

## СОЦІАЛЬНІ ТА ПОВЕДІНКОВІ НАУКИ

УДК 378.147

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2022.4.27>

С. В. ГАЙДУКЕВИЧ

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів  
і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»  
ORCID: 0000-0001-5910-5921

Н. П. СЕМЕНОВА

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів  
і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»  
ORCID: 0000-0002-8478-9429

## РОЛЬ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ГУРТКА В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

*У статті на базі студентського гуртка «Технічний сервіс та сучасні електротехнології» факультету енергетики та електротехніки відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут» розглянуто роль науково-дослідних гуртків в навчальному процесі підготовки висококваліфікованих фахівців та основні аспекти їх діяльності, які сприяють розвитку професійного мислення, творчого росту та самовдосконалення студентів. Звернено увагу на ефективні методи та форми роботи гуртка. Акцентовано увагу на фактори, які стимулюють здобувачів вищої освіти до самостійної творчості, професійної спрямованості та зацікавленості до самовдосконалення та реалізації умінь і навиків в практичній та науковій роботі.*

*Розглянуто вплив сучасних технологій на розвиток напряму науково-дослідного гуртка та запропоновано рекомендації щодо підвищення ефективності його функціонування.*

*Студентський науково-дослідний гурток є підґрунтям професійної підготовки здобувачів вищої освіти, де формується інтелектуальний підхід до наукової та самостійної роботи, породжуються творчі здібності, уміння та навички, що базуються на суб'єктивних поглядах. Наукова робота, якою займаються гуртківці в рамках діяльності студентського гуртка, дозволяє оволодіти досвідом систематизації думок, послідовного викладення, аналізування та узагальнення одержаних результатів досліджень та дає змогу докладніше ознайомитися з теоретичними та практичними аспектами навчальних дисциплін.*

*Автори вважають, що провідними факторами, які впливають на освітній процес є самостійна, практична та наукова робота.*

*Результатом роботи гуртка є те, що студенти навчаються робити мультимедійні презентації, формувати доповіді, в яких представляють результати досліджень, роблять перші кроки у написанні тез, пробують себе у написанні статей, набувають навиків ораторства та самостійності у виступах на наукових форумах, семінарах та конференціях, розробляють та виготовляють діючі установки, які безпосередньо впроваджуються у навчальний процес для виконання лабораторних робіт та проведення різноманітних досліджень.*

**Ключові слова:** самовдосконалення, діяльність гуртка, студенти, самостійність, гуртківці.

S. V. HAIDUKEYVYCH

Separated Subdivision of National University of Life  
and Environmental Sciences of Ukraine "Berezhany Agrotechnical Institute"  
ORCID: 0000-0001-5910-5921

N. P. SEMENOVA

Separated Subdivision of National University of Life  
and Environmental Sciences of Ukraine "Berezhany Agrotechnical Institute"  
ORCID: 0000-0002-8478-9429

## THE ROLE OF THE SCIENTIFIC AND RESEARCH GROUP IN THE EDUCATIONAL PROCESS

*The article based on the student circle "Technical service and modern electrical technologies" of the Faculty of Energy and Electrical Engineering of the separate division of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine "Berezhansky Agricultural Technical Institute" examines the role of research circles in the educational process of training highly qualified specialists and the main aspects of their activities that contribute development of professional thinking, creative growth and self-improvement of students. Attention was drawn to effective methods and forms of the group's work. Attention is focused on the factors that stimulate higher education students to independent creativity, professional orientation and interest in self-improvement and realization of skills and abilities in practical and scientific work.*

*The impact of modern technologies on the development of the scientific research circle was considered, and recommendations were offered to increase the efficiency of its functioning.*

*The student research circle is the foundation of professional training of higher education students, where an intellectual approach to scientific and independent work is formed, creative abilities, abilities and skills based on subjective views are generated. Scientific work carried out by members of the group within the framework of the activity of the student group allows you to master the experience of systematization of thoughts, consistent presentation, analysis and generalization of the obtained research results and allows you to familiarize yourself with the theoretical and practical aspects of academic disciplines in more detail.*

*The authors believe that the leading factors influencing the educational process are independent, practical and scientific work.*

*The result of the group's work is that students learn how to make multimedia presentations, create reports in which research results are presented, take the first steps in writing theses, try themselves in writing articles, acquire oratory skills and independence in speaking at scientific forums, seminars and conferences, develop and manufacture operational installations that are directly implemented in the educational process for performing laboratory work and conducting various researches.*

**Key words:** self-improvement, group activity, students, independence, group members.

### Постановка проблеми

Розвиток сучасних технологій набрав бурхливих темпів, що став передумовою переходу суспільства до нової стадії розквіту. Наукові та технічні знання все глибше проникають в буденну свідомість людей [1, с. 104]. Інновації не дають можливості озиратися назад, так як диктують нові принципи життєдіяльності, вирішують широкий спектр питань та трансформують умови, які зумовлюють до переозброєння спеціалістів, що готує вища школа. Тобто, підвищення освітнього рівня підготовки висококваліфікованих спеціалістів [2, с. 29] є найважливішою умовою та актуальною темою сьогодення. Так як вдосконалення технологій виробничих процесів, розвиток інтелектуальних пристроїв, автоматизація керування та поліпшення якості контролю надали поштовх до кардинальних змін в освітньому процесі.

