

*ТИТОВА Олена Анатоліївна, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри іноземних мов Таврійського державного
агротехнологічного університету*

АНАЛІЗ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ІНЖЕНЕРІВ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

У статті наведено аналіз сутності та характеру діяльності інженера в умовах інноваційного розвитку агропромислового комплексу. Виокремлено творчий компонент інноваційної інженерної діяльності. Розглянуто види інженерної творчості.

Ключові слова: інженерна діяльність, інженерна творчість, інженерне мислення, творчий потенціал, інновація.

Постановка проблеми. Створення соціально-економічних умов розвитку аграрного сектору України, який визначає продовольчу, економічну, екологічну та енергетичну безпеку, є стратегічною метою країни, для досягнення якої затверджується перелік завдань на державному та місцевому рівнях [5]. Значимість розвитку сільського господарства підтверджується цілою низкою державних нормативних документів: Законом України «Про державну підтримку сільського господарства України», Державною цільовою програмою розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року, Стратегією розвитку аграрного сектору економіки України на період до 2020 року, Стратегією соціально-економічного розвитку сільських територій «Рідне село», тощо.

Наявна соціально-економічна ситуація в країні вимагає інноваційного розвитку сільського господарства. Серед шляхів і способів розв'язання проблем сучасного агропромислового комплексу у державних програмах декларується: здійснення прикладних наукових та науково-технічних розробок; формування інтегрованої в світову промисловість галузі сільськогосподарського машинобудування; технічної модернізації виробництва, зменшення енерговитратності та імпортоенергозалежності [5]; створення умов для впровадження проектів з виробництва та/або використання твердих, рідких видів біопалива та біогазу підприємствами агропромислового комплексу; наукове забезпечення інноваційного розвитку, формування партнерських

відносин між об'єднаннями сільськогосподарських товаровиробників, державою та галузевою наукою у сфері розвитку техніко-технологічного забезпечення аграрного сектору; ініціювання співпраці на регіональному рівні виробників сільськогосподарської продукції та представників науково-дослідних установ машинобудівного комплексу для визначення існуючих можливостей удосконалення систем меліорації з впровадженням водо- і енергозберігаючих технологій. [6]. Таким чином у довгостроковій перспективі можна прогнозувати попит на висококваліфікованих інженерів з боку аграрного виробництва, а отже інженерна діяльність не втрачає своєї важливості, а навпаки набуває стратегічної значимості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Феномен інженерної діяльності є загальнонауковою категорією, який був і залишається актуальним предметом дослідження багатьох вчених. Філософський погляд на проблему дослідники здійснюють через призму взаємодії людини і техніки та впливу діяльності інженера на суспільство і навколишнє середовище (В. Горохов, А. Хунінг, Є. Шаповалов та ін.). Вивчається діяльність інженера і в світлі соціально-економічних перетворень (І. Мангутов, А. Павлова та ін.), а також її соціально-філософські (Т. Бакланова) та соціокультурні аспекти (А. Сєдов). Психологічним аспектам феномену присвячено праці В. Моляки, С. Рубінштейна, М. Ярошевського та ін. вчених, які досліджували психологічні основи інженерної діяльності і творчого процесу.

Вчені, праці яких були присвячені становленню та розвитку інженерної діяльності в різні історичні періоди, відзначають, що на сучасному етапі інженер поєднує в собі вченого, конструктора та менеджера. Тобто це не просто спеціаліст з техніки, який вирішує вузькі професійні задачі, а висококомпетентний фахівець, завдання якого – об'єднати представників різних напрямів та забезпечити системне рішення нестандартних задач, пов'язаних з природним середовищем та соціокультурними спільнотами.

Таким чином, **метою** статті є детальне дослідження суті та характеру діяльності інженера взагалі та інженера аграрного сектору зокрема, що в

подальшому дозволить системно розкрити протиріччя між сучасними вимогами до випускників інженерних факультетів аграрних університетів і їх підготовленістю до здійснення професійної діяльності в умовах інноваційного розвитку агропромислового комплексу.

