, що містять хлориди натрію, кальцію чи магнію з отриманням луку і розчинів гіпохлориту та хлориту натрію, придатних для знезараження води та дезінфекції. Розроблено технологічні процеси переробки регенераційних розчинів в азотні та фосфорні добрива. Запропоновано принципи схеми підготовки та очищення води в ресурсозберігаючих технологіях. Всі технології адаптовано до очищення природних та стічних вод різного походження.

Введено нові курси (16) : Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження (кафедра Е та ТРП). Особливості виробництва спеціальних видів паперу (кафедра Е та ТРП). Наукова робота за темою магістерської дисертації (наукова робота +ОНД) (кафедра Е та ТРП). Геотехнічні системи. Оцінка стану та захист біосфери. (кафедра ІЕ) Раціональне використання та відтворення природних ресурсів. (кафедра Е та ТРП) Загально-наукова філософія-1. (кафедра Ф) Теорія пізнання та способи обробки інформації. Загально-наукова філософія-2. (кафедра Ф) Соціальне проектування в дослідницькій діяльності. Мовно-практична підготовка-1. Іноземна мова для наукових досліджень. (кафедра АМТС №1) Мовно-практична підготовка-1. Іноземна мова наукової комунікації.

(кафедра АМТС №1) *Методологія наукових досліджень.* (кафедра Е та ТРП) *Педагогічна майстерність.* (кафедра ПП) *Сучасні технології кондиціонування та очищення води.* (кафедра Е та ТРП) *Моделювання стану суцільного середовища.* (кафедра ХПСМ) *Екологічна безпека.* (кафедра Е та ТРП) *Педагогічна практика.* (кафедра ПП) *Управління водними ресурсами в умовах техногенезу.* (кафедра Е та ТРП).

Поставлено **нові лабораторні роботи (7)** : "Дослідження впливу режимів сульфідних варинь на показники міцності ВНФ» до курсу «Технологія сульфідної целюлози; "Одержання волокнистих напівфабрикатів із відходів за низьких температур», «Методика одержання сорбентів з рослинних відходів», «Методики визначення складу сорбентів» до курсу «Спеціальні методи досліджень продуктів переробки рослинної сировини-1 » (кафедра Е та ТРП); лабораторні роботи «Дослідження процесів очищення води методом зворотнього осмосу» (кафедра Е та ТРП). **нову лабораторну роботу** з одержання целюлози для хімічної переробки із недеревної рослинної сировини з використанням органосольвентних способів делігніфікації до курсу «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження».

3 Інноваційна діяльність

3.1. Аналіз діяльності в рамках інноваційного середовища Науковий парк „Київська політехніка”. (підписані договори, замовники/інвестори, обсяги фінансування та результати виконання). Участь у Фестивалі інноваційних проєктів «Sikorsky Challenge-2017».

В результаті співробітництва з Науковим парком „Київська політехніка” заключено та виконано договори з ТОВ "Бізнес сенат" (договір №15 від 16.11.2016 р. на суму 60 тис. грн., договір №09/02-НП від 09.02.2017 р. на суму 30 тис. грн.).

Два колективи кафедри приймали участь у Фестивалі «Sikorsky Challenge - 2017»:

Назва проєкту	Автори	Результати участі
Високоєфективні інгібітори корозії та накипоутворення на основі доступних органісульфонатів	Гомеля М.Д. Шаблій Т.О. Шуриберко М.М. Голяка А.В. Вакуленко А.К.	Включені до каталогу проєктів. Не пройшли до фінального етапу відбору у зв'язку з відсутністю комерційної частини
Маловідходна комплексна технологія очищення води від нітратів та фосфатів, з отриманням мінеральних добрив	Гомеля М.Д. Трус І.М. Грабінченко В.М. Петриченко А.І. Мартинюк Я.П. Кійченко О.Ю.	Включені до каталогу проєктів. Не пройшли до фінального етапу відбору у зв'язку з відсутністю комерційної частини

3.2. Виконання проєктів у рамках Інноваційно-виробничої платформи та приклади створеної інноваційної продукції для потреб оборони і безпеки держави.
Немає.

