

## «Перетворення видів енергії – біоенергетика - екобіотехнологія»

*Засновник школи «Перетворення видів енергії – біоенергетика - екобіотехнологія»:* **Кузьмінський Євген Васильович**

, доктор хімічних наук, професор, член Академії технологічних наук України, Американського та Міжнародного електрохімічних товариств, Нью-Йоркської академії наук, наукової ради НАН України з проблеми «Електрохімія», ряду вчених та спеціалізованих вчених рад, Independent expert of INTAS, редколегій наукових журналів (Міжнародний науково-технічний журнал «Наукові вісті Національного технічного університету України «КПІ», Науковий вісник Чернівецького університету ім. Ю.Федьковича),

Є.В. Кузьмінський веде активну науково-організаційну діяльність, має 5 ранг держслужбовця: працював у Президії АН УРСР науковим консультантом з хімії та хімічної технології (1980-1983рр.), директором Науково-інженерного центру «Техно-електрохім» НАН України (1990-1997рр.), керівником секретаріату Ради з питань науки та науково-технічної політики при Президентові України (1997-2004рр.), заступник декана ФБТ з наукової роботи (2001-2005рр.).

Є.В. Кузьмінський є автором більше 260 наукових публікацій, з яких 30 авторських свідоцтв СССР і патентів України, зокрема статті в J. Electroanal. Chem., J. Power Sources, Solid State Ionics, Solar Energy Materials and Solar Cells, Координационной химии, Электрохимии, Журнале прикладной химии, Прямом преобразовании различных видов энергии, Журнале неорганической химии та в ряді вітчизняних наукових журналів. Його великий багаторічний досвід у науковій та педагогічній роботі узагальнений у 4-х монографіях: «Неізотермічність електрохімічних систем» (1997р.), «Нетрадиційні електрохімічні системи перетворення енергії» (2002р.), «Біоелектрохімічне продукування електричної енергії та водню» (2012р.) та Bioelectrochemical Hydrogen and Electricity Production // Monografie.- Lublin, 2013, Politechnica lubelska, підручнику «Біофізика» (гриф МОН України, 2007р.), 10-и навчальних посібниках (2 з грифом МОН України), 8 інших методичних видань.

*Коло наукових інтересів:* спеціаліст в галузі перетворення видів енергії; спеціалізація: біоенергетика, електрохімія, біофізика, термодинаміка, термоелектричні явища, термогальванічні, сонячні та біопаливні елементи, хімічні джерела струму, природоохоронні технології.

Є одним із засновників Науково-інженерного центру «Техноелектрохім» НАН України (1990р.) - організації зі створення літєвих джерел струму нового покоління та кафедри екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ» (2004р.), яка однією з перших здобула ліцензійне право і здійснила перші в Україні випуски бакалаврів, спеціалістів і магістрів зі спеціальності «Екологічна біотехнологія та біоенергетика».

*Головні розробки школи:* теорія, що описує взаємозв'язок основних параметрів електрохімічної системи з термоелектричними ефектами стосовно процесів прямого перетворення теплової і хімічної енергії в електричну; розвиток теорії теплопродуктивності високоенергоємних хімічних джерел струму; критерії прогнозування оцінки енергоперетворюючої здатності та цілеспрямованого вибору електроактивних матеріалів позитивного електрода літєвих джерел струму. Ці роботи мали також велике прикладне значення – розвиток теорії теплопродуктивності, обґрунтування критеріїв прогнозування оцінки енергоперетворюючої здатності та результати досліджень різних класів електрохімічних систем гальванічних та термогальванічних елементів послугували підґрунтям для розроблення, виготовлення на потужностях НІЦ «Техноелектрохім» НАН України та впровадження у виробництво технологій виготовлення електродних матеріалів, багатоконпонентних органічних електролітів, регламенту безпечної експлуатації високоенергоємних літєвих джерел струму та ін.

У 2000-х роках ці роботи віднайшли свою подальшу реалізацію в розробці біопаливних елементів та водневої тематики на кафедрі екобіотехнології та біоенергетики. Біопаливні елементи є іншим прикладом вирішення енергетичних проблем на біоенергетичній основі – це пристрої, в яких енергія хімічних зв'язків безпосередньо перетворюється в електричний струм за біохімічних перетворень. Біопаливні елементи потенційно можуть вирішити, окрім енергетичної, й екологічні проблеми утилізації відходів, оскільки ферментні системи мікроорганізмів здатні до деструкції практично всіх низько- та високомолекулярних сполук. Тому при роботі таких установок відбувається очищення стоків і одночасна генерація електрики чи біоводню. За результатами досліджень було розроблено новітній біоелектрохімічний спосіб отримання водню, обґрунтовано раціональні параметри біотехнологічного отримання водню в процесах очищення різноманітних стічних вод.

У 2009-2014рр. на підставі теоретичного аналізу процесів фізико-хімічного та біологічного очищення і з врахуванням особливостей складу висококонцентрованих стічних вод різних галузей промисловості (шкіряної, хутряної, текстильної, харчової та інших) створено комплексні технології, які забезпечують високоякісне очищення стічних вод до норм скиду у водойму. Аналітичним і математичним моделюванням встановлено

функціональні взаємозв'язки між гідродинамічними і конструктивними параметрами біореакторів. Розроблено, досліджено в експериментальних та виробничих умовах і впроваджено ефективні екологічно спрямовані технології попереднього фізико-хімічного очищення з наступним біологічним очищенням анаеробно-аеробним методом в прямоточній системі біореакторів з іммобілізованими мікроорганізмами.

