

УДК 378.65.011.56

С. І. БУХКАЛО, О. І. ОЛЬХОВСЬКА, С. П. ІГЛІН, В. М. СОЛОВЕЙ

**КОМПЛЕКСНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ
ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВНЗ В НТУ «ХПІ»**

В статті наведені можливості вирішення деяких задач навчання студентів НТУ «ХПІ» у межах подальшого розвитку енергетичного тижня ЄС з метою підвищення ефективності використання ТПВ та відходів різних галузей промисловості на комплексному підприємстві (наприклад, цукрового виробництва), яке може забезпечувати усі свої енергетичні потреби самостійно. Дослідження спрямовані на вивчення таких питань як організація збирання і транспортування відходів, їх ідентифікація та методи контролю якості; вибір науково-обґрунтованих методів переробки та утилізації полімерів як частки ТПВ; розробка необхідних технологічних схем та обладнання для переробки відходів; вибір підприємств для утилізації полімерів і виду енергетичних ресурсів для реалізації цих проектних рішень.

Ключові слова: комплексні методи навчання, науково-обґрунтовані методи, ефективність комплексних підприємств, переробка та утилізація.

В статье приведены возможности решения некоторых задач обучения студентов НТУ «ХПИ» в рамках энергетической недели ЕС с целью повышения эффективности использования ТБО и отходов различных отраслей промышленности на комплексном предприятии (например, сахарного производства), которое может обеспечивать все свои энергетические потребности самостоятельно. Исследования направлены на изучение таких вопросов, как организация сбора и транспортировки отходов, их идентификация и методы контроля качества; выбор научно-обоснованных методов переработки и утилизации полимеров как части ТБО; разработка необходимых технологических схем и оборудования для переработки отходов; выбор предприятий для утилизации полимеров и вида энергетических ресурсов для реализации этих проектных решений.

Ключевые слова: комплексные методы обучения студентов, научно-обоснованные методы, эффективность комплексных предприятий, переработка и утилизация.

The materials by students of NTU «ХПИ» are presented the possibilities of solving problems of improving the use of wastes of different industries on a complex enterprise (for example, sugar production) that can provide all its energy needs alone. The problem of wastes utilization and recycling is present as complex research and analysis of energy- and resource saving processes for treatment of polymer wastes of various origin. The investigation are focused in researching such problems as organization of waste collection, transportation and identification of wastes according to adapted polymers classification; selection of scientific based methods of wastes to be utilized or recycled; the development of appropriated process flow sheets and choice of modifications additives and equipment for polymers waste recycling. The choice of appropriate plants with selected energy resources is very important for projects realization.

Keywords: integrated energy technologies, evidence-based methods, efficiency of integrated productions, recycling and utilization.

Вступ.

Кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів й менеджменту та оподаткування НТУ «ХПІ» у 2016–2017 навчальному році 19.11.2016 та 15.05.2017 року провели наступний етап комплексного інноваційного проектування за загальною темою «Аналіз можливостей менеджменту комплексних інноваційних проектів ресурсо- та енергозбереження» як черговий етап енергетичного тижня ЄС 2017. До вирішення та розробки основної теми залучались студенти НТУ «ХПІ» факультетів: технології органічних речовин (ТОР) групи О-44 а, б, в та О-45 а, б, в; бізнесу та фінансів (БФ) – групи БФ-15 а, б, які вивчали дисципліни «Загальна технологія харчових виробництв», «Методи прийняття управлінських рішень», «Стратегічне управління», організаційними змінами», «Операційний менеджмент» та ін., загальна кількість студентів – 36.

Основи концептуальних положень зв'язані з організацією професійної підготовки майбутніх фахівців в Україні, вони базуються на положеннях законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про професійно-технічну освіту», Державній національній програмі «Освіта» («Україна ХХІ століття»), Національній доктрині розвитку освіти, Болонській декларації (1999), документах Євросоюзу, щодо необхідності компетентностей, креативності, безперервності, диверсифікації й гнучкості, прогностичності, доступності, відкритості, з урахуванням сучасних інноваційних потреб суспільства.

Поняття метод навчання означає спосіб досягнення мети, певним чином упорядковану взаємопов'язану діяльність викладача і студентів, спрямовану на вирішення завдань освіти, виховання і розвитку в процесі навчання, а також стимулювання технічної творчості. Методи навчання є одним з найважливіших компонентів навчального процесу, без яких неможливо реалізувати цілі і завдання викладання загальних та основних дисциплін, досягнути засвоєння студентами певного теоретичного змісту навчального матеріалу. З них у даному випадку можна виділити три основні групи методів навчання:

- 1) методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності;
- 2) методи стимулювання і мотивації навчальної діяльності;
- 3) методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

Метою пропонованої розробки є формування у студентів системного мислення на основі засвоєння теоретичних знань, проведення системного аналізу науково-технічних проблем різного рівня, практичної реалізації результатів вивчення матеріалу з урахуванням можливості доповнення та вдосконалення прочитаного, при цьому ми розглядаємо компетентність, компетенції,