3.3. Аналіз інноваційної діяльності з Київською міською державною адміністрацією, з облдержадміністраціями, міністерствами та вітчизняними підприємствами, зокрема м. Києва

Кафедра Е та ТРП протягом 2017 р. продовжувала співпрацю в рамках науково-технічного співробітництва з ПАТ «Київський завод РІАП» (м. Київ). На заводі було випущено дослідну партію інгібітора солевідкладень та проведено його натурні випробування. Встановлено, що отриманий інгібітор забезпечує стабілізаційний ефект у воді з карбонатним індексом $88 \text{ (мг-екв/дм}^3\text{)}^2$ на рівні 23 – 98 % при дозах від 1 до 20 мг/дм³.

3.4. Навести 2-3 приклади найбільш вагомих результатів впровадження інноваційних розробок у 2017 році. Надати інформацію щодо комерціалізації та впровадження результатів розробок у 2017 році відповідно до таблиць (Додатки 7 та 8 до розпорядження).

Для ТОВ "Бізнес Сенат" вивчено та оцінено вплив способу модифікування катіонів сполуками заліза (II) на відновлювальну здатність при вилученні кисню з води. Вперше досліджено процес десорбції заліза з катіоніту, його залежність від способу модифікування іонообмінного матеріалу, та складу води. Показано, що на вимивання заліза сильно впливають іони жорсткості.

Досліджено залежність відновлювальної здатності аніоніту в сульфатній формі від характеру оброблюваної води. Вивчено вплив хлоридів, карбонатів та сульфатів різної концентрації на десорбцію сульфат аніонів з аніоніту. Показано, що аніоніт АВ-17-8 у сульфатній формі, не можна використовувати для знекиснення високо мінералізованих вод.

Вивчено залежність сорбційної здатності аніоніту АВ-17-8, відносно сульфат аніонів від форми аніоніту, концентрації і складу розчинів. Показано що сорбція мало залежить від селективності іоніту, та складу розчину, а визначається концентраційним фактором. При використанні концентрованих розчинів відбувається над еквівалентна сорбція.

Для ТОВ «Полтавський хлібокомбінат "Кулиничі" розроблено науково-технічні засади проектування та впровадження обладнання для обробки води парового котла. Апробація розробленого обладнання на основі фільтру з редокситом $RO_x - 400$ підтвердила повне поглинання кисню, максимальне зниження вмісту вугле-кислоти, відсутність додаткової мінералізації, збільшення терміну ек-сплуатації котельного обладнання. Економічний ефект при впровад-женні одного фільтру складає біля 90 тис. грн. на рік.

3.5. Кількість отриманих охоронних документів (автори, назва, №, дата видачі, власник), зокрема в інших країнах. Кількість заключених ліцензійних договорів, отримані кошти від продажу ліцензій (тис. грн.)

У звітному році подано заявки:

1. Заявка на патент України № а 2017 06305. Спосіб домінералізації води після зворотньоосмотичних установок // Радовенчик Я.В., Радовенчик В.М. – Заявлено 20.06.2017 р. Заявник - Радовенчик Я.В., Радовенчик В.М.
2. Заявка на патент України № а 2017 00358. Спосіб регулювання інтенсивності випаровування // Радовенчик Я.В., Радовенчик В.М. – Заявлено 13.01.2017 р. Заявник - Радовенчик Я.В., Радовенчик В.М.
3. Заявка на патент на корисну модель № u 2017 05054. Спосіб отримання нетканого фільтрувального матеріалу. // Антоненко Л.П., Ільницька Г.Д., Галиш В.В., Демишок Т.І., Задніпрянець Ю.М. Заявлено 25.05.2017 р. Заявник – Антоненко Л.П., Ільницька Г.Д., Галиш В.В., Демишок Т.І., Задніпрянець Ю.М.
4. Заявка на патент на корисну модель № u2017 08485. Спосіб отримання коагулянту для освітлення та знебарвлення води // Гомеля М.Д., Трохименко Г.Г., Шаблій Т.О. Заявлено 29.08.2017 р. Власник – Гомеля М.Д., Трохименко Г.Г., Шаблій Т.О.