Основною та невід'ємною складовою у підготовці сучасного висококваліфікованого спеціаліста, який повинен відповідати вимогам сьогодення часу і бути конкурентоспроможним на ринку праці є науково-дослідна робота.

Реалізувати це питання можливо тільки за допомогою створення креативного середовища. Таке середовище, яке ґрунтується на науково-дослідній роботі, зобов'язує студента бути цілеспрямованим, соціально активним, з визначеними пріоритетами та з умінням висловлювання своєї думки [3, с. 105]. Однією з форм організації наукової діяльності, що спрямована на розширення наукового потенціалу майбутнього фахівця, є студентський науково-дослідний гурток, який направлений на формування та розвиток самостійної роботи, професійного мислення, творчого росту та самовдосконалення.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Завдяки роботам науковців було розкрито та досліджено значна кількість концепцій [4, с. 20], теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх спеціалістів. Досліджено проблеми впливу науково-технічного розвитку на переозброєння навчального процесу підготовки фахівців. Питанням ефективності інноваційної діяльності в освітньому процесі займається велика кількість вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких Зубченко Л.В., Кісіль М.І., Соколова Н.Д., Козлова О.І., Петрова І.Л. та інші.

Різним аспектам творчої діяльності студентів присвячені праці Лісецької І.С., Третяк Н.Г., Дудченко М.О., Готюр О.І., Деніна Р.В., Дубнюк В.Л. та ін. Фахівці для подолання кризових ситуацій знаходяться в постійних пошуках ефективних шляхів та методів розв'язання здавалося б невіршальних питань у підготовці висококваліфікованих спеціалістів, декотрі з них опираються на досвід європейських країн.

Кочерга З.Р., Недоступ І.С., Павликівська Б.М., Ган Р.З. та інші проаналізували формування ключових фахових компетенцій при організації роботи студентського наукового гуртка.

Хоча багато зроблено в цій сфері діяльності, як видно з аналізу літературних джерел, але ще не достатньо розкрито яке місце повинне займати в освітньому процесі студентський науково-дослідний гурток. Застарілі методи підготовки спеціалістів не дають можливості реформувати навчальний процес, врахувати швидкий розвиток науки та техніки, особливо інформаційних технологій та забезпечити якість підготовки фахівців електротехнічних та інших спеціальностей.

### Мета

Визначити та оцінити роль студентського науково-дослідного гуртка у підготовці висококваліфікованих спеціалістів на базі гуртка «Технічний сервіс та сучасні електротехнології» факультету енергетики та електротехніки ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут».

### Виклад основного матеріалу

Наталія Соколова в своїй праці «Діяльність студентського гуртка Т. Флоринського в Університеті Св. Володимира на поч. ХХ ст» висловила, що діяльність гуртків допомагає викладачам визначати серед маси студентів найкращих, котрі в подальшому проявлять себе на науковому поприщі [5, с. 24]. Але систематизуючи факти та тривалі спостереження можна сказати, що кожний студент це індивідуальність, це особистість з великої букви, який має свої погляди, інтереси, творчі мислення і кожному з них притаманні приховані здібності, які необхідно вміти розгледіти і розвинути, тому до кожного здобувача вищої освіти необхідно підібрати свій підхід, та вміло розкрити їх таланти, так як головним завданням вищої освіти є підготовка висококваліфікованих, конкуренто-

спроможних та компетентних спеціалістів. А основним фактором в процесі становлення і розвитку студента, як майбутнього спеціаліста, є не тільки уміння і навички, якими вони озброїлися під час навчання у вищому закладі, а й творча, самостійна та наукова діяльність. Для вирішення цього завдання є досягнення максимального розвитку здібностей і можливостей студентів, а також забезпечення якості підготовки фахівців на рівні міжнародних вимог [3, с. 105]. Студентський науково-дослідний гурток є першою сходинкою перетворення звичайного студента на допитливого, ерудованого, вмілого студента [2, с. 31], який розвиває нові пріоритети системи освіти [6, с. 120].

Науково-дослідний гурток «Технічний сервіс та сучасні електротехнології», що функціонує при кафедрі електротехнологій та експлуатації енергообладнання, трансформує сукупність знань та вмінь в науково-дослідну роботу та сприяє формуванню висококваліфікованих кадрів, що у майбутньому внесуть немаленький вклад у розвиток нашої країни. Координатори гуртка, використовуючи моральні цінності та творче мислення здобувачів вищої освіти, плекають у них розвиток індивідуальних якостей, формують інтелектуальний підхід до наукової та професійної роботи. Враховуючи темпи розвитку інноваційних технологій розробляються різноманітні методи та методики, які наближують гуртківців до більш реальної професійної діяльності, допомагають знаходити оптимальні рішення в широкому спектрі проблем, вирішувати нестандартні та складні питання, представляти наслідки своєї діяльності та регламентувати результати досліджень. Ці сформовані навички хоча не прив'язані до конкретної професії, але вони в майбутньому допоможуть виконувати свої професійні обов'язки.

