

УДК 378.14.015.62

**Ляска О.П.**

к.псих.н., доцент кафедри професійної освіти

**E-mail:** [oksana\\_lyaska@mail.ru](mailto:oksana_lyaska@mail.ru)**Волинкін М.П.**

майстер

Подільський державний аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

**Волинкіна Л.С.**

викладач

Коледж Подільського державного аграрно-технічного університету

м. Кам'янець-Подільський

## **ВИНАХІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ В СИСТЕМІ НАСКРІЗНОГО НАВЧАЛЬНО- ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПРОСТОРУ ВИЩОЇ ШКОЛИ**

**Lyaska O.P.**

Ph.D. (Psychol. sciences), Assoc. Prof.

**E-mail:** [oksana\\_lyaska@mail.ru](mailto:oksana_lyaska@mail.ru)**Volynkin M.P.**

master

State Agrarian and Engineering University in Podilya

Kamianets-Podilskyi

**Volynkina L.S.**

lecturer

College of State Agrarian and Engineering University in Podilya

Kamianets-Podilskyi

## **INVENTIVE ACTIVITY OF STUDENTS IN THE SYSTEM THROUGH TRAINING AND RESEARCH OF HIGHER SCHOOL**

### **Анотація**

**Вступ.** Визначення ролі, підходів, технологій розвитку винахідницьких вмінь та навичок студентів агроінженерної сфери як складової їх професійної культури не було предметом спеціальних досліджень в психолого-педагогічних спрямуваннях. Але, на сьогоднішній час, вимогою до підготовки компетентного фахівця є сформованість у нього якостей, вмінь, які адаптують працівника до професійної сфери, дають можливість йому проявити самостійність, креативність, винахідливість. Пошуку ефективних умов, що формують винахідницькі якості агроінженера, присвячена дана стаття.

**Методи.** У роботі використано методи системного аналізу теоретичних джерел, загальнонаукові методи, а також результати авторського дослідження впродовж двадцяти років науково-педагогічної діяльності.

**Результати.** У статті обгрунтовано й описано методику розвитку у студентів в системі вищої школи винахідницьких вмінь у процесі їх включення в наскрізну навчально-дослідницьку інженерно-професійну діяльність.

**Перспективи.** Потребують подальшого вивчення питання побудови моделі формування винахідницьких компетентностей студентів та технологій їх розвитку в умовах двоциклового інтеграційно-наскрізного їх навчання у вищій школі.

**Ключові слова:** винахідництво, ефективність винахідницької роботи, навчання винахідництву, винахід, патент, наскрізність навчально-дослідної діяльності.

#### Abstract

**Introduction.** Role definition, approaches, and technologies for the development of inventive abilities and skills of students agroenergo areas as part of their professional culture have not been the subject of special studies in psycho-pedagogy. But, in today's time, the demand for the training of a competent specialist is the formation of his qualities, abilities, which adapt the worker to the professional field, give him the opportunity to show independence, creativity, inventiveness. Search effective conditions for forming the inventive quality agrominera on this article.

**Methods.** We used the methods of systemic analysis of theoretical sources, methods, and results of the author's research over twenty years of scientific and pedagogical activities.

**Results.** The article justifies and describes the methodology for the development of students in higher school's inventive skills in the process of inclusion in educational research engineering professional.

**Discussion.** Require further study the issues of building models of formation of inventive competencies of students and technologies of their development in the context docelowego integration-through-learning in higher education.

**Keywords:** invention, the effectiveness of inventive work, training, invention, invention, patent, naskart teaching and research activities.

#### Аннотация

**Вступ.** Определение роли, подходов, технологий развития изобретательских умений и навыков студентов агроинженерной сферы как составляющей их профессиональной культуры не был предметом специальных исследований в психолого-педагогических направлениях. Но сегодня требованием к подготовке компетентного специалиста является формирование у него качеств, умений, которые адаптируют работника к профессиональной сфере, дают ему возможность проявить самостоятельность, креативность, изобретательность. Поиску эффективных условий, формирующих изобретательские качества агроинженера, посвящена данная статья.

**Методы.** В работе использованы методы системного анализа теоретических источников, общенаучные методы, а также результаты авторского исследования на протяжении двадцати лет научно-педагогической деятельности.