кваліфікація у якості основних напрямків сучасних досліджень. Як інструмент дії обирається методика складання розгорнутого плану – по суті логіко-структурну схему, яку зазвичай застосовують при вивченні гуманітарних дисциплін. При цьому, слід враховувати, що дія – це складний елемент, який часто сам складається з багатьох дрібніших, так як кожна дія обумовлена метою, а цілі не тільки різноманітні, але і різномасштабні: великі – діляться на більш дрібні приватні цілі, а ті, в свою чергу, можуть ділитися на ще більш дрібні приватні цілі і т.д. На першому етапі роботи зі студентами НТУ «ХПІ» і інших ВНЗ м. Харкова були обрані напрямки комплексних інноваційних проектів [5–7]. Індивідуальну схему досліджень студент обирає з урахуванням загальної схеми інноваційного дослідження (рис. 1), розробленої викладачами проекту. Напрямки проектів обрані в області енергоефективності, ресурсо- й енергозбереження для багатотоннажних галузей промисловості, наприклад, з метою вивчення можливості переробки великотоннажної полімерної незворотної тари й пакування харчової галузі або полімерних відходів різного походження як частини твердих побутових відходів, сприяють також охороні навколишнього середовища й розширюють можливості напрямків проектів екологічної безпеки.

Стандарти нового покоління для ВНЗ України вже сформульовані, прийняті нами як основні складові комплексних інноваційних проектів за

напрямками сучасних досліджень – компетентність, компетенція, кваліфікація (рис. 2). Впровадження компетентнісного підходу в навчальний процес у вигляді комплексних інноваційних проектів вимагає вирішення багатьох дослідницьких завдань для яких компетентнісний підхід передбачає зміну цілей та очікуваних результатів навчання у вигляді компетенцій, які відображають різні рівні професійних завдань. Компетенції у даному випадку роботи у НТУ «ХПІ» найчастіше мають додаткові ознаки системи знань у дії: розуміння цілей та задач, ефективність та адаптивність дії, досягнення цілей та задач, успішність та реалізація, володіння цілями та задачами, якість та кількість дії, результативність та втілення. Поняття «компетенція», «компетентність» мають значення у нашій роботі зі студентами як: сукупність знань у дії; особистісна характеристика, властивості та якості особистості; критерій прояви готовності до діяльності; здатність усіх ланок проекту до вирішення задач і для отримання необхідних результатів роботи; інтегрована цілість знань, умінь та навичок, що забезпечують професійну діяльність, здатність людини реалізувати свою компетенцію у роботі над комплексним проектом, мотивовану здатність; активні знання та теорії навчання, навички та досвід (інтеграція в єдине ціле освоєних окремих дій, способів і прийомів вирішення завдань), а також мотиваційну та емоційно-волевільну властивість особистостей.

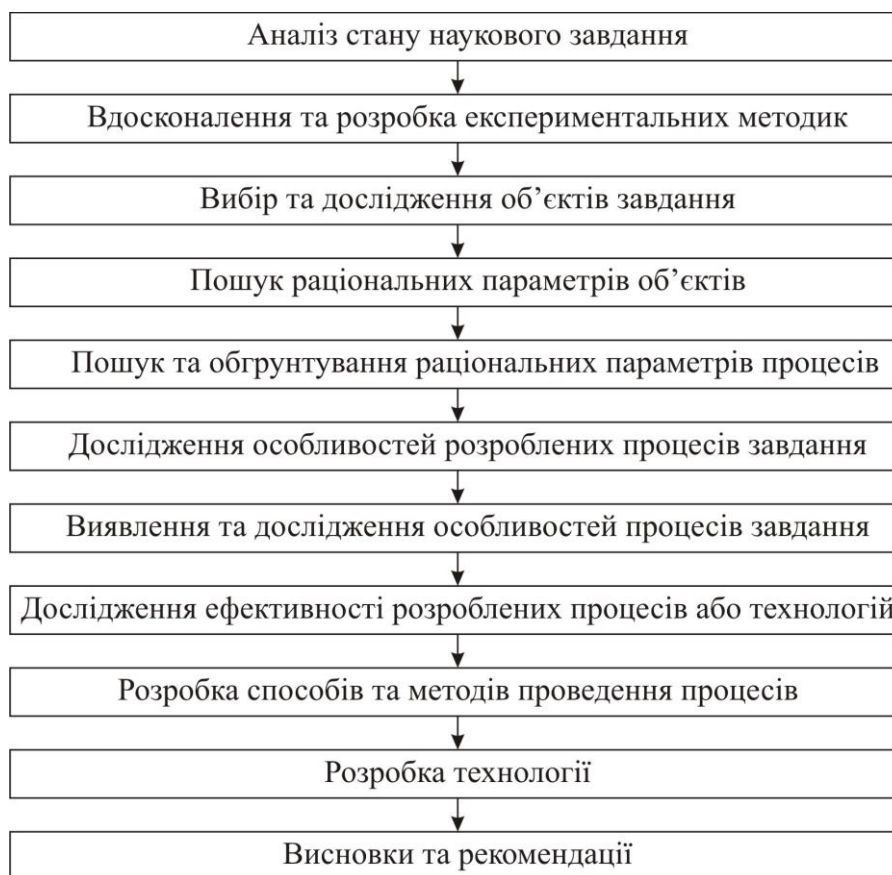


Рис. 1 – Загальна схема досліджень



Рис. 2. Деякі складові комплексних інноваційних проектів

При цьому виявляються прагнення студентів та викладачів, здатність їх до реалізації отриманого потенціалу (знання, уміння, досвід, особистісні якості та ін.), усвідомлення ними соціальної значимості та особистої відповідальності за результати цієї діяльності і ін. За спрощеними функціональними схемами були обрані напрямки та критерії впливу на якість комплексних інноваційних проектів (рис. 2).