Тематика гуртка хоча об'ємна і складна, але дуже цікава, тому вимагає від студентів систематичної наполегливої праці, так як діяльність студентського гуртка спрямована на розвиток творчої ініціативи, розширення наукового потенціалу, формування гнучкості мислення та виховання якісно нових теоретичних і практичних компетентностей, насамперед з електротехнічних дисциплін, генерування у майбутніх фахівців первинних систематизованих навичок науково-дослідної роботи та вмінь використовувати в практичній діяльності досягнення науково-технічного прогресу. А головне швидко адаптуватися до сучасних умов життя та орієнтуватися у величезних потоках інформації. Швидко змінні потоки інформації вимагають не тільки знання, а, в більшій мірі, вміння шукати, збирати, аналізувати, дискутувати і вирішувати виниклі проблеми [7, с. 23].

Результати кропіткої праці гуртківців дали початок основним напрямкам подальших наукових розробок кафедри. Дослідження молодих науковців таких як Лєник В.С., Антонів О.С., Лєськів Я.А., Лєсєрєк С.Р. та ін. знайшли визнання за межами нашого інституту. Реферати, в яких представлені розробки гуртківців, неодноразово подавалися на Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт, де займали призові місця. В своїх роботах молоді пошуковці використовують інноваційні технології, що підвищує розвиток творчого та наукового потенціалу.

Науково-дослідницька діяльність розуміється як практика з отримання нових науково обґрунтованих знань, спрямованих на планомірну зміну соціальної дійсності, що реалізується в логічній послідовності через застосування відповідних форм і методів наукового пізнання [8, с. 97].

Наукова діяльність гуртка «Технічний сервіс та сучасні електротехнології» спрямована на дослідження електричних, магнітних та електромагнітних процесів в електротехнічному обладнанні та технологічних системах сільськогосподарського виробництва, передпосівної стимуляції насіння сільськогосподарських культур різноманітними електрофізичними методами з метою підвищення посівних властивостей, переробки та зберігання продукції з метою створення нових і вдосконалення наявних електротехнічних процесів, енергоресурсоощадних технологій, електрообладнання систем захисту, контролю, автоматики й керування та розробку і виготовлення автоматичних систем керування технологічними процесами та пристроїв для обробки насіння електромагнітним полем різного частотного діапазону.

В рамках пошуку нових експериментальних підходів, щодо впливу обробленої високовольтним полем води на сходження і ріст рослин, молодими науковцями під керівництвом кураторів гуртка прийнято рішення проаналізувати, як впливає висока напруга постійного струму на фізико-хімічні властивості води. З попередніх досліджень було виявлено, що під дією високої напруги вода збагачується озоном. Присутність озону в опроміненій воді дає можливість додатково генерувати активні окислювальні частинки. Внаслідок цього стає можливим здійснення ланцюгових хімічних процесів окислення органічних речовин.

Озоновану воду, яку одержували із звичайної питної води, використовували для поливу рослин з метою дослідження дії обробленої води на швидкість проростання насіннєвого матеріалу.

Було проведено ряд хімічних аналізів озонованої води (табл. 1), де прийшли до висновку, що опромінена вода високою напругою постійного струму змінює свої фізико-хімічні властивості (табл. 2) і при цьому доволі довго їх зберігає (табл. 3). В процесі експериментування з іонізованою водою з'ясувалося, що така вода являється стимулятором росту рослин.

Зразок 1 – дистильована вода; Зразок 2 – контрольована (проста питна) вода; Зразок 3 – оброблена вода високою напругою постійного струму, яка вистоялася 3 дні; Зразок 4 – оброблена вода високою напругою постійного струму, яка вистоялася 3 дні і доіонізована ще три години.

По таблиці 1 можна проаналізувати, що іонізована вода має набагато кращі показники на відміну від простої питної води.

Таблиця 1

## Результати хімічного аналізу води

На рис. 3	Показники	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
pH- метр	pH	6,9	7,38	8,39	8,41
pH- метр	температура	16 °С	16 °С	16 °С	16,7°С
а	окислювальність	5,5 мг/л	4 мг/л	2 мг/л	2,5 мг/л
б	наявність Cl <sup>-</sup>	відсутній	найбільше (розчин мутного білого кольору)	зменшена насиченість	зменшена насиченість
в	наявність Fe <sup>3+</sup>	менше 0,05 мг/л	до 0,5 мг/л	до 0,8 мг/л	до 1,0 мг/л
г	наявність SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	відсутній	відсутній	відсутній	відсутній
д	на твердість	не впливає	не впливає	не впливає	не впливає
ж	на концентрацію кальцію Ca <sup>2+</sup>	не впливає	не впливає	не впливає	не впливає
з	наявність Cu <sub>2</sub> <sup>+</sup>	відсутній	відсутній	відсутній	відсутній
нітратомір	концентрація нітратів NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4,03 мг/м	3,53 мг/м	4,05 мг/м	2,19 мг/м
-	наявність органічних речовин	відсутньо	відсутньо	відсутньо	відсутньо

Примітка:

а – окислювальність; б - наявність Cl<sup>-</sup>; в - наявність Fe<sup>3+</sup>; г - наявність SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; д – твердість; ж – концентрація кальцію; з – прилади для визначення наявність Cu<sub>2</sub><sup>+</sup>.