**Результаты.** В статье обоснована и описана методика развития у студентов в системе высшей школы изобретательских умений в процессе их включения в сквозную учебно-исследовательскую инженерно-профессиональную деятельность.

**Перспективы.** Требуют дальнейшего изучения вопросы построения модели формирования изобретательских компетентностей студентов и технологий их развития в условиях двухциклового интеграционно-сквозного обучения в высшей школе.

**Ключевые слова:** изобретательство, эффективность изобретательской работы, обучение изобретательству, изобретение, патент, сквозная учебно-исследовательская деятельность.

**Вступ.** В умовах реформування вищої освіти, забезпечення конкурентоспроможності фахівців аграрної сфери на ринку праці, особливої актуальності набуває проблема розвитку у них дослідницьких умінь. Ринкові перетворення вимагають від працівника не лише високого професіоналізму, але й гнучкості мислення, володіння здібностями осмислення і вдосконалення окремих механізмів, агрегатів, цілісних процесів і технологій. У зв'язку з цим розвиток у студентів в процесі їх навчання у

вищому навчальному закладі елементів, а далі й цілісних винахідницьких компетентностей є нагальною потребою суспільства і невід'ємною умовою готовності випускника до виконання професійних агроінженерних функцій.

У професійних сферах, особливо в технічних видах діяльності, постає багато задач, для вирішення яких необхідні нестандартні, можливо вдосконалені, рішення або винаходи. Їх можна навчитися продукувати, якщо оволодіти відповідними методиками і техніками в процесі фахової підготовки.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Організації винахідницької діяльності та її методичного забезпечення у вузі як окремої форми дослідництва студентів присвячені роботи Л. Ф. Авдеевої, Р. Н. Александрової, О. Н. Алексеевої, В. І. Бабурова, М. А. Байдан, В. І. Загвязинського, Н. С. Кузьміної, В. С. Кузнецової, І. Я. Макарової, М. І. Махмутова та ін. В рамках цього напрямку обговорюються і проблеми розвитку дослідницьких умінь та винахідницьких якостей (Д. Б. Богоявленська, В. І. Журавльова, В. П. Кваша, О. В. Митрош). У різноманітних наукових дослідженнях зустрічається чимало підходів, які пропонують технології залучення до винахідницької діяльності на рівні педагогіки (метод спроб і помилок, метод привчання, метод наслідування, метод), психології (метод синектики - В. Гордон, Дж. Принц; метод морфологічного аналізу - Цвіккі; метод фокальних об'єктів - Ч. Вайтинг), теорії розвитку творчості (теорія розвитку винахідницьких задач - Г. С. Альтшуллер, теорії розумового прогнозування - О. В. Брушлинський). На жаль, кожна з перелічених методик в контексті поля своїх проблем здійснює спроби опису і пропозицій процесу творчо-винахідницької діяльності. Поза увагою науковців залишається вивчення питань методики розвитку винахідницьких компетентностей студентів технічних спеціальностей з позицій наскрізності та інтеграції наукових предметних позицій у вищій школі.

**Метою** даної статті є визначення ролі, підходів та умов розвитку винахідницьких умінь та навичок студентів агроінженерної сфери як складової їх професійної культури в умовах вишу з використанням досягнень психолого-педагогічних наук.

**Методологія.** У роботі використано методи системного аналізу теоретичних джерел, загальнонаукові методи, а також результати авторського дослідження впродовж двадцяти років науково-педагогічної діяльності.

**Результати.** Однією з ефективних форм удосконалення підготовки випускників вузів на всіх факультетах і спеціальностях є залучення студентів до винахідницької діяльності. Їх відбір до виконання відповідного роду активності доцільно розпочинати на другому курсі з-за умови, коли прочитано курс «Вступ до спеціальності» і розпочинається вивчення навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень». Рекомендується на цьому ж курсі закріпити студентів за науковими керівниками.