Викладання основного матеріалу досліджень. Поняття «компетентність» і «компетенція» необхідно було диференціювати при виконанні проекту: компетенцію розглядали як базову якість освітньої підготовки спеціаліста, а компетентність – як результат такої підготовки, як прояв компетенції. При цьому «компетентність» і «готовність до діяльності» в наших дослідженнях розрізняли: компетентність визначали поняттям з ширшим значенням; готовність до діяльності розглядали як аспект компетентності, що містить у собі певний комплекс компетенцій. Перспектива досліджень полягає у розробці проблеми формування готовності особистості до певного виду діяльності в контексті компетентнісного підходу.

Можна визначити компетентність як динамічну комбінацію знань, вмінь та практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних та громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти. Спеціальні (професійні) компетентності є специфічними для даної предметної області; безпосередньо пов'язані зі спеціальними знаннями у предметній області; визначають профіль програми, тобто роблять її індивідуальною, істотно відмінною від інших програм. Загальні компетентності – знання, розуміння, навички та здатності, якими студент оволодіває у процесі виконання певної програми навчання, але які мають універсальний складний характер. Кваліфікація – офіційний результат оцінювання та визнання, який отримано, коли уповноважена установа встановила, що особа досягла компетентностей (результатів навчання) за заданими стандартами.

З метою науково-практичного обґрунтування студентами був проведений огляд літературних даних за вибором викладача: ознайомлення з каталогами бібліотеки НТУ «ХП» та науково-технічними періодичними виданнями. Формулювання навчального результату передбачає, що студент зможе продемонструвати володіння більш загальною компетенцією. У формулюванні навчального завдання мається на увазі, що студент повинен опанувати більш конкретну компетенцію. Таке формулювання дозволяє запропонувати декілька завдань, а для досягнення компетенції на рівні навчального результату студент повинен повністю виконати тільки одне з них. Це також дозволяє припустити, що в студента не виявиться здібностей або часу для опанування кожної компетенції в рамках навчального результату, але він однаково досягне загального навчального результату.

Компетентнісний підхід до навчання студентів, перш за все, зв'язаний з потребою суспільства у кваліфікованих фахівцях здатних ефективно взаємодіяти у професійній діяльності. Професійну діяльність для студентів груп О-44 а, б, в зв'язували з виявленням основних недоліків кристалізації цукру (комплексного інноваційного об'єкту технології харчових виробництв), як частини технології його виробництва, що пов'язані у даному випадку з недосконалістю обладнання. Перш за все, студенти знайомилися з сучасним обладнанням, призначеним для проведення процесів масо- та теплообміну у системі. Далі студенти визначають, що на сучасному етапі розвитку дослідження в напрямку ресурсо- та енергозбереження досить актуальні процеси підвищення ефективності процесів кристалізації цукру: згущення дифузійного соку – утворення кристалів – ріст кристалів. Проведено аналіз можливостей сучасних процесів і апаратів технології. Для більш повного добування цукру сахарозу кристалізують багаторазово. У цукровому виробництві використовують вакуумні кристалізатори періодичної і безперервної дії з автоматичним управлінням, які у своєму складі мають концентратор, кристалогенератор і камери росту кристалів. Така конструкція апарату повинна забезпечувати інтенсивну циркуляцію, що

попереджає висадження кристалів у апараті, покращує теплопередачу і забезпечує утворення рівномірних за величиною кристалів. Кристалізація цукру є також однією з енерговитратних стадій виробництва білого цукру, витрати енергії складають приблизно 14–20% від загального споживання енергії. Енергоспоживання процесу переробки цукрового буряка при використанні охолоджуючої кристалізації зменшується. Використання охолоджуючої кристалізації в поєднанні з мікрофільтрацією сирого соку цукрових буряків також знижує енергоспоживання і покращує якість готового продукту. Серед інших методів, які дозволяють зменшити споживання теплової енергії студенти виділяють віджимання.

Друга група студентів використовувала інші фахові компетентності з ресурсо- та енергозбереження – розглядала теплову систему цукрового заводу як складний комплекс, що складається з багатокорпусної випарної установки, а також системи теплообмінників, в яких для підігрівання використовується вторинна пара з корпусів випарної установки. Найбільш енергоємною стадією при виробництві цукру є концентрування цукрового соку. Тому велика увага приділяється оптимізації роботи випарної установки – досліджують сукупність факторів: температуру, тиск, концентрацію в корпусах випарної установки і їх вплив роботу випарної станції. Стадії технологічного процесу при виробництві цукру є найбільш енергоємними: очищення соку; уварювання; кристалізація; нетрадиційні процеси; дегідратація шламу. Студенти визначили основні функції системи при цьому: завдання розміру основних фракцій цукру (дозволяє налаштувати варіння на певний розмір кристала в залежності від кон'юнктури ринку цукру); завдання часу варіння вакуум-апаратів; режим автостарту вакуум-апаратів (дозволяє згладити пікові навантаження споживання пара); автоматичне керування установкою для кристалізації шляхом підтримання в ній балансу температур між utfелем і охолоджуючою водою, забезпечуючи тим самим кращий ефект кристалізації і, як наслідок, збільшення виходу цукру; повний контроль і управління периферійними параметрами роботи продуктового цеху: регулювання концентрації приготованих клеровок; підтримання необхідної температури відтоків і патока; управління центрифугами безперервного і періодичної дії; управління та сигналізація роботи насосів; реєстрація технологічних параметрів і накопичення інформації за заданий період; можливість дистанційного керування регулюючими органами, що входять в систему, з панелі оператора або клавіатури комп'ютера про хід технологічного процесу, стан механізмів, режимах роботи, аварійних ситуаціях. Системи автоматизації останнім часом набули широкого поширення в цукровій промисловості.

