

**С.І. БУХКАЛО**, канд. техн. наук, проф. НТУ «ХПІ»;  
**О.І. ОЛЬХОВСЬКА**, асистент НТУ «ХПІ»;  
**А.В. СЕРІКОВ**, канд. физ-мат. наук, проф. ХНУСА, Харків;  
**М.М. ЗПУННИКОВ**, канд. техн. наук, ст. викладач НТУ «ХПІ»;  
**С.П. ІГЛІН**, канд. техн. наук, проф. НТУ «ХПІ»;  
**С.Є. ГАРДЕР**, канд. техн. наук, доц. НТУ «ХПІ»;  
**А.І. КЛИМАШКО**, магістр НТУ «ХПІ»;  
**А.А. БОРХОВИЧ**, магістр УПА, Харків;  
**С.К. ЛІЗУНОВ**, студент НТУ «ХПІ»;  
**Є.Г. ШЕХОВЦОВ**, студент НТУ «ХПІ»;  
**В.А. ПОЗНОКОС**, студент НТУ «ХПІ»;  
**Д.В. КОЛОБРОДОВА**, бакалавр ХНУВС, Харків;  
**М.С. ГАХОВА**, студентка УЮА, Харків

### **ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ТИЖДЕНЬ ЄС 2014 В НТУ «ХПІ»**

У статті приведені результати подовження досліджень розвитку комплексних інноваційних проєктів, що проводяться у якості міжвузівської співпраці. Розглянуті особливості основних проєктів-учасників енергетичної тижня ЄС з метою впровадження сучасної інноваційної моделі освіти. Актуальним для розвитку є її практична реалізація, яка можлива лише при високому рівні сформованості професійної компетентності професорсько-викладацького складу, спрямованої на створення умов для ефективного відтворення наукових і науково-педагогічних кадрів та закріплення молоді у сфері науки, освіти і високих технологій, збереження наступності поколінь. Найбільш ефективними визнано напрямки з ресурсо- та енергозбереження, екологічної безпеки, соціально-економічних та соціально-правових відносин суспільства.

**Ключові слова:** комплексні інноваційні проєкти, енергетичний тиждень ЄС, ресурсо- та енергозбереження, екологічна безпека, соціально-економічні та соціально-правові відносини.

**Вступ.** В Національному політехнічному університеті «Харківський політехнічний інститут» отримала подальший розвиток концепція комплексного інноваційного проєктування (керівник Бухкало С.І.), яка народилася на кафедрі ректора ТОВАЖНЯНСЬКОГО Л.Л. у 2009 році. Розвиток цієї концепції зв'язаний з участю НТУ «ХПІ» у енергетичному тижні ЄС 2014, що набуває подальшої актуальності – у 2014 році Україна під

© С.І. Бухкало, О.І. Ольховська, А.В. Серіков. 2014

писала угоду про асоціацію з ЄС: політичну частину угоди було підписано 21 березня 2014 року, економічну частину угоди було підписано 27 червня 2014 року. Вступ України в Болонський процес, спрямований на підвищення конкурентоспроможності нашої країни на світовому ринку освітніх послуг, обумовлює необхідність подальшої модернізації системи вищої професійної освіти. Слід відмітити, що постійно удосконалюються методи учбового навчання та проектування, набуває ширшого значення діяльність студентів, яка пов'язана з концепцією довгострокового соціально-економічного розвитку нашої країни.



Рис. 1. Основні учасники енергетичного тижня

Стосовно вищої школи у проекті позначена мета – впровадження сучасної інноваційної моделі освіти, яка актуалізує той факт, що її практична реалізація можлива лише при високому рівні сформованості професійної компетентності професорсько-викладацького складу, спрямованої на створення умов для ефективного відтворення наукових і науково-педагогічних кадрів та закріплення молоді у сфері науки, освіти і високі технологій, збереження наступності поколінь.