Необхідною умовою підвищення якості виконання змісту винахідницької діяльності і розвитку творчої активності студентів є постійне підвищення кваліфікації викладача-керівника, його безпосередня участь у виконанні винахідницьких проєктів, використання отриманих результатів у навчальному процесі, проблемний метод навчання. Розвинути у студентів навички виконання інноваційних досліджень може тільки викладач, який працює у патентознавстві і винахідництві. Використання ж проблемного методу навчання надає можливість майбутнім працівникам оволодівати умінями ставити питання і самостійно на них відшукувати відповіді.

Важливим чинником в організації винахідницької роботи є вибір тематики і побудова плану дослідження для кожного студента до кінця навчання у вузі. Теми необхідно групувати за окремими науковими напрямами, що пов'язані зі специфікою кафедр. Вони повинні відповідати вимогам розвитку науки, техніки і виробництва. При цьому необхідно передбачити переростання їх у курсові і дипломні проєкти. Особливо це важливо для студентів тих спеціальностей, де для виконання дипломного проєкту

потрібний буде достатній патентний пошук відомих схемних і технічних рішень.

Патентний пошук є обов'язковою складовою і невід'ємною частиною дипломного проектування, пов'язаного зі створенням нових об'єктів техніки. Він підвищує ефективність і запобігає дублюванню розробок, а також забезпечує захист конкурентноздатних технічних рішень, дозволяючи цілеспрямовано керувати розробками в процесі їх виконання.

Аналіз описів вітчизняних і зарубіжних винаходів дає об'єктивну оцінку новинок і техніко-економічної ефективності розроблюваного об'єкта, створює можливості використання результатів кращих досягнень світової техніки при проведенні дослідницьких робіт, своєчасно захищає власні технічні рішення, виконані на рівні винаходів, патентів.

Поточна інформація про винаходи відображає відомості про такі технічні рішення, які знайдуть втілення у виробах, технології, обладнанні і матеріалах через декілька років, і, таким чином, дає можливість заглянути у завтрашній день технічного прогресу. Та обставина, що в будь-якому описі винаходу міститься критика недоліків відомих технічних рішень, а у більшості випадків й аналіз причин цих недоліків, дає можливість студенту критично оцінити досягнений рівень розвитку техніки і викликає у нього прагнення до удосконалення. Часто буває, що в результаті ретельного аналізу описів винаходів виникають нові технічні ідеї, які започатковують нові винаходи.

Джерелом інформації про винаходи є їх опис, який вміщує бібліографічну і вступну частини, детальний огляд або приклад реалізації, формулу винаходу і графічний матеріал, що їх ілюструє. Найбільш зручними і оперативними можливостями в одержанні інформації для студентів є офіційні бюлетені, що видаються відомствами по винахідництву різних країн із значно скорішими від строків публікації повних описів винаходів. Інформація про винаходи у вигляді рефератів розміщується і в галузевих реферативних, фірмових журналах, видавництвах зарубіжних інформаційних фірм, через Інтернет.

Важливою умовою підвищення ефективності винахідницької роботи в курсових проектах є наскрізне проектування, яке сприяє розвитку індивідуальної спеціалізації студентів і навчанню їх вирішенню окремих науково-пошукових та інженерних задач, а також чіткому розмежуванню питань, що розглядаються в окремих проектах, пов'язуючи їх логічною послідовністю і закінченістю вирішуваної загальної задачі. При застосуванні наскрізного проектування виключаються можливості повторення вирішення окремих задач і питань.

Щоб підвищити вплив винахідницької роботи на якість виконання дипломних проектів, необхідно, щоб обрана тема основної частини проекту якомога більше відповідала темі винахідницької роботи, яку студент виконуватиме впродовж кількох семестрів. Тому тему основної частини дипломного проекту студент повинен обрати за 1,5-2 роки до початку дипломування, і щоб за цей період він мав можливість формалізувати конкретні задачі, розробити алгоритм і програму подальшого її дослідження з використанням інформаційних технологій, завершити їх науково обґрунтованими висновками з конкретними рекомендаціями для впровадження на виробництві.