Одним з найбільш ефективних методів зниження споживання енергії при випаровуванні є теплова інтеграція випарної установки – відмічає третя група студентів. При цьому основний акцент, наприклад, робиться на виконання оптимального розподілу екстрапара між корпусами випарної установки. Інтеграція випарної станції розглядається як приклад рішення задачі теплової інтеграції випарної установки для традиційної схеми цукрового виробництва [1–3].

Інша частина груп студентів розглядала актуальні питання енерго- і ресурсозбереження переробки тари та пакування після її експлуатації – невід'ємної складової харчової промисловості. Класифіковані види й методи переробки великотоннажних відходів, наприклад поліолефінів. Встановлена необхідність дослідження основних структурно-хімічних змін поліолефінів при окисненні. Розроблені методи вивчення фізико-хімічних властивостей у процесі експлуатації виробів з поліетилену та виявлені закономірності зміни експлуатаційних його характеристик. Так, наприклад, запропоновані й досліджені, методи модифікації фізико-механічних і механічних властивостей вторинного поліетилену отриманого з поліетиленових відходів різного строку експлуатації. Можливості вирішення деяких задач ефективного менеджменту проектів розглядали для всіх груп студентів. Це зв'язано з умовами підвищення економічної ефективності використання твердих побутових відходів (ТПВ) та відходів різних галузей промисловості на комплексному підприємстві, яке може забезпечувати усі свої енергетичні потреби самостійно. При цьому слід відзначити: традиційний менеджмент орієнтований на хід подій, в той час як проектний менеджмент прагне до досягнення певної, заданої мети. Проектний менеджмент часто строго обмежений як в фінансах, так і в часі, також ретельно плануються використовувані ресурси. Проектний менеджмент в більшій мірі орієнтується на визначення, а потім і досягнення цілей. Важливою є відмінність – у традиційному менеджменті прийнята спільна робоча норма, а в проектному – приймання після закінчення. Традиційний менеджмент характеризує відносна надійність, а проектний менеджмент – передбачувана надійність. У традиційному менеджменті є небезпека монотонності, а в проектному – навпаки, присутня різноманітність, пріоритет відданий ненормованості. Менеджмент буде неефективним без гарної системи управління проектами.

Наші дослідження спрямовані на вивчення таких економічних, екологічних, соціальних, технічних питань як організація збирання і транспортування відходів, їх ідентифікація та методи контролю якості; вибір науково-обґрунтованих методів переробки та утилізації полімерів як частки ТПВ; розробка необхідних технологічних схем та

обладнання для переробки відходів; вибір підприємств для утилізації полімерів і виду енергетичних ресурсів для реалізації цих проектних рішень. Представлення економіки у формі взаємодії чотирьох видів систем є тим новим поглядом, який потрібен для системного та ефективного вирішення виникаючих завдань менеджменту. Кожен з чотирьох видів систем має свою місію в економіці, яку неможливо без нього виконати, а саме:

- 1) об'єктні системи [1–4];
- 2) проектні системи створюють новачі, сприяють інноваційній трансформації, вносять елемент динаміки, енергетично підживлюють інші класи систем [2];
- 3) середовищні системи забезпечують комунікацію і координацію, створюють умови для обміну між різними компонентами [1–4];
- 4) процесні системи гармонізують діяльність, урівноважують економічні системи, направляють потоки між об'єктами [2, 4]. За вказаних умов виникає необхідність у формуванні нової

управлінської парадигми – гармонійного ефективного менеджменту.

Світова система економіки та інновацій перебуває в стані безперервної кризи, яка викликана внутрішньою й зовнішніми стосовно неї факторами.

Для України це перехід до ринкової економіки, високий рівень безробіття серед випускників вузів, особливо в умовах економічної кризи, різко загострили проблеми й можливості молодих людей знайти свою нішу на ринку роботи, підкреслили невідповідність випускників до реальної організаторської й технічної діяльності.

Проблему навчання студента практичним навчанням діяльності у вищому навчальному закладі, навіть за допомогою найбільш сучасних методичних прийомів, розв'язати дуже складно. Створення умов у навчанні студентів для придбання ними необхідних компетенцій, протягом життя буде сприяти конкурентоспроможності випускників вищих навчальних закладів на ринку праці, ключові компетенції можуть сприяти їхній участі в розвитку демократичних принципів суспільства (табл. 1).