Таблиця 2

## Вплив електричного поля на електрофізичні властивості питної води

Час опромінення, хв	0	2	4	6	8	10
pH	7,4	7,38	7,36	7,30	7,29,	7,27

Таблиця 3

## Електрофізичні властивості питної води при вистояванні.

Кількість діб	5	10	12	14
pH	8,20	8,26	8,35	8,36

Електричні розряди у воді незалежно від енергії розряду мають здатність очищати воду від мікробного й хімічного забруднення, що тривалий час зберігає бактерицидні властивості води.

Враховуючи те, що традиційний метод передпосівної обробки з застосуванням хімічних засобів має ряд наслідків, серед яких забруднення навколишнього середовища отрутохімікатами і їх накопичення як у ґрунті так і у продукції рослинництва, а також велика трудомісткість під час виконання робіт, то в гуртківців і провідних викладачів виникла ідея дослідити застосування передових технологій, які здатні забезпечити максимальну економічність, автоматизацію процесів, високу культуру виробництва та її екологічну чистоту. Тому зайнялися пошуком екологічно безпечних методів дії на насіння сільськогосподарських культур з метою підвищення їх урожайних якостей.

Метою досліджень було підвищення урожайності зернових та овочевих культур шляхом створення і впровадження біотехнічної системи передпосівного опромінення насіння електромагнітним полем різного частотного діапазону.

Проводилися дослідження при різних методах електроозонування насіннєвого матеріалу, а саме: озонування насіннєвого матеріалу під дією електричного поля високої напруженості на електроді; озонування насіннєвого матеріалу у воді; замочування насіння перед посівом у воді обробленої сильним електричним полем.

В результаті досліджень виявлено, що на схожість рослин впливає: концентрація озону; час обробки насіннєвого матеріалу (рис. 1); час відлежування насіння після обробки.

Крім вище згаданих способів стимуляції насіння томатів гуртківці зацікавилися процесом іонної зарядки насіннєвого матеріалу. При цьому було встановлено, що на схожість впливає тривалість електромагнітної обробки, а також на 20–27 % покращується процес поглинання води і поживних речовин; на 17–22 % підвищується схожість; на 14–16 % збільшується енергія росту; на 18–24 % підвищується врожайність на відміну з контрольним насінням; зменшується час вегетації рослин; відбувається взаємозв'язок між тривалістю обробки та фізіолого-біологічними і фізико-хімічними властивостями насіння.

Проведено ряд досліджень, з метою виконання аналізу по виявленню найефективнішого методу передпосівної обробки насіння (рис. 2). Для цього розглядалися електрофізичні методи обробки насіння томатів, а саме (табл. 4): високою напругою постійного струму; високою напругою змінного струму; високою напругою імпульсного струму; полив насіння водою обробленою високою напругою; електромагнітним полем високої частоти; магнітним полем; насіння вистояє після обробки високою напругою постійного струму.

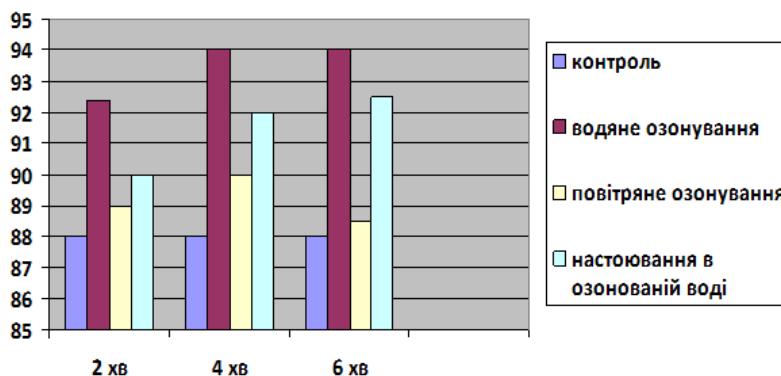


Рис. 1. Лабораторна схожість при різних видах озонування, %



Рис. 2. Ріст паростків томатів, що оброблені різними електрофізичними методами

Таблиця 4

Експериментальні дані схожості насіння томатів при обробці різними електрофізичними методами