Отримано патенти:

1. Барбаш В.А., Трембус І.В., Каракуца М.Г., Яценко О.В. Спосіб отримання мікрокристалічної целюлози. Патент на корисну модель №113907. – Опубл. 27.02.2017 р., бюл. №14. Власник – Барбаш В.А., Трембус І.В., Каракуца М.Г., Яценко О.В.

2. Барбаш В.А., Трембус І.В., Соколовська Н.В. Спосіб отримання окисно-органосольвентного волокнистого напівфабрикату. Патент на корисну модель №116587. – Оpubл. 25.05.2017 р., бюл. №10. Власник – Барбаш В.А., Трембус І.В., Соколовська Н.В.
3. Гомеля М.Д., Хохотва О.П., Присікайло О.І. Спосіб отримання композиційного гранульованого гумінового сорбенту на мінеральному носії для видалення важких металів з води. Патент України на корисну модель № 119760. – Оpubл. 10.10.2017, Бюл.№ 19. . Власник – КПІ ім. Ігоря Сікорського.
4. Мовчанюк О.М., Гомеля М.Д., Затірка М.Є., Нагай А.О. Целюлозний фільтрувальний матеріал. Патент України на корисну модель № 118067. – Оpubл. 25.07.17, бюл. № 14. Власники – Мовчанюк О.М., Гомеля М.Д., Затірка М.Є., Нагай А.О.
5. Гомеля М.Д., Шуриберко М.М., Макаренко І.М., Корда Т.А., Трус І.М. / Спосіб отримання інгібітора накипоутворення та корозії металів у водному середовищі / Патент на корисну модель 113546 Україна Оpubл. 10.02.2017, Бюл. № 3. Власник – Гомеля М.Д., Шуриберко М.М., Макаренко І.М., Корда Т.А., Трус І.М.
6. Флейшер Г.Ю., Трус І.М., Токарчук В.В., Гомеля М.Д., Воробйова В.І. Багатофункціональна добавка для цементів / Патент на корисну модель 119097 Україна Оpubл. 11.09.2017, Бюл. № 17. Власник – Флейшер Г.Ю., Трус І.М., Токарчук В.В., Гомеля М.Д., Воробйова В.І.
7. Воробйова В.І., Скиба М.І., Чигирингець О.Е., Трус І.М., Шакун А.С. Легкий інгібітор атмосферної корозії чорних та кольорових металів / Патент на корисну модель 119050 Україна Оpubл. 11.09.2017, Бюл. № 17. Власник – оробйова В.І., Скиба М.І., Чигирингець О.Е., Трус І.М., Шакун А.С.
8. Черьопкіна Р.І., Теленик Н.А. . Спосіб обробки рослинної сировини. Патент на корисну модель №115748. – Оpubл. 25.04.2017 р., бюл. №8. Власник - Черьопкіна Р.І., Теленик Н.А.
9. Дейкун І.М., Барбаш В.А. Сидоренко Д.А. Спосіб отримання целюлози. Патент на корисну модель №113023. – Оpubл. 10.01.2017, бюл. № 1/2017. Заявник – Дейкун І.М., Барбаш В.А. Сидоренко Д.А.
10. Гомеля М.Д., Шаблій Т.О., Береза А.Ю. Спосіб стабілізаційної обробки води щодо солевідкладень. Патент на корисну модель №118183. – Оpubл. 25.07.2017 р., бюл. №14. Власник – Гомеля М.Д., Шаблій Т.О., Береза А.Ю.

Укладено ліцензійний договір № Л/17-5 від 17.10.2017 р. з ТОВ «ВІНЗОР» на використання патенту України на корисну модель № 113907, дата публікації 27.02.2017, бюл. № 4 «Спосіб отримання мікрокристалічної целюлози» автори Барбаш В.А., Каракуца М.Г., Трембус І.М., Яценко О.В. – вартістю 5 тис. грн.

4. **Міжнародне наукове співробітництво.** Аналіз і приклади участі науковців підрозділу у виконанні міжнародних наукових проектів, договорів, грантів, контрактів. Приклади міжнародного наукового співробітництва по кожній країні викласти у таблиці за формою , наведеною у *Додаток 9 до розпорядження*. Навести приклади участі у програмі ЄС «Горизонт 2020» та НАТО (кількість поданих і виграних проектів, учасники консорціуму, результати виконання проекту).