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

Кри- терії	Показники	Середній бал		Дина- міка
		2015	2016	
1	Направленість професійної підготовки на формування у учасників стійких мотивів вибору діяльності	59	61	+2
	Орієнтованість професійної підготовки на формування інноваційного напрямку	53	57	+4
	Спрямованість професійної підготовки на формування розуміння специфіки функціонування професійної діяльності в умовах розвиненої інфраструктури підприємства та провідних компетенцій сучасного спеціаліста галузі	46	49	+3
2	Адекватність змісту підготовки до інноваційних завдань, що виконуються в процесі підготовки проекту	52	53	+1
	Організація професійно-особистісного розвитку через залучення в різні види професійно-інноваційної діяльності	62	63	+1
	Функціонування підсистеми підготовки, як експериментального майданчика з апробації сучасних технологій, засобів навчання та виховання	60	62	+2
3	Сформованість професійно-значущих якостей, що дозволяють успішно здійснювати інноваційну діяльність	68	70	+2
	Готовність до постійного освоєння та реалізації інноваційних технологій навчання і виховання	68	69	+1
	Сформованість професійної компетентності, мобільності, здатності до безперервного професійно-особистісного розвитку, що дозволяє здійснювати широкий спектр інноваційних послуг	75	78	+3

1 – мотиваційний, 2 – змістовний, 3 – результативний.

Порівняльні показники оцінювання (100 балів) ефективності системи підготовки викладачів та студентів мають позитивну динаміку, але динаміка зростання майже за всіма показниками має тенденцію до зменшення у порівняльній характеристиці з 2015–2016 рр.. Проведення енергетичного тижня в НТУ «ХП» призначене для поширення передової практики навчання, натхнення на нові ідеї – доповнено загальною схемою досліджень (рис. 1) з метою створення організацій різного рівня

при розробці комплексних інноваційних проектів (рис. 3) з урахуванням соціальних та життєвих змін у суспільстві України.

Для досягнення цих цілей, а також запобігання забруднення навколишнього середовища мільйонами тон полімерних відходів необхідно розширене дослідження одного з основних питань цієї проблеми – вибір методів спрямованої модифікації для поліпшення якості вторинної полімерної сировини за допомогою методів математичного моделювання.

Залучення до вирішення екологічних проблем України суспільних студентських організацій у процесі навчання у ВНЗ дозволить їм підготувати надалі громадськість України до організованого збору та попередньої ідентифікації різних видів відходів – складових ТПВ.

Наша робота також спрямована на вибір науково-обґрунтованих методів комплексної переробки й кінцевої утилізації полімерних відходів різного походження й строку експлуатації разом з іншими видами відходів. Це дозволить знизити, насамперед, загальна кількість відходів, що підлягають похованню на смітниках або забруднюючих навколишнє середовище шкідливими викидами. Такий підхід дозволить використовувати ресурсний потенціал цих видів відходів, а також створить передумови для дотримання нормативно-правових, санітарно-екологічних, економічних і організаційних аспектів проблеми керування відхо-

дами в цілому. В роботі студентів та викладачів розглянуті питання дослідженні хіміко-технологічних задач, коли є апріорні відомості про поведінку досліджуваної величини, які диктують конкретний вид теоретичної залежності. Розглядаючи конкретну задачу, слід зазначити, що в кожній з них і аргумент x , і функція y позитивні.

Шляхи й методи охорони навколишнього середовища одержали широке поширення в країнах ЄС. Це пов'язане з розробкою ефективного екологічного керування й законодавства. Такий досвід необхідний Україні на стадії навчання студентів у вищих навчальних закладах (ВНЗ). Випускники ВНЗ, як бакалаври так і магістри, потрапляючи на підприємства у якості фахівців будуть ознайомлені з сучасним законодавством у цих необхідних для кожної галузі промисловості та побуту, розроблених національними програмами України та країн ЄС.