### ***Провідні вчені школи:***

**Л.А. Саблій** – докторант кафедри (2009-2011 рр., вчасно підготовлена і у 2012 році захищена докторська дисертація на тему «Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод», науковий консультант – проф. Кузьмінський Є.В.), сьогодні - професор кафедри, доктор технічних наук, професор, член докторської спеціалізованої вченої ради при Інституті колоїдної хімії та хімії води ім. А.В.Думанського НАН України. Автор понад 230 наукових праць, з яких більше 20 авторських свідоцтв та патентів на винаходи. Підготувала 5 кандидатів наук. Її багаторічний досвід у науковій та педагогічній роботі узагальнений у 2-х монографіях: «Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів» (2011р.) та «Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод» (2013р.), 2-х підручниках з грифом МОН України), 7-и навчальних посібників та 25-и інших методичних розробках. Її роботи дозволили вирішити важливу народногосподарську проблему очищення висококонцентрованих стічних вод шляхом встановлення раціональних умов і меж застосування фізико-хімічних методів перед використанням сучасних біологічних процесів, розробки і впровадження технології комплексного очищення висококонцентрованих за органічними забрудненнями стічних вод.

**Н.Б. Голуб** – доцент кафедри, докторант – здобувач (2011-2014рр.), кандидат хімічних наук, доцент, заступник декана ФБТ та завідувача кафедри. Автор більше 110 наукових праць, з них 10 патентів України, підручника «Біофізика» з грифом МОН України, 4 навчальних посібників (3 з грифом МОН України), більше 10 інших методичних видань, у тім числі для абітурієнтів. Спеціаліст з біоенергетики. Займається питаннями мікробіологічного синтезу енергії та енергоносіїв з відходів органічного походження, розробкою технології культивування мікроводоростей. Приділяє увагу вивченню біохімічної складової процесів перетворення видів енергії. До захисту підготовлена докторська дисертація на тему «Комплексна переробка біоенергетичної сировини з метою одержання газоподібних та рідких енергоносіїв», науковий консультант – проф. Кузьмінський Є.В.

### ***Здобутки кафедри також плідно примножують учні провідних вчених кафедри:***

**Жукова В.С.** , к.т.н. (дисертація на тему «Очищення стічних вод від сполук азоту з

використанням іммобілізованих мікроорганізмів», науковий керівник д.т.н., проф. Саблій Л.А.),

**Щурська К.О.** (дисертація на тему «Обґрунтування параметрів біотехнологічного процесу отримання водню», науковий керівник д.х.н., проф. Кузьмінський Є.В.),

**Козар М.Ю.** (дисертація на тему «Розробка технології біологічного очищення стічних вод від сполук фосфору в системі анаеробно-аеробних біореакторів», науковий керівник д.т.н., проф. Саблій Л.А.),

**Самаруха І.А.** (дисертація на тему «Біоелектрохімічне отримання електричної енергії за використання асоціації хемоорганотрофних мікроорганізмів», науковий керівник д.х.н., проф. Кузьмінський Є.В.),

**Зубченко Л.С.** (дисертація на тему «Отримання водню в біоелектрохімічних системах с фотокатодом», науковий керівник д.х.н., проф. Кузьмінський Є.В.),

**Воєвода Д.В.** (дисертація на тему «Вплив джерел сульфуру та карбону на приріст біомаси мікроводорості *Chlorella vulgaris*», науковий керівник к.х.н., доц. Голуб Н.Б.),

**Жураховська Д.І.** (дисертація на тему «Одержання водню з целюлозовмісних відходів», науковий керівник к.х.н., доц. Голуб Н.Б.).

*Монографії, підручники:*

1. Кузьмінський Є.В. Неізотермічність електрохімічних систем: Монографія / Є.В. Кузьмінський, В.Д.Присяжний, Я.Ю. Тевтуль. – Київ: «Слов'янська бесіда», 1997.- 248с.

2. Кузьмінський Є.В. Нетрадиційні електрохімічні системи перетворення енергії: Монографія / Є.В. Кузьмінський, Г.Я.Колбасов, Я.Ю.Тевтуль, Н.Б.Голуб. – Київ: «Академперіодика», 2002.- 182с. (гриф МОНУ)

3. Кузьмінський Є.В., Голуб Н.Б. Біофізика: Підручник для студентів вищих навчальних закладів – К.: Видавничий дім «Комп'ютерпрес», 2007. – 424с. (гриф МОНУ)

4. Саблій Л.А. Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів / Л.А. Саблій, С. В.Кононцев, Ю. Р.Гроховська. – Монографія, Рівне: НУВГП, 2011. – 151 с.

5. Кузьмінський Є.В. Біоелектрохімічне продукування електричної енергії та водню: Монографія / Є.В. Кузьмінський, К.О. Щурська, І.А. Самаруха. – Київ: «Видавничий дім «Комп'ютер-прес», 2012. – 226с.

6. Kuzminskiy Y. Bioelectrochemical hydrogen and electricity production Theoretical bases, description and modeling of the process / Y. Kuzminskiy, K. Shchurska, I. Samarukha, G. Łagod. – Monographic, Lublin: Politechnika Lubelska, 2013. – 102 p.

7. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод. – Монографія, Рівне, НУВГП, 2013. – 292 с.