Як для студентів, так і для підприємства досить важливою є відповідність актуальності науково-технічних задач винахідницької роботи і підприємства, на якому студенти проходять виробничу практику. Це більше зацікавлює і стимулює останніх щодо досягнення практичної корисності результатів їх винахідництва, підвищує її якість, покращує зміст підсумкових звітів виробничої і переддипломної практик, підвищує ефективність доповідей на наукових студентських конференціях, дозволяє розширити результати пошукової і творчої роботи в дипломних проектах. Якість винахідницької і

виробничої практик підвищується, коли індивідуальні завдання на практику в рамках винахідницької роботи видаються наперед з тією умовою, щоб студенти на базі підприємства могли розробляти, створювати і доводити дослідні зразки своїх технічних рішень на винахід з можливим подальшим впровадженням їх у виробництво і відображати все це у своїх звітах за практику. Багаторічний досвід показує, що результативність винахідницької роботи і проходження виробничої практики підвищується при виконанні студентами комплексних дипломних проєктів, в кількості 2-3 студентів, особливо при розробці патентоздатного об'єкта з багатьма наявними, суттєво відмінними ознаками, що поглиблює дослідження, збільшує можливості технічної реалізації і впровадження.

Один із найбільш ефективних способів є залучення студентів до винахідницької діяльності через наукові гуртки кафедри. При безпосередньому спілкуванні зі студентами їх увага загострюється на стані і технічному рівні вітчизняної сільськогосподарської техніки і технологічного обладнання, які порівнюються з відомими зарубіжними аналогами, аналізуються теоретичні передумови можливого удосконалення систем, вузлів і механізмів. Це викликає зацікавленість і бажання працювати в науковому гуртку.

На початкових заняттях гуртка увага студентів-початківців загострюється на технічному рівні сільськогосподарської техніки, виявлені недоліки, дається обґрунтування необхідності її удосконалення. На основі аналізу і виявлених аналогів розробляється індивідуальне завдання на дипломний проєкт, ставиться задача розробити чи вдосконалити пристрій шляхом самостійного творчого пошуку, виключаючи можливості сліпого копіювання відомих. Запропоновані варіанти рішень обговорюються і за результатами дискусій приймається оптимальний варіант. Для розробленого пристрою коректується схема, створюється її опис і принцип дії, після чого, за відомими аналогами, оформлюється разом із керівником заявка на передбачуваний винахід, матеріали якої передаються до Держпатенту України.

Теоретичні знання конструкції, набуті в процесі навчання, не можуть замінити практики, яка є основою для розвитку навичок розуміння і розв'язання реальних проблем. Навчальне проєктування відрізняється від аналітичних задач менш чітким визначенням досліджуваної галузі, широтою постановки, недостатністю інформації, відсутністю «правильно» відповіді, що вимагає нового підходу при розв'язанні подібних задач. Найважливішими складовими цього підходу є винахідництво, аналіз і прийняття рішень. При цьому народження ідеї і прийняття рішень набувають особливого значення.

Народження ідеї можливе після патентного пошуку і накопичення інформації. Правильність обраних рішень визначається шляхом співставлення отриманих результатів розробки з вихідними даними на проєктування, а ще краще – після створення і перевірки дослідного зразка при умові можливої його технічної реалізації. Особлива увага в дипломному проєктуванні звертається на те, щоб не допустити до розробки, у випадку відсутності достатнього обґрунтування і доказів, єдиного технічного рішення, оскільки це спонукає студентів до нерозуміння обов'язкового розгляду інших варіантів і може привести не лише до вибору неоптимального варіанту, але й до неправильного сприйняття самого процесу проєктування з його багатоваріантними технічними рішеннями. Через те, насамперед, ставиться задача сформулювати правильне розуміння процесу дипломного проєктування, навчити вмінню генерувати ідеї, виховувати впевненість у своїх можливостях їх технічно реалізовувати.

Під час дипломного проєктування важливим є розв'язання протиріччя, пов'язаного з широтою розгляду розроблюваної теми і глибиною врахування різних обмежуючих чинників, що впливають на результат. Студентів з недостатнім досвідом особливо приваблює пошук «глобальних» тем, через те науковий керівник повинен своєчасно сформулювати в них розуміння і значення остаточного рішення, можливості

аналізу та врахування не дуже важливих деталей. Часто бувають випадки, коли через не зовсім вдалий вибір напрямку і організації методики, не знаходять потрібного рівня у доцільності вирішення навіть добре поставлені технічні задачі. Тому необхідна достатня увага щодо подолання студентами труднощів, пов'язаних з реальним проектуванням, зокрема, враховувати відсутність єдино правильної відповіді в кінцевому результаті, розуміння необхідності повторного характеру процесу проектування, врахування важливості всіх деталей і взаємозв'язків, розвитку аналітичного мислення.