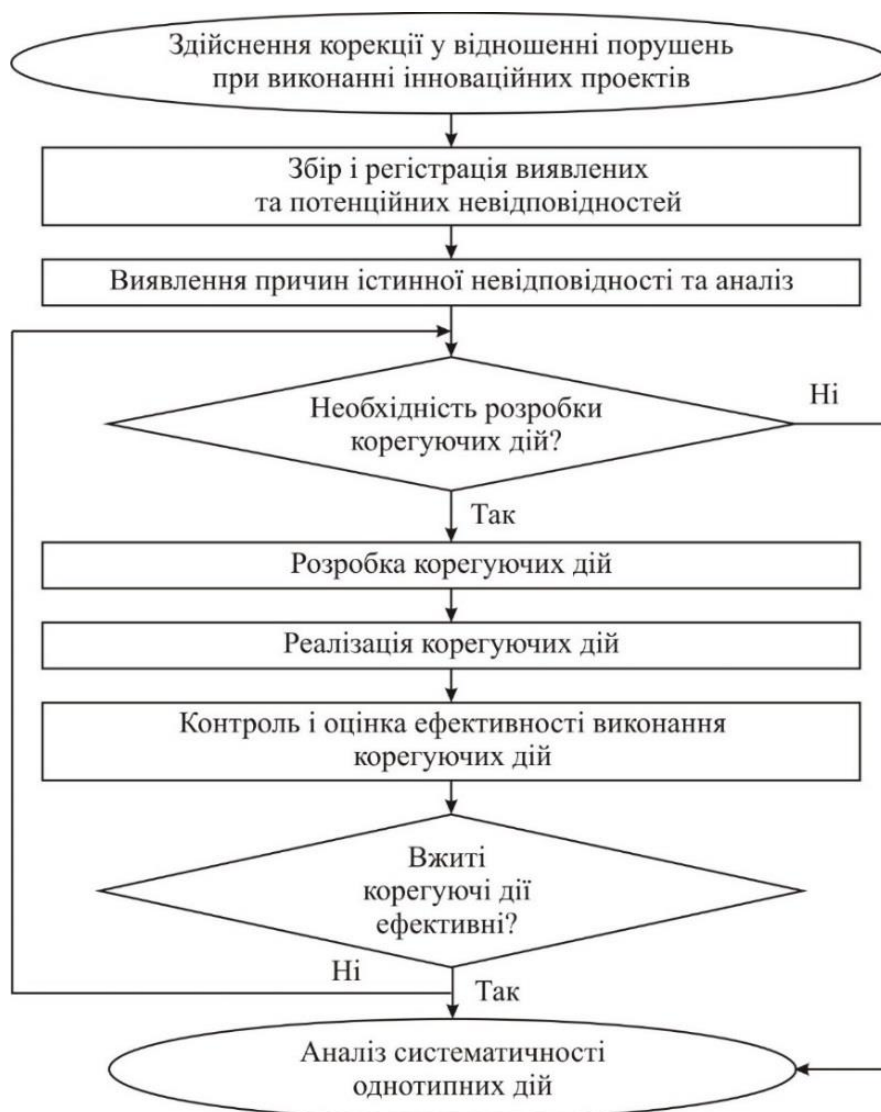


Рис. 3. Контроль порушень при розробці комплексних інноваційних проектів

Таким чином, навчання студентів необхідно зв'язувати з реформою процесів охорони навколишнього середовища на різних рівнях, для визначення й досягнення цілей у короткостроковій і довгостроковій перспективі [1–12]. З метою інтенсифікації вирішення інноваційних проблем ресурсо- та енергозбереження студенти використовують методи математичного моделювання обробки експериментальних даних (рис. 4) сумісно з загальним алгоритмом процесів ідентифікації-класифікації та утилізації-модифікації ТПВ (рис. 5).

Під способом або шляхом прийняття рішень розуміється специфічний комплексний технологічний процес, а також процес формування рішень у свідомості студентів для нового проекту в порівнянні з моментом прийняття рішення і реально досяжного через конкретні дії стану. Практична управлінська діяльність у межах розробки комплексних проектів складається з рішень і дій, зв'язаних з удосконаленням методів та технологій прийняття управлінських рішень. В основі використовуваних технологій поряд з технічними інноваційними технологіями можуть бути власний досвід, пов'язаний зі знанням навколишнього світу і закономірностей, що лежать в основі його функціонування, а також його власні емоції, відчуття, його професійно-освітній рівень, ступінь знайомства з накопиченим іншим досвідом.