Виклад основного матеріалу. На основі аналізу наукових джерел [2, 8, 12] можна зробити висновки про те, що інженерна діяльність на сучасному етапі економічного, технічного та технологічного розвитку суспільства має певні характерні риси: по-перше, передбачення можливості модифікування технічного об'єкту ще на стадії проектування, оскільки технології змінюються надто стрімко, і навіть найсучасніша техніка швидко застаріває. Л. Гур'є справедливо називає цей феномен «еволюційним системним проектуванням» [2, с. 26-27]. По-друге, об'єкти інженерної діяльності стали настільки складними, що майже неможливо передбачити всі особливості та параметри їх функціонування в системі «людина – технічний об'єкт – довкілля – соціум», тому є необхідність у супроводженні під час впровадження з метою налагодження та коригування процесу роботи. По-третє, набуття проблемою утилізації, ліквідації або рециклінгу (повторного використання відходів виробництва) статусу окремого предмету інженерного дослідження, що вимагає ще на стадії розробки технічного об'єкту відповідності вимогам щодо застосування матеріалів, придатних до утилізації.

Вчені відзначають, що проблеми інженерної діяльності тісно пов'язані із соціальними, адже інженер, з одного боку, в своїй практиці активно впливає на суспільство, а з іншого боку, інженерна діяльність визначається низкою соціальних факторів: економічних, політичних, етичних, тощо. Тобто на сучасному етапі розвитку техніки та інформаційних процесів, з одного боку, діяльність інженера стає всеохоплюючою, а об'єкт інженерного дослідження потребує комплексного діяльнісного підходу, інтеграції різних галузей знань і фахівців навколо однієї окремої проблемної області. З іншого боку, роль суспільства та держави є визначною у підтримці інноваційного характеру

державної політики та процесі поповнення інженерного цеху висококваліфікованими спеціалістами [7].

Згідно із звітом UNESCO інженерна діяльність насамперед пов'язана з фундаментальною наукою, прикладною наукою, інженерною творчістю, технологією та інновацією [8, с. 65]. Очевидно, що на сучасному етапі розвитку інженерної діяльності, творчий компонент набуває переважного значення. Ціла низка вчених досліджує аспекти інновації та творчості інженерної діяльності. Вочевидь, у розвиненому індустріальному суспільстві, як і в інформаційному, інженерна діяльність нерозривно пов'язана з науковою, а інженер виступає тим конектором, який поєднує науковий і технічний компоненти та стає суб'єктом особливої діяльності – науково-технічної творчості, – націленої на створення новації, що долає шлях від ідеї до виробництва на основі теоретичних і практичних знань.

Проблеми інженерної творчості у професійній діяльності досить широко вивчаються, проте єдиного підходу до трактування цього поняття до сьогодні не існує. Є загальна думка, що творчість (як би ми її не визначали) включає здатність поєднувати речі (слова, концепції, методи, пристрої) певним нестандартним, незаним раніше способом. А оскільки в сучасних умовах виробництва інженерові доводиться працювати із «завданнями з високим ступенем невизначеності й ризику», а також «завданнями як з відсутніми, так і з надлишковими даними», інженерні рішення потребують досить розвинених навичок творчої діяльності [3].

При цьому, як слушно відзначає Р. Фелдер [9], сучасний інженер має поєднувати в собі і вміння творчо підходити до вирішення проблем, і вміння проаналізувати ідею до завершальної стадії та відрізнити вдале рішення від невдалого. Адаже класична інженерна діяльність, практика і, як слідство, освіта пов'язані переважно з проблемами, для рішення яких застосовують конвергентний підхід (пошук одного правильного рішення). Фахівець з конвергентним мисленням, яке засновано на чіткому застосуванні раніше засвоєних алгоритмів рішення певної задачі, навряд чи запропонує інноваційне