Метод обр / Дні	Контроль не насіння, насінин	Постійним струмом, насінин	Змінним струмом, насінин	Імпульсним струмом, насінин	Полив озонованою водою, насінин	Високою частотою, насінин	Магнітним полем, насінин	Постійним струмом рік тому
11-й день	-	1	-	-	-	-	-	-
12-й день	-	4	-	-	2	-	1	-
13-й день	1	11	-	-	2	-	3	-
14-й день	2	19	-	-	4	-	4	2
15-й день	3	25	-	1	6	1	5	3
16-й день	11	45	-	12	13	3	9	5
18-й день	18	50	-	19	16	8	18	7
21-й день	26	53	-	28	30	11	20	10
22-й день	28	55	-	31	35	16	22	12

Аналіз попередніх досліджень показав, що найефективніше проводити опромінення насіннєвого матеріалу томатів установкою високої напруги постійного струму на протязі 4–6 хвилин. Тому для подальших досліджень прийняли середнє значення 5 хв.

По результатах досліджень було виявлено, що найефективнішою обробкою насіння є передпосівна стимуляція насіння високою напругою постійного струму, так як на насіннєву масу діє сукупність факторів: постійний струм провідності, електричне поле високої напруженості, іонізаційні процеси, що відбуваються в насіннєвій масі та утворення озону, а також знезараження поверхні зерна від шкідливої мікрофлори.

Проводилися дослідження з використанням мінеральних добрив, які були виготовлені зі шламу в результаті відходів з біогазової установки. Розсада, яка знаходилася в обробленому ґрунті росла значно краще, швидше і була зеленішою та буйнішою (рис. 3).

Було розроблено і виготовлено ряд установок для проведення стимуляції насіння різними електрофізичними методами.

Такі розробки пов’язані не тільки з самостійною та науковою роботою, а й з практичною діяльністю.



Рис. 3. Ріст рослин протягом місяця:

1 – контрольована частина; 2 – оброблений ґрунт шламом біогазових відходів

Світлана Сисоєва вважає, що які би не були гарні викладачі, ніякі новітні технології, методичні рекомендації, матеріально-технічна база інституту не допоможуть студенту стати висококласним фахівцем, якщо він сам не захоче вчитися [9, с. 134]. Тобто перш за все студента необхідно націлити та зацікавити так, щоб він знайшов себе в тій чи іншій сфері діяльності, міг себе реалізувати та розкрити свої творчі здібності, на що і направлена робота науково-дослідного гуртка «Технічний сервіс та сучасні електротехнології».

Наприклад, Леськів Ярослав, розробляючи під керівництвом провідних викладачів автоматичну систему керування мікрокліматом теплиці на базі мікропроцесора, настільки зацікавився цими пристроями, їх дією та можливостями, що повністю поринув у вивчення їх характеристик, складання програм, розширення їх можливостей та ін. Таким чином це послужило, по-перше, самореалізації, самовдосконаленню студента, розширенню знань, отриманню навичок роботи з програмування, а, по-друге, стало поштовхом отримати другу освіту за спеціальністю 122 «Комп'ютерні технології», щоб в подальшому мати можливість працювати у провідних компаніях, вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для розроблення нових організаційних та економічних інструментів, які здатні реалізувати стратегії та інноваційний розвиток сучасних розумних виробничих комплексів, а також засвоїти особливості програмування та одержати комунікативні навички для вирішення завдань та проблем у галузі інформаційних технологій, вивчити нові мови програмування, здобути необхідні професійні компетентності, які стануть у нагоді в подальшій професійній діяльності.

Діяльність науково-дослідного гуртка охоплює такі напрями роботи, а саме: розгляд методики наукової діяльності, розробка та виготовлення пристроїв автоматичного керування технологічними процесами, проведення передпосівної стимуляції насіння сільськогосподарських культур, самостійна робота з літературою і інформацією сайтів, опрацювання наукових тем під керівництвом керівників гуртка, робота з розумними (інтелектуальними) пристроями, виконання індивідуальної роботи, розробка презентацій, участь в науково-практичних семінарах та конференціях, проведення наукових досліджень та аналіз результатів, опублікування тез та статей в наукових виданнях, участь у Всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт та фахових олімпіадах, створення умов для розкриття наукового і творчого потенціалу гуртківців.

Пріоритетним напрямом діяльності гуртка є наукова робота. Функціонування студентського гуртка базується на використанні найсучасніших підходів науки і техніки, новітніх наукових розробок, інформаційних та телекомунікаційних технологій, інтерактивних форм та методів навчання.

Науково-дослідний гурток «Технічний сервіс та сучасні електротехнології» сприяє забезпеченню висококваліфікованої підготовки фахівців на базі поєднання сучасних та інтелектуальних методів наукової, методичної, освітньої, виховної, організаційної та практичної робіт.

Саме практична робота, якою безпосередньо займаються гуртківці, дає можливість поглиблювати теоретичні знання та отримувати нові практичні уміння та навички у створенні реальних [10, с. 4] установок.

Гуртківці працюють не тільки над науковими розробками, а й виготовляють пристрої, які безпосередньо впроваджуються в освітній процес для виконання лабораторних робіт та проведення досліджень.