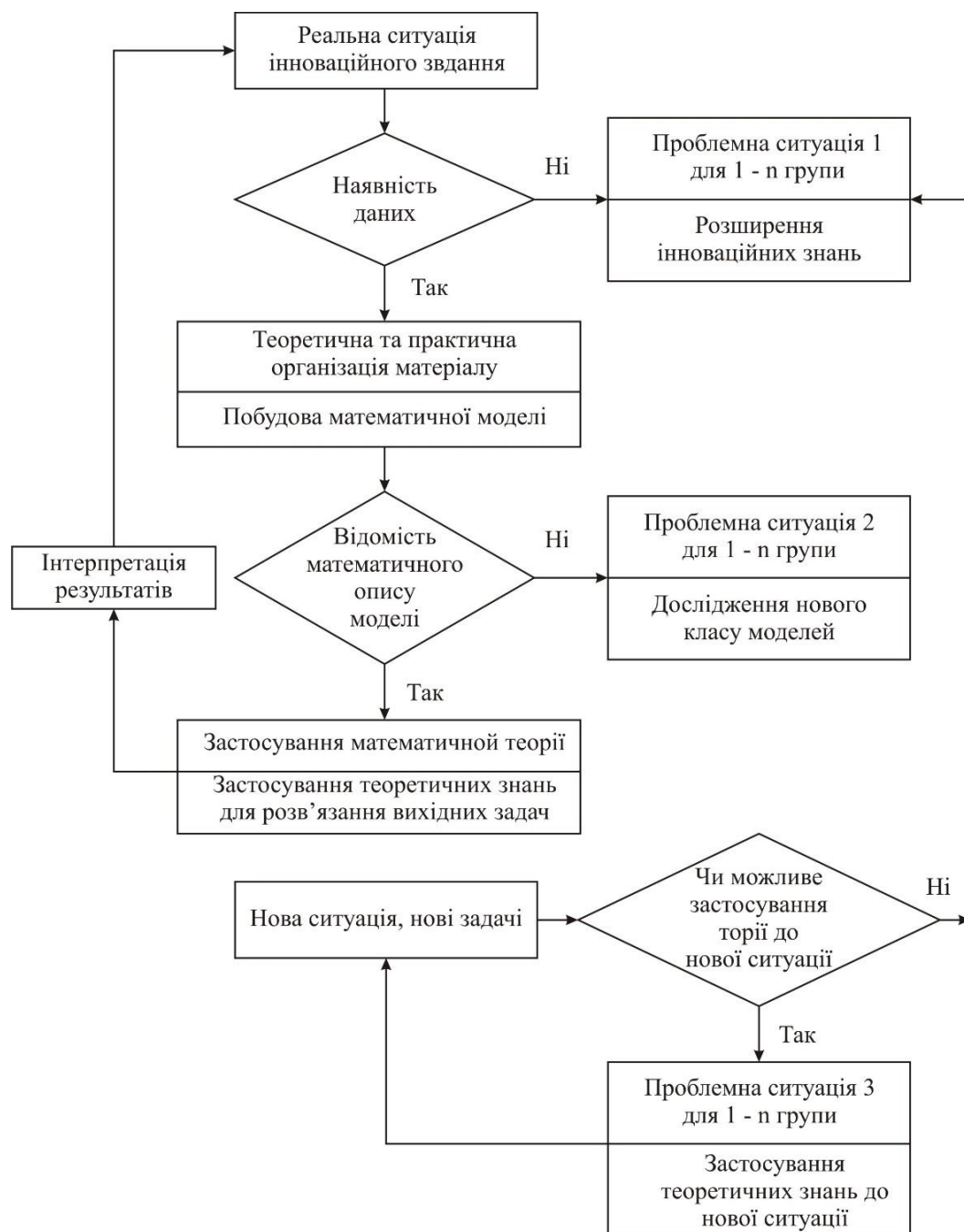


Рис. 4. Алгоритм обробки комплексного інноваційного експерименту



Рис. 5. Загальний алгоритм процесів ідентифікації-класифікації або утилізації-модифікації ТПВ

Таким чином, можна зробити висновок, що менеджери комплексних інноваційних проектів поряд зі спеціалістами інших професій повинні використовувати різні способи і методи при прийнятті управлінських рішень, які дозволяють досягти поставленої мети.

Необхідним є подальше вивчення інноваційного науково-обґрунтованого досвіду з утилізації ТПВ для ЄС з метою остаточного вибору методів навчання. Таким чином теми проектів будуть подовжені та розвинені: «Дослідження техніко-екологічних можливостей енергетичного міксу», «Загальні методи прийняття управлінських рішень для комплексних інноваційних підприємств» та «Економіко-правові характеристики комплексного процесу енергетичного міксу з урахуванням альтернативних джерел енергії». Такі проекти мають статус актуальних проблем сучасності, зв'язаних, перш за все, з високими цінами на енергоносії та потребують участі студентів на усіх стадіях виконання. Студенти НТУ «ХП» (ф-т БФ) приймають активну участь у розробці теми «Менеджмент та маркетинг як шлях до збереження альтернативних джерел України».

При проведенні проектування студенти отримали глибокі знання з курсів та навички до проведення самостійної наукової роботи. Керівник комплексного проектування з проблем енергетичного міксу проф. Бухкало С.І. У підготовці та реалізації проекту

приймають участь професор Іглін С.П., доцент Соловей В.М. та ст. викладач Ольховська О.І., с.н.с. ІПМАШу НАНУ, к.т.н. Зіпунніков М.М. та ін.

Висновки та перспективи подальшого розвитку даного напрямку.

Таким чином, у результаті подовження роботи [10–12] за вищевказаними напрямками, досягнуті наступні результати:

1) основна мета представленої розробки – доповнення нових навчальних технологій з організації, виконання та упровадження комплексного міжвузівського інноваційного проектування для забезпечення активізації технічної творчості студентів;

2) за результатами комплексного інноваційного проектування з метою розповсюдження інформації про інноваційні методи навчання – у 2016–2017 навчальному році видано три статті сумісно зі студентами, що приймають участь у захисті проекту.

3) учасниками проекту прийнято рішення про подовження цього етапу розробки ще на два семестри з метою розвинення актуальної теми за стандартами ЄС.

Список літератури

1. *Товажнянський Л.Л., Бухкало С.І.* Діяльність вищого навчального закладу по підвищенню якості підготовки фахівців. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2012. – № 10. – с. 3–12.
2. *Бухкало С.І.* Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. К. : Центр учбової літератури: 2014, 456 с.
3. *Бухкало С.И., Сериков А.В., Ольховская О.И. и др.* Об утилизации полимерных отходов как комплексе инновационных проектов / *С.И. Бухкало, А. В. Сериков, О.И. 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.* Технології ресурсо- та енергозбереження для полімерної тари та пакування / Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності. Матеріали V міжн. спеціалізованої науково-практичної конференції. 14 вересня 2016 р., – Київ. – К. НУХТ, 2016. – с. 21–23.
6. *Бухкало С.И., Гардер С.Е., Ольховская О.И. и др.* Регулирование эффективности ресурсо- и энергосбережения на комплексных предприятиях по переработке отходов // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2012. – № 10. – с. 72–80.
7. *Товажнянський Л.Л., Бухкало С.И., Капустенко П.А., Хавин Г.Л.* Основные технологии пищевых производств и энергосбережение. Уч. пособие. – Х.: НТУ «ХП». 2005. – 460 с.
8. *Бухкало С.І.* Моделі енергетичного міксу для утилізації полімерної частки ТПВ // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2016. – № 19 (1191). – с. 23–32.
9. *Бухкало С.И.* Удосконалювання методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2014. – № 16. – с. 3–11.
10. *Бухкало С.И.* Ресурсосберегающие технологии использования полимерных отходов. Интегрированные технологии та энергосбережения. Х.: НТУ «ХП», 2001, № 2, с. 106–112.
11. *Бухкало С.И.* К вопросу энергосбережения процесса агломерирования полимерной упаковки. Интегрированные технологии та энергосбережения. Х.: НТУ «ХП», 2005, № 2, с. 29–33.
12. *Бухкало С.И.* Деякі властивості полімерних відходів у якості сировини для енерго- і ресурсозберігаючих процесів // Интегрированные технологии та энергосбережения. – Х.: НТУ «ХП». 2014. – № 4. – с. 29–33.