рішення, коли традиційні інструкції безсилі. У той же час застосовуючи дивергентні підходи, інженер може запропонувати багато інноваційних ідей, але вони марні якщо спеціаліст не може їх критично проаналізувати та оцінити. Таким чином, сучасний інженер, як стверджує автор, повинен бути готовим до того, що деякі проблеми не мають одного єдиного рішення; деякі проблеми на певному етапі можуть не мати рішення взагалі; а також до того, що інженерні задачі в реальній практиці на відміну від навчальних задач майже не бувають «укомплектованими» чіткою повною інформацією щодо їх рішення – частина задач має більше інформації, ніж потрібно, хоча переважна більшість – має недостатньо інформації. Інженер має усвідомлювати, що реальні інженерні задачі, як правило, «незамкнуті», тобто не мають єдиного правильного рішення, а іноді рішення, яке спочатку здавалося безглуздим, згодом може виявитися найкращим, отже помилятися не означає зазнавати невдачі [9, с. 222].

У своїй статті «Наскільки творчо мислять інженери?» Т. Петерс [10] досліджує творчі підходи рішення проблем видатними інженерами. Вчений робить висновок, що значна частина революційних конструкторських концепцій бере початок з простих, часто зухвалих спроб переформулювати існуючі підходи та практику, що дало змогу у дослідженнях та спостереженнях вийти за границі усталених інженерних парадигм.

Творчий аспект у діяльності інженера був присутній з моменту її виникнення, що підтверджує походження слова «інженер» від латинської часів середньовіччя «*ingeniare*», яке перетворилося згодом у «*ingenere*» та має значення «створювати, творити». Тобто інженер – це той, хто створює: покращує, винаходить, конструює, проектує, – той, хто нестандартно мислить.

Аналіз наукових праць [1, 3, 9] дозволяє зробити висновок, що інженерне мислення – це специфічне професійне мислення, націлене на проектування, вироблення та експлуатацію високоефективної, надійної та естетичної техніки, на розробку та впровадження нових прогресивних технологій, на підвищення якості та безпеки продукції та організації виробництва.

Раціональну, теоретичну та методологічну основу інженерного мислення складають технічні, технологічні, природничо-наукові та інженерні знання. Також структура інженерного мислення включає творчий, чуттєво-емоційний та аксіологічний елементи, пам'ять, уяву, фантазію, професійну самосвідомість. Останнім часом все більшої важливості у структурі інженерного мислення набувають соціально-гуманітарні знання.

Особливу увагу дослідники не дарма приділяють інженерній творчості, як основі, на якій ґрунтується інноваційний характер інженерної діяльності. Інженерна творчість, вільна від алгоритмів та інструкцій діяльність, проявляється у *раціоналізаторстві* (удосконаленні) та *винахідництві* (створенні нового). Інший вид технічної творчості, *конструювання*, представляє собою процес розроблення конструкції об'єкту технічної системи, яка потім відтворюється на виробництві. Такий вид технічної творчості як інженерне *проекткування* пов'язано з науково-технічними розрахунками основних параметрів майбутнього технічного об'єкту. Загальна функція проектування – це вироблення ідей технічного об'єкту, оцінка переваг і недоліків з подальшим вибором оптимальної концепції. Окремі функції проектування пов'язані зі створенням робочих креслень (технічного і робочого проектів) та основної технічної документації для виготовлення технічного виробу на виробництві.

Вчені у своїх дослідженнях підтверджують інтегративність інноваційного характеру професійної інженерної діяльності. Поряд із класичними видами діяльності (проектно-конструкторською, технологічною, організаційно-управлінською, науково-дослідною) обґрунтовуються інноваційні види діяльності інженера – «інформаційно-аналітична, інформаційно-технічна, діагностична, маркетингова, промоутерська, діяльність з менеджменту якості» [3].