Кафедрою Е та ТРП започатковані міжнародні зв'язки в області навчально-методичної роботи і з Міжнародним інститутом індустріальної екологічної економіки, м. Лунд (Швеція), в області наукової роботи з Білоруським національним технічним університетом, м. Мінськ, Санкт-Петербурзькою державною Лісотехнічною Академією імені С. М. Кірова та з кафедрою сталого розвитку суспільства і технології Мелардаленського університету, м. Вестерос (Швеція). Особливості співробітництва із Централіно-Європейським університетом м. Скаліца (Словаччина) приведені у Додатку 9.

Участі у програмі ЄС «Горизонт 2020» не приймали.

5. Аналіз наукового співробітництва з науковими установами НАН України та галузевими академіями наук України. Навести приклади (*утворені у звітному році спільні структурні підрозділи, тематика досліджень, видавнича діяльність, стажування студентів та аспірантів на базі академічних установ, результативність спільної співпраці, об'єднання зусиль щодо створення спільних центрів колективного користування наукоємним обладнанням, шляхи вирішення цього питання*).

Кафедра Е та ТРП плідно співпрацює в рамках навчально-наукового комплексу з Інститутом колоїдної хімії та хімії води НАНУ (м. Київ), де відкрито філіал кафедри, з Інститутом геохімії навколишнього середовища, інститутом хімії поверхні, Корпорацією "Укрпапір" та іншими організаціями, де студенти прозодять практику та готують кваліфікаційні роботи.

6. Наукові школи підрозділу (*основні досягнуті результати роботи школи у 2017 році*).

Наукова школа кафедри – **«Кондиціювання природних та очищення стічних вод»** (науковий керівник – д.т.н., професор Гомеля М. Д.)

Основні досягнуті результати роботи школи у 2017 році - Вивчено методи покращення ефективності пом'якшення води традиційними технологіями та розробка нових методів в даній галузі. Продовжено розробку ефективних методів регенерації іонітів з повторним використанням чи утилізацією регенераційних розчинів. Розроблено ефективні технології, що дозволяють переробляти регенераційні розчини іонообмінних установок та концентрати баромембранних установок з отриманням корисних вторинних ресурсів. Розроблено ефективні реагенти, що дозволяють зменшити мінералізацію води перед баромембранними установками та збільшити вихід перміату. Розроблено ефективні специфічні сорбенти для видалення із води різноманітних забруднень. Розроблено технології вилучення із водного середовища біогенних елементів.

За результатами роботи підготовлено: *1 монографію, 2 навчальних посібники, захищено 2 кандидатських дисертації, опубліковано 34 статті, 75 доповідей на конференціях, отримано 6 патентів, виконано 8 магістерських та 6 дипломних робіт.*

7. Публікації (навести загальну кількість та надати перелік з бібліографічним описом монографій, підручників та навчальних посібників. Копія титулу монографії. **Інші наукові** видання (брошури, ДСТУ, довідники, словники, переклади наукових праць, видані матеріали конференцій, тощо).

Підручники та навчальні посібники:

- 1. Іваненко О.І., Носачова Ю.В. Промислова екологія: підручник / О.І. Іваненко, Ю.В. Носачова. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017. – 294 с.**
- 2. Бутченко Л.І., Хохотва О.П., Терещенко О.М., Глушко О.В., Крисенко Т.В. Аналітична хімія. Методи якісного хімічного аналізу: теоретичні аспекти та лабораторний практикум. Навчальний посібник з грифом "Затверджено Вченою Радою КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 151 с.**
- 3. Бутченко Л.І., Хохотва О.П., Терещенко О.М., Глушко О.В. Аналітична хімія. Методи кількісного хімічного аналізу: розв'язування задач. Навчальний посібник з грифом**

"Затверджено Вченою Радою КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 173 с.

4. Василенко І.А., Трус І.М., Півоваров О.А., Фролова Л.А. Екологія людини / Підручник. Рекомендовано до друку Вченою Радою ДВНЗ УДХТУ. – Дніпро: Акцент ПП, 2017. – 183 с.

5. Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія: /Підручник. Рекомендовано до друку Вченою Радою ДВНЗ УДХТУ. – Дніпро: Акцент ПП, 2017. – 310 с.

Монографії

1. Бенатов Д.Е. ГІС-підтримка паспортизації водосховищ та ставків України / Д.Е. Бенатов, В.В. Путренко, Д.В. Стефанишин // Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях: Колективна монографія за матеріалами XVI Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, Пуща-Водиця, 03-04 жовтня 2017 р.). – К.: ТОВ «Видавництво «Юстон», 2017. – С. 50-52.

Інші

1. Плосконос В. Г. Вимірювання та основи теорії похибок: Метод. вказівки до практичної і самостійної роботи та виконання домашньої контрольної роботи для студентів напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія» спец. 7.05130110 та 8.05130110 «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини», НТУУ "КПІ", Рекомендовано вченою радою ІХФ НТУУ "КПІ", прот.№ 9 від 29.10.2016.

2. Сербіна Р. В., Черьопкіна Р.І. Методичні вказівки до розв'язування задач з курсу «Прикладна хімія» для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2016. – 95с.

Електронні публікації (сертифіковані в університеті).

Статті – вказати загальну кількість одиниць та сторінок, з них – у фахових виданнях України (од. та стор.), з них у зарубіжних виданнях (од. та стор.).

- загальна кількість статей – 51 (214 сторінок);

- з них – у фахових виданнях – 35 (178 сторінок);

- з них у зарубіжних виданнях – 18 (101 сторінка)

Статті, що входять до міжнародних наукометричних баз даних SCOPUS і Web of Science.

- загальна кількість – 17;

Список наукових праць, опублікованих та підготовлених до друку у 2017 році у зарубіжних виданнях, представлено у Додатку 10 до розпорядження.

7.1. Наукове видання підрозділу. Надати коротку інформацію про виконану роботу видання у звітному році на відповідність вимогам для включення видання до міжнародних наукометричних баз даних Web of Science та Scopus.

8. Наукові конференції, семінари, виставки.

8.1 Конференції: загальна кількість **проведених** наукових конференцій і семінарів (з них – всеукраїнських, окремо з них міжнародних за межами України). Загальна кількість доповідей і кількість опублікованих доповідей.

8.2. Виставки: взято участь у виставках міжнародних (*участь та кількість експонатів, кількість нагород*) і національних (*участь, кількість експонатів, кількість нагород*), окремо участь, кількість експонатів і отримані нагороди закордоном.

Кафедрою ЕтаТРП оновлено один експонат на виставці досягнень науковців НТУУ «КПІ» під загальною назвою «Ефективні реагенти для обробки води» (розробник – Гомеля М.Д.).

Заключених договорів, укладених контрактів – немає.

9. Наукові досягнення науково-педагогічних і наукових працівників. Відзначення державними, академічними, закордонними преміями, дипломами, іншими нагородами. (обов'язково ПБ-не скорочувати, посада, вчене звання, нагорода, № постанови, указу, наказу та за що отримана).

10. Організаційне забезпечення наукової діяльності. Створення у звітному році нових, спільних науково-навчальних структур (центри, лабораторії, тощо). Зауваження та пропозиції щодо забезпечення організації та координації наукової та інноваційної діяльності.

Склад кафедри Е та ТРП поповнився аспіранткою Мартинюк Я. П. – науковий керівник – Гомеля М.Д. та аспірантом Куприянчук С. В. – науковий керівник - Шаблій Т.О.

Нові, спільні науково-навчальні структури не організовувалися.

11. Наукове обладнання, придбане з різних джерел **за звітний період** чи введене в дію на кінець звітного року; назва обладнання та загальна сума, **кошти науки**).

12. Проект плану розвитку підрозділу на 2018 рік (очікуване фінансування г/д робіт).
Очікуване фінансування г/д робіт по каф. Е та ТРП – 60 тис. грн.

Зав. кафедри Е та ТРП

_____ Гомеля М.Д.
підпис/дата