13. Бухкало С.І. Структура потоків комплексного підприємства / Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXV міжн. н/практ. конф. MicroCAD-2017, 17-19 травня 2017. // За ред. проф. Сокола Є.І. Ч.ІІІ, – Х.: НТУ «ХПІ», с. 14.
14. Бухкало С.І. Комплексна екологічно-інформаційна безпека проектів підприємства / Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXV міжн. н/практ. конф. MicroCAD-2017, 17-19 травня 2017. // За ред. проф. Сокола Є.І. Ч.ІІІ, – Х.: НТУ «ХПІ», с. 15.
7. *Tovazhnjanskij L.L., Buhkalo S.I., Kapustenko P.A., Khavin G.L.* Osnovnye tehnologii pishhevyyh proizvodstv i jenergosberezenie. Uch. posobie. – Khr. NTU «Khpi». 2005. – 460 p.
8. *Bukhhalo S.I.* Modeli energetichnogo miksu dlja utilizacii polimernoї chastki TPV // Visnik NTU «HPI». – H.: NTU «HPI». 2016. – № 19 (1191). – p. 23–32.
9. *Bukhhalo S.I.* Udoshkonaljuvannja metodiv ocinki znan' studentiv vishnih navchal'nih zakladiv. Visnik NTU – Khpi. – Kharkiv. NTU «Khpi». 2014. – No. 16. – P. 3–11.
10. *Bukhhalo S.I.* Resursosberegajushhie tehnologii ispol'zovanija polimernyh othodov. Integrovani tehnologii ta energozberezhennja. – Khr. NTU «Khpi», 2001, № 2, P. 106–112.
11. *Bukhhalo S.I.* K voprosu jenergosberezenija processa aglomerirovanija polimernoї upakovki. Integrovani tehnologii ta energozberezhennja. H.: NTU «HPI», 2005, № 2, P. 29–33.
12. *Bukhhalo S.I.* Dejaki vlastivosti polimernih vidhodiv u jakosti sirovini dlja energo- i resursozberigajuchih procesiv // Integrovani tehnologii ta energozberezhennja. – H.: NTU «HPI». 2014. – № 4. – p. 29–33.
13. *Bukhhalo S.I.* Struktura potokiv kompleksnogo pidpriemstva / Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej HHV mizhn. n/prakt. konf. MicroCAD-2017, 17-19 travnja 2017 // Za red. prof. Sokola Є.І. Ch.III, – H.: NTU «HPI», p. 14.
14. *Bukhhalo S.I.* Kompleksna ekologichno-informacijna bezpeka proektiv pidpriemstva / Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej HHV mizhn. n/prakt. konf. MicroCAD-2017, 17-19 travnja 2017 // Za red. prof. Sokola Є.І. Ch.III, – H.: NTU «HPI», p. 15.

Поступила (received) 23.05.2017

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Комплексні методи навчання як основа розвитку фахових компетентностей ВНЗ в НТУ «ХПІ» / С. І. Бухкало, О. І. Ольховська, С. П. Іглін, В. М. Соловей // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х. : НТУ «ХПІ», 2017. – № 18(1240). – С. 9–19. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2220-4784.

Комплексные методы обучения как основа развития специализированных компетентностей ВУЗов в НТУ «ХПІ» / С. И. Бухкало, О. И. Ольховская, С. П. Иглин, В. Н. Соловей // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х. : НТУ «ХПІ», 2017. – № 18(1240). – С. 9–19. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2220-4784.

Comprehensive teaching methods as the basis for the development of specialized competencies in NTU «KhPI» / S. I. Bukhhalo, O. I. Olkhovska, S. P. Iglin, V. M. Solovey D. V. // Bulletin of National Technical University «KhPI». Series: Innovation researches in students' scientific work. – Kharkiv: NTU «KhPI», 2017. – № 18(1240). – p. 9–19. Bibliog.:14 titles. – ISSN 2220-4784.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Бухкало Світлана Іванівна – кандидат технічних наук, професор кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Bukhhalo Svetlana Ivanovna – Phd, candidate of technical sciences, Professor, Department of Integrated technologies, processes and apparatus National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», tel. : +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Бухкало Светлана Ивановна – кандидат технических наук, профессор кафедры интегрированных технологий, процессов и аппаратов, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», тел.: +380673010613.

Ольховська Оксана Ігорівна – ст. викладач, кафедра менеджменту і опадаткування, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Olkhovska Oksana Igorivna – senior lecturer, Department of Integrated technologies, processes and apparatus National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», tel. : +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Ольховская Оксана Игоревна – ст. преподаватель, кафедра менеджмента и налогообложения, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Іглін Сергій Петрович – кандидат технічних наук, професор кафедри прикладної математики, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Iglin Sergii Petrovich – Phd, candidate of technical sciences, Professor, Department of Applied Mathematics National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», tel. : +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Иглин Сергей Петрович – кандидат технических наук, профессор кафедры прикладной математики, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Соловей Валентин Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Solovey Valentin Mukolaevich – Phd, candidate of technical sciences, Professor, Department of Integrated technologies, processes and apparatus National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», tel. : +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Соловей Валентин Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры интегрированных технологий, процессов и аппаратов, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», тел.: +380673010613.