У своїх дослідженнях Г. Глотова [1, с. 23-24] отримує результати, які підтверджують той факт, що інноваційна інженерна діяльність характеризується посиленням творчого аспекту, інтеграцією інженерних

функцій, орієнтацією на потреби ринку та зростаючою потребою в ефективній міжпрофесійній комунікації.

В умовах сьогоденної критичної ситуації, яка склалася в АПК і на подолання якої має бути націлений інженер, серед ключових компетенцій аграрія вчені відзначають вміння логічно мислити; володіння глобальним гнучким системним мисленням та широким світоглядом, здатністю аналізувати соціально важливі ситуації; вміння творчо вирішувати проблеми, знаходити нестандартні рішення типових професійних задач та вирішувати нестандартні інженерні задачі у сфері аграрного виробництва; застосування у професійній діяльності методів системного аналізу і математичного моделювання процесів у АПК; вміння прогнозувати перебіг та розвиток процесів і явищ; вміння розробляти соціально-економічні проекти з урахуванням ресурсозбереження і впливу на навколишнє середовище та дотриманням принципу збереження здоров'я рослин і тварин.

Наприкінці 20 сторіччя зарубіжні вчені-педагоги констатували, що у той час, коли творчість ставала найбільш важливим компонентом інженерної діяльності, який зумовлював створення і розробку нових ідей, інженерні школи не готували у достатній мірі студентів до творчого прагнення та реалій сучасного виробництва [11]. З того часу в країнах ЄС, США, Канаді, Австралії цілеспрямовано реформували систему підготовки інженерів з тим, щоб подолати цей розрив. Педагоги стверджують, що творчості не просто можна навчити, а їй успішно вчать, починаючи з дошкільних навчальних закладів. В європейських та американських університетах у навчальні плани включено цикли спеціальних дисциплін, орієнтованих на засвоєння студентами методології науково-технічної творчості [1, 12].

Сьогодні у країнах ЄС при підготовці інженера, зокрема агроінженера, керуються євростандартом. Серед «ключових компетенцій» відзначаються комунікативність, відповідальність, рефлексія, здатність до співробітництва, професійна самостійність, здатність до саморозвитку, ініціативність, наднормативна професійна активність тощо. Слід відмітити, що творча

самостійність, входить до складу ключових компетенцій як базова основа [3, с. 14].

Вимоги до випускників аграрних університетів за спеціальністю «Механізація сільського господарства», що відображені в освітньо-кваліфікаційних характеристиках, були нами проаналізовані за класом задач – ознаками рівня складності задач діяльності, які вирішуються фахівцем. Стандартом передбачено три класи задач діяльності: стереотипні, діагностичні та евристичні. Аналіз показав, що на рівні бакалавра у складі проектувальної, організаційної, управлінської, виконавської та технічної функцій переважають задачі стереотипного та діагностичного класів. Невелика кількість задач евристичного класу діяльності закладено до кваліфікаційних характеристик спеціаліста та магістра.

З огляду на це можна зробити висновок, що галузевим стандартом України до інженера-механіка пред'являється така загальна вимога як високий рівень професійної підготовки (фундаментальної і практичної), який дає можливість ефективно виконувати свої обов'язки на рівні вирішення переважно типових задач аграрного виробництва.

Але аналіз вимог до інженера-аграрника, які висуває роботодавець, показує, що сьогодні на агропідприємстві потребують фахівця готового вирішувати нестандартні економічні, виробничі та управлінські задачі в умовах обмеженості ресурсів та очевидної необхідності оптимізації аграрного виробництва. Таким чином, виявляється певне протиріччя між вимогами до випускників інженерних факультетів на ринку праці і їх відповідності цим вимогам згідно з ОКХ. Це дає підстави замислитися про необхідність перегляду освітнього стандарту.