Для підвищення ефективності виконання дипломного проектування необхідні значні затрати часу, щоб вивчити не лише матеріал тієї дисципліни, яка безпосередньо пов'язана з ним. У даному випадку основною задачею є навчити студентів максимально використовувати весь комплекс отриманих знань – і ті, що вже є, і ті, що ще будуть засвоюватися в подальшому. Тому студенти-гуртківці другого і третього курсів за допомогою розроблених методичних вказівок знайомляться з деякими необхідними темами дисциплін, які будуть вивчатися на наступних курсах. Тим самим вони осмислюють навчальний курс з професійних позицій, налаштовуються на зацікавлене засвоєння наступних предметів і набувають навичок для поглиблення і розширення своїх знань.

На всіх етапах дипломне проектування спрямовується на розвиток у студентів якостей, необхідних їм для подальшої професійної діяльності. Такими якостями є винахідництво і здатність проводити інженерний аналіз окремо взятих механізмів, систем, а також технологій і машин в цілому. Щоб розвинути ці властивості студент повинен фундаментально оволодіти теоретичними, інженерними і профілюючими знаннями і вміннями зі своєї спеціальності.

Перший етап проектування – творчий, пов'язаний, в основному, з дослідженнями з використанням різних теоретичних знань із розділів математики, фізики, загальноінженерних дисциплін, а також набуття певного досвіду та вміння пропонувати новаторські задумки і способи їх можливої практичної реалізації. При цьому студент спочатку демонструє ідеї, а вже після цього – схему чи спосіб її технічної реалізації.

Кількісний аналіз запропонованого, з метою обґрунтування доцільності його прийнятності, виконується на другому етапі. Важливим при цьому є залучення наукових методів, за допомогою яких здійснюється вибір оптимального технічного рішення з наявних альтернативних варіантів. Високим рівень дипломного проектування вважається тоді, коли успішно розв'язані задачі цього етапу.

При виконанні дипломного проекту досить важливим є вибір і прийняття рішення. На початку проектування, коли з теми дослідження є багато незрозумілостей, як завжди, приймається декілька найбільш придатних технічних рішень, які удосконалюються завдяки вивченню нових дисциплін на старших курсах, проведенню обговорень і дискусій під час засідань студентських гуртків, виступів на студентських наукових конференціях впродовж наступних років. Як виявляється, з багаторічної практики, остаточне рішення з основних питань проекту приймається як компроміс між різними чинниками, такими як екологія, економічна ефективність, працездатність, виробність машин і агрегатів тощо. При цьому вважається найбільш оригінальним таке рішення, яке одержане шляхом залучення математичних методів, відшукування оптимальних конструктивних характеристик розроблюваних механізмів і систем, особливо при розробках нових та удосконалення вже відомих систем автоматичного регулювання і керування об'єктів сільськогосподарського виробництва.

Застерігаються студенти також від оцінювання різних варіантів у прийнятті рішень лише за економічним критерієм, без врахування реальних технічних можливостей, екологічних наслідків, надійності, довговічності, ремонтнопридатності тощо.

Часто при виробленні і прийнятті рішень використовуються відомі відпрацьовані методи, за якими можна об'єктивніше оцінити різні, інколи важкопорівнювальні, чинники. При цьому використовуються певною мірою як якісні, так і кількісні методи оцінки і прийняття рішень на компромісній основі з урахуванням досвіду, інтуїції і здорового глузду. Такий спрощений підхід виправданий у випадку розв'язання відносно простих задач, конструктивних розробок і т.п., які мають явно виражені позитивні переваги, а у випадку проектування складних, дорогих розробок необхідно прагнути використовувати наукові методи, що базуються на змісті дисциплін різних кафедр. Це диктується постійним збільшенням кількості альтернативних матеріалів вибору, зростанням важкості можливих наслідків, значними матеріальними збитками, неможливістю технічної реалізації тощо. Однак, в усіх випадках кінцеве рішення повинно прийматися безпосередньо дипломником, для чого він змушений набути необхідних навичок подальшої своєї інженерної діяльності.