У сучасних умовах все більшої значущості набуває необхідність розвитку системи підготовки викладачів вищої школи, під яким розуміється процес, спрямований на реалізацію нових методологічних підходів,

концептуальних ідей, відповідно до актуальних і перспективними запитамі країни, суспільства, вузів, самих викладачів. До розробки залучали студентів 1–5 курсів з метою розвинення у них елементів наукової і технічної творчості з актуальних питань сьогодення: ресурсо- та енергозбереження, екологічна безпека навколишнього середовища, соціально-економічне та соціально-правове забезпечення.

**Аналіз останніх досліджень та літератури.** Розробки проводяться під керівництвом викладачів, постійно модернізуються і використовуються в навчальному процесі вже п'ять років [1–9]. Представляється можливим продовжити виділення основних складових елементів методів інноваційного проектування, підвести певні підсумки за 2014 рік у порівнянні з 2013 роком, а також сформулювати основні рекомендації з його застосування. Як показала практика проведення інноваційних змін у навчанні студентів вищих навчальних закладів, різні рівні підготовки для переходу на Болонські вимоги у країнах ЄС привели до визнання необхідності забезпечення порівняння навчальних програм на базі автономії ВНЗ і різноманіття підходів до процесу навчання. Утворено загальні рекомендовані правила навчання студентів ВНЗ, що забезпечує взаємозв'язок між різними системами кваліфікації та їх рівнями для загального вищого та професійного навчання. Такі правила у майбутньому дозволяють досягнути для кожного випускника ВНЗ основної мети – сприяння подальшому навчанню, тобто покращити можливість працевлаштування, підвищити мобільність та соціальну інтеграцію робочої сили та учнів різних рівнів [10–12].

**Матеріали та результати досліджень.** Енергетична й екологічна ситуація в Україні в останні 20 років є критичною. Глобальна мета проекту – виробляти позицію суспільства і держави щодо зниження техногенного навантаження на навколишнє середовище. Оточення проекту: Закон України про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. З цією метою Україна повинна здійснювати на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього

середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, обумовленого забруднення навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів. Цей закон має визначати правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Закон України про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення регулює суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, визначає відповідні права і обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій та громадян, встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні.

На жаль, як можна визначити з реальних умов стану питання екологічної безпеки, прийняті закони не працюють на рівні державної влади в регіонах, а громадськість не підготовлена до їх реалізації.

Тому ми розробили і впровадили освітній проект, що ставить перед собою наступні завдання: 1. Навчити студентів науково-обґрунтованим методам ресурсо-та енергозбереження з метою забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя. 2. Залучити до вирішення екологічних, технологічних, економічних, організаційних та кадрових проблем України наукові та громадські студентські організації в процесі навчання у ВНЗ, що дозволить їм підготувати надалі громадськість України до організованого збору різних видів відходів. 3. Підібрати та розробити найбільш відповідні для даного регіону (Харківської області) методи охорони навколишнього середовища спільно зі студентами та фахівцями. 4. Спільно зі студентами розглянути питання можливості переробки полімерних відходів різного походження в Харківській області. 5. Сприяти подальшому впровадженню отриманих розробок та їх використання на практиці за допомогою студентських комплексних інноваційних проєктів. 6. Розробити техніко-економічне обґрунтування обраних методів і рекомендацій щодо їх впровадження в життя. 7. Інформувати населення про можливості науково-обґрунтованих методів ресурсо-та енергозбереження.

Етапи проекту та їх результати можна визначити як комплексні заходи нової методології навчання. Під час роботи зі студентами НТУ «ХП» та інших ВНЗ м. Харкова були зроблені наступні кроки:

1. На першому етапі

- обрані напрямки комплексних інноваційних проектів в галузі енергоефективності та енергозбереження з метою вивчення можливості переробки полімерних відходів різного походження та охорони навколишнього середовища;

- з метою подальшого науково-практичного обґрунтування було проведено огляд літературних даних за темою;

- класифіковані види і методи переробки великотоннажних відходів з урахуванням прикладів утилізації відходів поліетилену;

- встановлено необхідність дослідження основних структурно-хімічних змін поліетилену при окисненні;

- розроблені методи вивчення фізико-хімічних властивостей в процесі експлуатації виробів з поліетилену;

- виявлені закономірності зміни експлуатаційних характеристик поліетилену;

- запропоновані і впроваджені методи модифікації фізико-механічних і механічних властивостей вторинного поліетилену отриманого з поліетиленових відходів різного терміну експлуатації.