Паростки томатів, над якими проводилися різноманітні дослідження в подальшому висаджувалися на відкриті ділянки. Під дією зовнішнього середовища томати під час дозрівання виявлялися не стійкими до захворювання. Тому перед молодими науковцями та їх кураторами постала нова задача знайти та розробити методи обробки рослин томатів, під дією яких добитися, щоб рослини в залежності від зміни погодних умов не піддавалися захворюванню. Тому прийшли до висновку, що саме найкраще висаджувати томати в приміщенні закритого ґрунту. Але тоді постала інша проблема, як підтримати в теплиці оптимальний мікроклімат.

Так як мікроклімат в теплиці залежить від зовнішніх (вологість повітря, зовнішня температура, сила вітру, сонячне освітлення), експлуатаційних (маса повітря, маса ґрунту) і конструкторських факторів впливу [11, с. 229], характеризується незадовільною динамікою і нестабільністю параметрів [12, с. 247], то на етапі проектування системи досить складно вибрати єдиний критерій керування [13].

Враховуючи складність процесу оптимізації мікроклімату для реалізації мети молодими науковцями та керівниками гуртка було знайдено комплексний підхід, який дає можливість одночасно моніторити всі показники мікроклімату приміщень закритого ґрунту передбачаючи, що продуктивність залежить від збалансованості всіх процесів.

Молодий науковець Ярослав Леськів під керівництвом керівників гуртка розробив і виготовив систему автоматичного керування технологічними процесами теплиці на базі мікроконтролера (рис. 4).

Робота і керування розробленого та виготовленого пристрою автоматичного керування, що забезпечує необхідну точність параметрів мікроклімату захищеного ґрунту, базується на застосуванні апаратно-обчислювальної платформи Arduino Nano на основі мікроконтролера ATmega328. Для даного пристрою на заводі JLCPCB було виготовлено макетну плату за власним проектом Ярослава Леськіва, що була розроблена у форматі Gerber.

Для популяризації даної розробки було розроблено індивідуальні сайти:

1) <https://sites.google.com/view/control-board> - можна конкретно ознайомитися з розробленою і виготовленою системою автоматичного керування мікрокліматичними параметрами теплиці, її програмним забезпеченням, а також де можна придбати необхідні компоненти для виготовлення такого автоматичного пристрою керування;

2) <https://photos.app.goo.gl/cyj2ShkusbQeBRa> - можна ознайомитися з фотографіями і відеофільмами з монтажу розробленого пристрою.

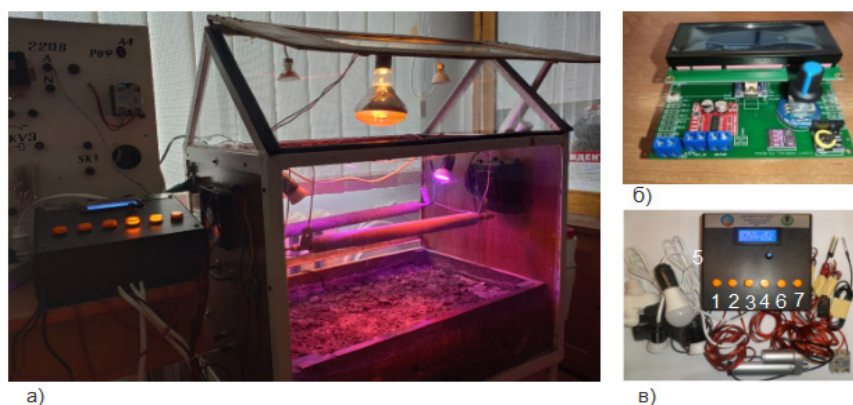


Рис. 4. Загальний вигляд розробленого і виготовленого пристрою

Було проведено ряд досліджень та проаналізовано роботу розробленої і виготовленої автоматичної системи керування мікрокліматом теплиці. Ця установка впроваджена в освітній процес для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Електротехнічні установки та системи».

На засіданнях гуртка використовується колективне обговорення питань, які акцентують увагу гуртківців, пошук актуальних нестандартних рішень в процесі бесід і дискусій та висвітлення думок. Саме на цій стадії породжується істина, тобто формуються та розвиваються власні думки, суб'єктивні погляди та навик їх формулювання. Предметом розгляду стали результати наукових досліджень.

Наукові дослідження, що проводяться в студентському науково-дослідному гуртку, стають реальним початком у написанні рефератів, розгляді та виборі тематики, ознайомленні з науковою літературою. Робота в гуртку формує особисту відповідальність за виконану роботу [14, с. 119].

В результаті досліджень установки автоматичного керування мікрокліматом теплиці керівники гуртка разом зі студентами опублікували у фахових виданнях ряд статей, а також результати досліджень були використані в студентській науковій роботі, яка на Всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт посіла перше місце.