Важко не погодитися з думкою В. Манька, що на певному етапі кваліфікаційні характеристики відіграли позитивну роль, ставши основою для формування змісту навчання, розробки типових і робочих навчальних планів і програм. Проте через «декларативність, неконструктивність і недіагностичність» нині вони не в змозі повністю виконати свої функції [4,

с. 142-144], тому в сучасних програмах з різних навчальних дисциплін практично на закладені знання, вміння і навички, які б відповідали евристичному класу задач.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Роль інженера в аграрному виробництві була і залишається провідною, оскільки тенденція в бік механізації та автоматизації сільськогосподарського виробництва зберігається. Інноваційного характеру набуває професійна діяльність майбутнього інженера, націлена на створення нових технічних об'єктів, конкурентоспроможних в сучасних умовах, а також на рішення проблем суспільства у рамках концепції «людина – технічна система – довкілля – соціум». Проте підготовка сучасного інженера здійснюється в умовах, що швидко трансформуються. Це означає, що вища школа має готувати інженера, здатного не тільки продуктивно розв'язувати ряд конкретних інженерно-технічних завдань, а й бути творчою особистістю.

Перспективи подальшого наукового пошуку будуть присвячені обґрунтуванню педагогічної системи цілеспрямованого формування творчого потенціалу майбутніх інженерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Глотова Г. В. Развитие творческого потенциала будущих инженеров в вузах США и Западной Европы: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Галина Владимировна Глотова. – Казань, 2005. – 211 с.
2. Интегративные основы инновационного образовательного процесса в высшей профессиональной школе : монография / Л.И. Гурье, А.А. Кирсанов, В.В. Кондратьев, И.Э. Ярмакеев; под ред. В.В. Кондратьева. – М.: ВИНТИ, 2006. – 288 с.
3. Ігнатюк О.А. Теоретичні та методичні основи підготовки майбутнього інженера до професійного самовдосконалення в умовах технічного університету: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Ольга Анатоліївна; Харк. нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – Х., 2010. – 400 с.
4. Манько В.М. Теоретичні та методичні основи ступеневого навчання майбутніх інженерів-механіків сільськогосподарського виробництва : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Володимир Миколайович Манько ; Тернопільський національний педагогічний ун-т ім. В. Гнатюка. — Тернопіль, 2005. — 382 с.

5. Проект Концепції Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року / [Електронний ресурс]. – Режим доступу :
<http://minagro.gov.ua/apk?nid=16822>
6. Розпорядження Кабінету Міністрів України від від 17 жовтня 2013 р. №806-р «Про схвалення Стратегії розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року»/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу :
<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/806-2013-%D1%80>
7. Седов А.Е. Инженерная деятельность в контексте эволюции общества: социально-философский анализ: дис. ... канд. филос. наук: 09.00.11 / Артур Евгеньевич; Донской гос. тех. ун-т. – Ростов н/Д, 2004. – 129 с.
8. Engineering: Issues Challenges and Opportunities for Development: UNESCO Report. – Paris : UNESCO Publishing, 2010. – 392 p.
9. Felder R.M. On Creating Creative Engineers / R.M. Felder // Engr. Education, 77(4), 222. – 1987. [Електронний ресурс]. – Режим доступу :
http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Creative_Engineers.pdf
10. Peters T.F. How Creative Engineers Think / T.F. Peters // Civil Engineering, 68(3). – 1998. – P. 48-51.
11. Richards L.G. Stimulating creativity: Teaching engineers to be innovators // Proceedings of 1998 IEEE Frontiers in Education Conference, 3. 1998. – P. 1034-1039.
12. Stouffer W.B. Making The Strange Familiar: Creativity and the Future of Engineering Education / W.B. Stouffer, J.S. Russell, M.G. Oliva // Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. Copyright 2004, American Society for Engineering Education / [Електронний ресурс]. – Режим доступу :
http://www.ersilia.org/documents/Repensant_educacio/Creativity%20and%20the%20Future%20of%20Engineering%20Education.pdf