2. На другому етапі

- вивчалися можливості переробки поліолефінових відходів, які забруднюють навколишнє середовище; з цією метою було проведено огляд літературних даних за темою;

- класифіковані види і методи переробки цих відходів, а також встановлено основні закономірності і можливості хімічних змін при окисненні в процесі експлуатації;

- розроблені методи вивчення фізико-хімічних властивостей в процесі експлуатації виробів з поліолефінів;

- виявлені закономірності зміни експлуатаційних характеристик поліолефінів;

- запропоновані і впроваджені методи модифікації фізико-механічних і механічних властивостей вторинних поліолефінів, отриманих з відходів різного терміну експлуатації;

- розглянуто можливості забезпечення якості виробів із вторинних полімерних матеріалів залежно від кратності їх переробки.

Вивчено закони України про відходи, довкілля і про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення. Виявлено, що закон України про відходи повинен встановлювати правові, організаційні та економічні основи цієї сфери діяльності в державі. Така розробка пов'язана з попередженням або скороченням обсягів утворення відходів, їх збиранням, перевезенням, зберіганням, ідентифікацією, обробкою, утилізацією або переробкою, захороненням; запобіганням негативного впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини на території України, ЄС і всього Земної простору в цілому.

### 3. На третьому етапі проекту

- встановлено, що з вивчених методів використання полімерних відходів, найбільш перспективним з точки зору ресурсозбереження є напрямок отримання та переробки вторинних полімерів.

- ці напрямки дозволять розширити сировинну базу для виробництва виробів і підвищити економічну ефективність використання сировини.

Дослідження проводилися на основі вивчення властивостей відходів різного походження, їх складу та можливості організованого збору.

На цьому етапі спільно зі студентами розробляються комплексні інноваційні проекти. У них розглядається питання вибору методів спрямованої модифікації для поліпшення якості вторинної полімерної сировини за допомогою методів математичного моделювання, а також супутні економічні, екологічні, соціальні, інформаційні та управлінські питання. При проведенні енергетичного тижня ЄС основними темами можна назвати актуальні напрямки з ресурсо- та енергозбереження з урахуванням супутніх вищевикладених питань:

1) обговорення законів України про відходи, охорону навколишнього середовища та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення;

2) механізми інвестицій, фінансування та передачі технологій в області ресурсо- та енергозбереження;

3) обговорення розвитку, пов'язаного з запобіганням або зменшен

ням утворення відходів, їх збиранням, транспортуванням, зберіганням, обробкою, утилізацією та захороненням;

4) запобігання негативного впливу відходів на навколишнє середовище та здоров'я людини на території України, ЄС і усьому просторі Землі в цілому;

5) отримання необхідних відомостей про інтелектуальну власність в енергетичному секторі та ін.

Основні теми доповідей присвячені інноваційним науковим напрямкам НТУ «ХП»:

1) Вибір напрямлення інноваційних технологій з урахуванням особливостей роботи базового об'єкта и видів вторинних енергетичних ресурсів міксу.

2) Особливості наукового обґрунтування моделювання процесів технології отримання вторинного спіненого поліетилену з полімерних відходів.

3) Особливості розвитку основних напрямків технології водневої енергетики у якості складової комплексних проектів.

4) Вибір ефективних методів управління комплексними проектами ресурсо- та енергозбереження.

5) Методологічні та методичні основи розвитку управління комплексними проектами.

6) Аналіз можливих правових та соціальних відношень для учасників комплексних проектів нового типу у промисловості.