Представлення результатів досліджень на семінарах та наукових конференціях сприяє формуванню таких якостей як: творче мислення, комунікативність, розвиток навчально-творчої діяльності та самостійність. Наприклад, Святослав Буцера та Ярослав Леськів, вивчаючи інтелектуальні пристрої, в доповіді «Розробка автоматичної системи керування електропристроями житлового будинку на базі концепцій Smart технологій» акцентували увагу на дослідженні електротехнічних систем, розробці та реалізації автоматичної системи керування електропристроями житлового будинку на базі розумних пристроїв та концепцій Smart технологій для підвищення рівня і комфортності життя людей, ефективності енерговикористання. Вищим ступенем розвитку особистості майбутнього спеціаліста є фаховість, яка починається там де здійснюється самостійний творчий пошук принципів, методів, способів і діяльності [15, с. 41].

На сьогодні гуртківці під керівництвом керівників гуртка працюють над тематикою економії електроенергії, а саме використання вітроустановок, враховуючи особливості вітрових умов місцевості м. Бережан, а саме, порівняно невелику середню швидкість і швидку зміну напрямку вітру.

Таким чином студенти набувають навичок узагальнення та аналізу отриманих результатів в результаті проведення досліджень, що дозволяє більш активно опановувати професійними компетентностями.

#### Висновки

Проаналізувавши діяльність науково-дослідного гуртка «Технічний сервіс та сучасні електротехнології» факультету енергетики та електротехніки ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут» виявлено, що в гуртківців посилюється професійна спрямованість навчання, формуються навички самостійної роботи, що сприяє розвитку здібностей і можливостей творчо та оперативно підходити до неординарних питань, а це сприяє ефективній підготовці висококваліфікованих спеціалістів, які переважно реалізують себе на посадах керівників. Наукова робота, якою займаються гуртківці в рамках студентського науково-дослідного гуртка, активізує навчальний процес, примножує професіоналізм, поєднує творчий підхід та знання, якими студенти озброюються під час навчання. Тобто спеціалісти, які маючи достатній багаж знань, науковий потенціал та технічну практику здатні задовольняти потреби держави та бути конкурентоспроможними на ринку праці. Можна без вагань сказати, що гурток має важливе значення у науково-дослідній роботі, що сприяє підвищенню ефективності підготовки висококваліфікованих спеціалістів.

#### Список використаної літератури

1. Терешкун О. Ф. Наука і техніка як ідеологія сучасного суспільства. *Вісник НТУУ "КПІ". Політологія. Соціологія. Право : збірник наукових праць*. 2010. № 4 (8). С. 104–110.
2. Зубченко Л.В. Педагогічна творчість студентів через організацію науково-дослідної роботи. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2017. № 3 (308). С. 29–36.
3. Лісецька І.С. Роль студентського наукового гуртка у підготовці майбутніх висококваліфікованих спеціалістів. *Сучасна педіатрія. Україна*. 2020. 2(106). С. 104–107
4. Скоробогатова Н. Є. Інноваційно-інвестиційне співробітництво України і ЄС в межах забезпечення сталого розвитку. *Економічний вісник НТУУ «КПІ» : збірник наукових праць*. 2014. Вип. 11. С. 19–26.
5. Соколова Н.Д. Діяльність студентського гуртка Т. Флоринського в Університеті Св. Володимира на поч. ХХ ст. *Часопис української історії*. Київ, 2018. Вип. 38. С. 24–30.
6. Петрова І.Л., Сивка О.В. Розвиток інноваційної діяльності в організаціях освітньої сфери. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2018. № 3 (51). С. 119–126.
7. Бурлак Г.М., Вілінська Л. М., Писаренко О. М., Василенко О. Б. Інтегративний підхід до навчання студентів природничим наукам. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2021. Випуск 2 (127). С. 23–29.
8. Повідайчик О.С., Герич М.С., Повідайчик М.М. Залучення студентів до науково-дослідницької діяльності з перших курсів як педагогічна умова формування конкурентоздатних фахівців. *Інноваційна педагогіка*. 2020. Вип.20. Том 2. С. 97–100.
9. Сисоєва С. О. Основи педагогічної творчості: підручни. Київ: Міленіум, 2006. 346 с.
10. Дубнюк В.Л., Котляров В.П., Романенко В.В., Козирев О.С. Залучення студентів до науково-технічних гуртків - шлях до покращення конструкторської підготовки. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». 2021. випуск 3 (45). С. 3–9.
11. Цмоць І.Г., Теслюк Т.В. Структура та моделі роботи системи управління мікрокліматом міні теплиці. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Комп'ютерні науки та інформаційні технології, 2016. № 843. С. 228–237.
12. Садик В.О., Карпук Д.П. Апаратне забезпечення автоматизованого регулювання мікроклімату теплиці. *Міжвузівський збірник «Наукові нотатки»*. Луцьк, 2013. Вип. № 40. С. 245–250.
13. Віхрова Л.Г., Каліч В.М., Прокопенко Т.О. Адаптивна автоматизована система збору та контролю основних параметрів мікроклімату в теплиці. *Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація*. Кіровоград : ХНТУ, 2016. Вип. 29. 318 с.
14. Білаш В., Гринь В. Значення студентських наукових гуртків у професійному становленні випускників-медиків. *Біорізноманіття: інноваційна діяльність у системі екології й освіти* : матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції (3–4 червня 2021 р., с. Крива Руда, Семенівський р-н, Полтавська обл.). Полтава, 2021. 191 с. Присвячено 60-річчю заснування дендропарку загальнодержавного значення «Криворудський». С. 118–121.
15. Василюшина Н. М. Прогресивні методики викладання іноземної мови у закладах вищої освіти із застосуванням сучасних технологій. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2021. Випуск 4 (129). С. 41–46.