REFERENCES

1. Hlotova H. V. Razvitie tvorcheskogo potentsiala budushchikh inzhenerov v vuzakh SShA i Zapadnoi Evropy: dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.08 / Halina Vladimirovna Hlotova. – Kazan, 2005. – 211 s.
2. Yntehrativnye osnovy innovatsionnogo obrazovatel'nogo protsessa v vysshey professyonalnoy shkole : monografiya / L.Y. Hur'e, A.A. Kirsanov, V.V. Kondratev, Y.Э. Yarmakeev; pod red. V.V. Kondrateva. – M.: VINITI, 2006. – 288 s.
3. Ihnatiuk O.A. Teoretychni ta metodychni osnovy pidhotovky maibutnoho inzhenera do profesiinoho samovdoskonalennia v umovakh tekhnichnoho universytetu: dys. ... d-ra ped. nauk : 13.00.04 / Olha Anatoliivna; Khark. nats. ped. un-t im. H.S. Skovorody. – Kh., 2010. – 400 s.
4. Manko V.M. Teoretychni ta metodychni osnovy stupenevoho navchannia maibutnikh inzheneriv-mekhanikiv silskohospodarskoho vyrobnytstva : dys. ... d-ra ped. nauk: 13.00.04 / Volodymyr Mykolaiovych Manko ; Ternopil'skyi natsionalnyi pedahohichnyi un-t im. V. Hnatiuka. — Ternopil, 2005. — 382 s.

5. Proekt Kontseptsii Derzhavnoi tsilovoi prohramy rozvytku ahrarnoho sektoru ekonomiky na period do 2020 roku / [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://minagro.gov.ua/apk?nid=16822>
6. Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid vid 17 zhovtnia 2013 r. #806-r «Pro skhvalennia Stratehii rozvytku ahrarnoho sektoru ekonomiky na period do 2020 roku»/ [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/806-2013-%D1%80>
7. Sedov A.E. Inzhenernaya deyatelnost v kontekste evolyutsii obshchestva: sotsialno-filosofskiy analiz: dis. ... kand. filos. nauk: 09.00.11 / Artur Evhenevich; Donskoy hos. tekhn. un-t. – Rostov n/D, 2004. – 129 s.
8. Engineering: Issues Challenges and Opportunities for Development: UNESCO Report. – Paris : UNESCO Publishing, 2010. – 392 p.
9. Felder R.M. On Creating Creative Engineers / R.M. Felder // Engr. Education, 77(4), 222. – 1987. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Creative_Engineers.pdf
10. Peters T.F. How Creative Engineers Think / T.F. Peters // Civil Engineering, 68(3). – 1998. – P. 48-51.
11. Richards L.G. Stimulating creativity: Teaching engineers to be innovators // Proceedings of 1998 IEEE Frontiers in Education Conference, 3. 1998. – P. 1034-1039.
12. Stouffer W.B. Making The Strange Familiar: Creativity and the Future of Engineering Education / W.B. Stouffer, J.S. Russell, M.G. Oliva // Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. Copyright 2004, American Society for Engineering Education / [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : http://www.ersilia.org/documents/Repensant_educacio/Creativity%20and%20the%20Future%20of%20Engineering%20Education.pdf

Стаття надійшла до редакції 31.07.2015

ТИТОВА Елена Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Таврического государственного агротехнологического университета

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРОВ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

В статье представлен анализ сути и характера деятельности инженера в условиях инновационного развития агропромышленного комплекса. Выделен творческий компонент инновационной инженерной деятельности. Рассмотрены виды инженерного творчества.

Ключевые слова: инженерная деятельность, инженерное творчество, инженерное мышление, творческий потенциал, инновация.

TITOVA Olena Anatoliivna, Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Foreign Languages Department at Tavria State Agrotechnological University

ANALYSIS OF ENGINEERING PROFESSIONAL ACTIVITY UNDER DEVELOPMENT OF AGRARIAN PRODUCTION COMPLEX

The article presents analysis of the point and the character of engineering activity under innovative development of agrarian production complex. A creative component of innovative engineering activity has been emphasized. Types of engineering creative work are considered.

Key words: engineering, engineering creative work, engineering thinking, creative potential, innovation.