7) Розробка показового алгоритму для графічної інтерпретації результатів розрахунків експерименту та вибір напрямків оптимізації інноваційних процесів.

8) Вибір моделей стимулювання персоналу комплексних інноваційних проектів.

9) Вибір критеріїв оцінювання комплексних інноваційних проектів з метою розвитку механізмів інвестування.

10) Аналіз можливостей забезпечення юридично-правової основи комплексних інноваційних проектів.

Підготовка доповіді до захисту проекту, що супроводжує доповідь слайд-фільму, публікації в працях НТУ «ХП», також є елементами ме

тодичної роботи з наближення результатів навчального проектування до реальної ситуації розробки й подання оригінального проекту. У цілому застосування розробленого для студентів ігрового проектування у вигляді комплексних інноваційних проектів як методу навчання показало, що на рівні виконання навчального проекту формуються навички, які сприяють актуалізації основних теоретичних знань і наближають студентів до необхідної за стандартом спеціальності кваліфікації. Накопичений науковий досвід в області різного виду технологій, властивостей матеріалів і багатьох інших пріоритетних областей розвитку інженерії в цей час є достатньою основою для подальшого їх творчого науково-технічного розвитку:

1. Вибір напрямків інноваційних технологій з урахуванням особливостей роботи базового об'єкта і виду вторинних енергетичних ресурсів або енергетичного міксу з різновидами природнього газу.

2. Особливості моделювання процесів переробки та технології отримання вторинного спіненого поліетилену з полімерних відходів різного терміну й умов експлуатації.

3. Особливості та можливості технології водневої енергетики в якості складової комплексних проектів.

4. Вибір ефективних методів управління комплексними проектами ресурсо- та енергозбереження.

5. Аналіз екологічних, правових і соціальних відносин в комплексних інноваційних проектах нового типу.

6. Методологічні та методичні засади управління комплексними інноваційними проектами.

7. Вибір критеріїв оцінювання інвестицій, юридично-правових відносин та фінансових показників інноваційних комплексних проектів.

8. Вибір моделей стимулювання персоналу інноваційних комплексних проектів.

9. Різновиди процесів ресурсо- та енергозбереження у технології етилового спирту.

10. Розробка алгоритму для графічної інтерпретації результатів розрахунку експерименту та ін.



Таблиця 1. Порівняльні показники оцінювання ефективності системи підготовки викладачів та студентів

Критерії	Показники	Середній бал		Динаміка
		2013	2014	
1	Направленість професійної підготовки на формування у учасників стійких мотивів вибору діяльності	56	61	+5
	Орієнтованість професійної підготовки на формування інноваційного напрямку	48	54	+6
	Спрямованість професійної підготовки на формування розуміння специфіки функціонування професійної діяльності в умовах розвинутої інфраструктури підприємства та провідних компетенцій сучасного спеціаліста галузі	44	46	+2
2	Адекватність змісту підготовки до інноваційних завдань, що виконуються в процесі підготовки проекту	50	52	+2
	Організація професійно-особистісного розвитку через залучення в різні види професійно-інноваційної діяльності, при реалізації взаємодії з освітнім середовищем	57	62	+5
	Функціонування підсистеми підготовки, як експериментального майданчика з апробації сучасних технологій, засобів навчання та виховання	56	60	+4
3	Сформованість професійно-значущих якостей, що дозволяють успішно здійснювати інноваційну діяльність	63	68	+5
	Готовність до постійного освоєння та реалізації інноваційних технологій навчання і виховання	65	68	+2
	Сформованість професійної компетентності, мобільності, здатності до безперервного професійно-особистісного розвитку, що дозволяє здійснювати широкий спектр інноваційних послуг	68	75	+7

Сьогодні проведення енергетичного тижня координується Виконавчим агентством з конкурентоспроможності та інновацій, у тісній співпраці з директором Європейської комісії з енергетики.