При дипломному проектуванні значна увага приділяється використанню комп'ютерної техніки. Тому дипломні проекти, в яких відсутні теоретичні дослідження із залученням комп'ютерів, не проходять попереднього захисту і до основного не допускаються. Це спонукає студентів з початкових курсів проявляти інтерес до вивчення дисциплін, пов'язаних з використанням на практиці інформаційних технологій. Використання комп'ютерної техніки може допомогти студентам через інформаційні мережі прискорити процес одержання оглядового матеріалу, економити час і не перевантажувати пам'ять допоміжним матеріалом, натомість краще розвивати творче мислення і винахідництво.

**Висновки.** В подальшому особливої уваги заслуговують питання побудови моделі винахідницьких умінь студентів та технологій їх розвитку в умовах двоциклового навчання у вищій школі.

#### Список використаних джерел

1. Альтшуллер, Г.С. Алгоритм решения изобретательских задач АРИЗ-85 [Текст]. – М., 1985. – 186с.
2. Березанська, В. Винахідник та інноваційна діяльність [Текст]. / В.Березанська // Інтелектуальна власність. –К., 2007, № 8. – с.38-41.
3. Жаров, В.О. Право інтелектуальної власності в системі права України: Навчальний посібник [Текст]. –К.: - 2005. – 108с.
4. Иванов, Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать [Текст]. – М.: Просвещение. – 1994. – 208с.
5. Козлова, О.Г. Методика інноваційного пошуку вчителя: Навчально-методичний посібник [Текст]. – Суми: ВВП "Мрія-1" ЛТД, 1998. – 96 с.
6. Охорона інтелектуальної власності в Україні [Текст]. /Авт. В.О. Довгий та інш. – К.: «Форум», 2002. – 319 с.
7. Слободянюк, О. Що думають фахівці про винахідництво та раціоналізацію в Україні? [Текст]. /О.Слободянюк, В.Соловійов, П.Цибульов // Інтелектуальна власність. – 2007, № 8. – с.33-37.
8. Замятина, О.М., Денчук, Д.С., Садченко, В.О. Инженерное изобретательство как основной компонент подготовки технических специалистов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. - Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15006>.

#### References

1. Altshuller, G. S. (1985). Algorithm resheniya izobretatelskih zadach ARIZ-85 [Algorithm of inventive problems olving ARIZ-85]. Moscow, Russia. [in Russian].
2. Berezanka, V. (2007). Vinahidnik ta innovatsiy nadiyalnist [Inventorandinnovation]. Intellectual property. Kyiv, Ukraine: 8, 38-41. [in Ukrainian].

- 
3. Zharov, V.O. (2005). Pravo intelektualnoyi vlasnosti v sistemi prava Ukrayini [Intellectual property law in the legal system of Ukraine]. Kyiv, Ukraine. [in Ukrainian].
  4. Ivanov, G.I. (1994). Formulyi tvorchestva, ili kak nauchitsya izobretat [Formula creativity, or how to learn to invent]. Moscow : Education, Russia. [in Russian].
  5. Kozlov, O.G. (1998). Metodika innovatsiyogo poshuku vchitelya [The innovativemethod search teacher]. Sumi: GDP "Mriya-1" LTD, Ukraine. [in Ukrainian].
  6. Dovgy, V.O. (Eds.). (2002). Ohorona intelektualnoyi vlasnosti v Ukrayini [Intellectual property protection in Ukraine]. Kyiv, "Forum", Ukraine. [in Ukrainian].
  7. Slobodyanyuk, O., Solovyov, V., & et. (2007). Scho dumayut fahivts ipro vinahidnitstvo ta ratsionalizatsiyu v Ukrayini? [What do experts think about the invention and rationalization in Ukraine?]. Intellectual property. Kyiv, Ukraine: 8, 33-37. [in Ukrainian].
  8. Zamyatin, O.M., Denchuk, D.S., & et. (2014). Inzhenernoe izobretatelstvo kak osnovnoy komponent podgotovki tehniceskikh spetsialistov [Engineering invention as the main component of technical training]. *Modern problems of science and education*. - at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15006>. [in Russian].