Проведення енергетичного тижня в НТУ «ХП» призначене для поширення передової практики навчання, натхнення на нові ідеї і створення організацій різного рівня з метою надання допомоги з задоволення енергетичних потреб ЄС (таблиця 1, де 1 – мотиваційний, 2 – змістовний, 3 – результативний). Порівняльні показники оцінювання (100 балів) ефективності системи підготовки викладачів та студентів мають позитивну динаміку.

**Висновки.** Енергетичний День визначається як неприбуткова подія, заходи, проекту, виставки або презентації різного рівня, які сприяють також підвищенню енергоефективності поновлюваних джерел енергії. Такі заходи, як виставки, конференції, онлайн-заходів, екскурсії, дні відкритих дверей, семінари, кампанії в ЗМІ та конференції – всі мають право голосу у представленні інноваційних проектів.

Охоплення населення і встановлення контактів на місцевому рівні є відмінним способом, щоб мобілізувати та залучати громадян й місцевих зацікавлених сторін до сталої енергетичної політики. Підписавшись до Пакту мерів, місцеві органи влади зобов'язання скоротити викиди CO<sub>2</sub>, принаймні 20 % всієї їх території; а також вони зобов'язані приймати активну участь у організації місцевого Енергетичного Дня раз на рік, залучати громадян та місцеві зацікавлені сторони до вирішенні цього завдання.

Результати кращих інноваційних проектів опубліковані у вигляді наукових статей та тезисів докладів на конференціях.

**Список літератури:** 1. *Товажнянський Л.Л., Бухкало С.І.* Діяльність вищого навчального закладу по підвищенню якості підготовки фахівців / *Л.Л. Товажнянський, С.І. Бухкало* // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2012. – № 10. – с. 3 – 12. 2. *Бухкало С.І.* Применение математического моделирования для комплексных предприятий по переработке отходов / *С.І. Бухкало, С.Е. Гардер, О.Ю. Химич и др.* // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2012. – № 10. – с. 73 – 78. 3. *Бухкало С.І., Сериков А.В., Ольховская О.І. и др.* Об утилизации полимерных отходов как комплексе инновационных проектов / *С.І. Бухкало, А. В. Сериков, О.І. Ольховская и др.* // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2012. – № 10. – с. 160 – 166. 4. *Товажнянський Л.Л., Бухкало С.І.* Можливості упровадження системи компетенцій у сучасних навчальних закладах // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2011. – № 21. – с. 3 – 12. 5. *Бухкало С.І., Зипунников Н.Н., Бындыч О.А.* Возможности водородной энергетики в инновационных комплексных предприятиях // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2011. – № 21. – с. 46 – 53. 6. *Бухкало С.І., Гардер С.Е., Ольховская О.І. и др.* Регулирование эффективности ресурсо- и энергосбережения на комплексных предприятиях по переработке отходов

// Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2012. – № 10. – с. 72 – 80. **7.** Бухкало С.И. Анализ эколого-правовой базы комплексной утилизации отходов полимеров / С.И. Бухкало, Н.Н. Зипунников, О.И. Ольховская и др. // Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2011. – № 21. – с. 140 – 145. **8.** Бухкало С.И. Комплексні інноваційні проекти як фактори забезпечення технічної творчості студентів / Бухкало С.И. // XII міжнародна школа-семинар «Сучасні педагогічні технології в освіті». НТУ «ХПІ», – Х, 12–14 лютого 2014. **9.** Бухкало С.И. Удосконалювання методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів / С.И. Бухкало // Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2014. – № 16. – с. 3 – 11. **10.** Олейникова О.Н. Национальная система квалификаций. Обеспечение спроса и предложения квалификаций на рынке труда / О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева, М. Коулз. – М.: РИО ТК им. А.Н. Коняева. 2009. – 115 с. **11.** Болонский процесс в России – 2008. <http://www.twirpx.com/file/59823>. **12.** [http://www.hrk.de/de/projekte\\_und\\_initiaven/121\\_4647.php](http://www.hrk.de/de/projekte_und_initiaven/121_4647.php). **13.** Бухкало С.И. Особенности исследования полимерных отходов / Бухкало С.И. // XXII Міжн. н-практ. конф. «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD-2014) 21–23 травня 2014. Харків, Ч. III. С. 10.

**Bibliography (transliterated):** **1.** Tovazhnjans'kij L.L., Buhkalo S.I. Dijal'nist' vishhogo navchal'nogo zakladu po pidvishhennju jakosti pidgotovki fahivciv. Visnik NTU – KhPI. – Kharkov. NTU «KhPI». 2012. – No. 10. – p. 3 – 12. **2.** Buhkalo S.I. Primenenie matematicheskogo modelirovanija dlja kompleksnyh predpriyatij po pererabotke othodov / S.I. Buhkalo, S.E. Garder, O.Ju. Himich i dr. Visnik NTU – KhPI. – Kharkov. NTU «KhPI». 2012. – No. 10. – P. 73 – 78. **3.** Buhkalo S.I., Serikov A.V., Ol'hovskaja O.I. i dr. Ob utilizacii polimernyh othodov kak komplekse innovacionnyh proektov. Visnik NTU – KhPI. – Kharkiv. NTU «KhPI». 2012. – No. 10. – P. 160 – 166. **4.** Tovazhnjans'kij L.L., Buhkalo S.I. Mozhlivosti uprovadzhennja sistemi kompetencij u suchasnih navchal'nih zakladah. Visnik NTU – KhPI. – Kharkov. NTU «KhPI». 2011. – No. 21. – p. 3 – 12. **5.** Buhkalo S.I., Zipunnikov N.N., Byndych O.A.. Vozmozhnosti vodorodnoj jenergitiki v innovacionnyh kompleksnyh predpriyatijah. Visnik NTU – KhPI. – Kharkiv. NTU «KhPI». 2011. – No. 21. – P. 46–53. **6.** Buhkalo S.I., Garder S.E., Ol'hovskaja O.I. i dr. Regulirovanie jeffektivnosti resurso- i jenergosberezhenija na kompleksnyh predpriyatijah po pererabotke othodov. Visnik NTU – KhPI. – Kharkov. NTU «KhPI». 2012. – No. 10. – p. 72 – 80. **7.** Buhkalo S.I. Analiz jekologo-pravovoj bazy kompleksnoj utilizacii othodov polimerov / S.I. Buhkalo, N.N. Zipunnikov, O.I. Ol'hovskaja i dr. Visnik NTU – KhPI. – Kharkov. NTU «KhPI». 2011. – No. 21. – p. 140 – 145. **8.** Buhkalo S.I. Kompleksni innovacijni proekti jak faktori zabezpechennja tehničnoї tvorčosti studentiv. XII mizhnarodna shkola-seminar «Suchasni pedagogichni tehnologii v osviti». NTU «KhPI», – Kharkov, 12–14 ljutogo 2014. **9.** Buhkalo S.I. Udoskonaljuvannja metodiv ocinki znan' studentiv vishhih navchal'nih zakladiv. Visnik NTU – KhPI. – Kharkov. NTU «KhPI». 2014. – No. 16. – p. 3–11. **10.** Olejnikova O.N. Nacional'naja sistema kvalifikacij. Obespechenie sprosa i predlozenija kvalifikacij na rynke truda / O.N. Olejnikova, A.A. Murav'eva, M. Koulz. – Moscow. RIO TK im. A.N. Konjaeva. 2009. – 115 p. **11.** Bolonskij process v Rossii – 2008. <http://www.twirpx.com/file/59823>. **12.** [http://www.hrk.de/de/projekte\\_und\\_initiaven/121\\_4647.php](http://www.hrk.de/de/projekte_und_initiaven/121_4647.php). **13.** Buhkalo S.I. Osobennosti issledovanija polimernyh othodov. XXII Mizhn. n-prakt. konf. «Informacionnye tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, obrazovanie, zdorov'e» (MicroCAD-2014) 21–23 travnja 2014. Kharkov, C. III. P. 10.

*Надійшла (received) 28.06.14*