#### References

1. Tereshkun O. F. (2010) Nauka i tekhnika yak ideolohiia suchasnoho suspilstva [Science and technology as ideology of modern society]. Visnyk NTUU "KPI". Politolohiia. Sotsiolohiia. Pravo : zbirnyk naukovykh prats. no. 4 (8), pp. 104–110.



2. Zubchenko L.V. (2017) Pedagogical Creativity of Students Through Organization of Research Work [Pedagogical Creativity of Students Through Organization of Research Work]. *Visnyk LNU imeni Tarasa Shevchenka*. no. 3 (308), pp. 29–36.
3. Lisetska I.S. (2020) Rol studentskoho naukovooho hurtka u pidhotovtsi maibutnikh vysokokvalifikovanykh spetsialistiv. [The role of the student scientific circle in the preparation of future highly qualified specialists]. *Suchasna pediatriia*. Ukraina no. 2 (106), pp. 104–107.
4. Skorobohatova N. Ye. (2014) Innovatsiino-investytsiine spivrobotnytstvo Ukrainy i YeS v mezhakh zabezpechennia staloho rozvytku. [Innovation and investment cooperation in Ukraine and EU within sustainable development]. *Ekonomichnyi visnyk NTUU «KPI»* : zbirnyk naukovykh prats. vol. 11, pp. 19–26.
5. Sokolova N.D. (2018) Diialnist studentskoho hurtka T. Florynskoho v Universyteti Sv. Volodymyra na poch. XX st. [Activity of student group T. Florinsky in university of sv. Vladimir at the beginning of XX age]. *Chasopys ukrainskoi istorii*. Kyiv. vol. 38, pp. 24–30.
6. Petrova I.L., Syvka O.V. (2018) Rozvytok innovatsiinoi diialnosti v orhanizatsiiakh osvithoi sfery [Development of innovative activity in the institutions of educational sphere]. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK»*. no. 3 (51), pp. 119–126.
7. Burlak H.M., Vilinska L. M., Pysarenko O. M., Vasylenko O. B. (2021) Intehrativnyi pidkhid do navchannia studentiv pryrodnychym naukam [Integrative approach to teaching students in natural sciences]. *Visnyk KrNU imeni Mykhaila Ostrohradskoho*. vol. 2 (127), pp. 23–29.
8. Povidaichyk O.S., Herych M.S., Povidaichyk M.M. (2020) Zaluchennia studentiv do naukovo-doslidnytskoi diialnosti z pershykh kursiv yak pedahohichna umova formuvannia konkurentozdatnykh fakhivtsiv [Involvement of students to scientific research activity from the first courses as a pedagogical condition of the formation of competitive specialists]. *Innovative pedagogy*. vol. 20. Volume 2. pp. 97–100.
9. Sysoieva S. O. (2006) *Osnovy pedahohichnoi tvorchosti: pidruchnyk [Basics of pedagogical creativity: a textbook.]*. Kyiv: Milenium. 346 pp.
10. Dubniuk V.L., Kotliarov V.P., Romanenko V.V., Kozyriev O.S. (2021) Zaluchennia studentiv do naukovo-tekhnychnykh hurtkiv – shliakh do pokrashchennia konstruktorskoj pidhotovky [Students engaging in scientific and technical circles is the way to improve design training]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. Seriya «Mekhanizatsiia ta avtomatyzatsiia vyrobnychykh protsesiv». vol. 3 (45), pp. 3–9.
11. Tsmots I.H., Tesliuk T.V. (2016) Struktura ta modeli roboty systemy upravlinnia mikroklimatom mini teplytsi [The structure and operation models of the mini-greenhouse microclimate control system]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika"*. *Kompiuterni nauky ta informatsiini tekhnologii*. no. 846, pp. 228–237.
12. Satsyk V.O., Karpuk D.P. (2013) Aparatne zabezpechennia avtomatyzovanoho rehuliuвання mikroklimatu teplytsi. [Hardware for automated regulation of the microclimate greenhouse]. *Between the institute of higher collection «Scientific notes»*. Lutsk, issue, vol. no. 40, pp. 245–250.
13. Vikhrova L.H., Kalich V.M., Prokopenko T.O. (2016) Adaptivna avtomatyzovana systema zboru ta kontroliu osnovnykh parametriv mikroklimatu v teplytsi. [Adaptive automated system of collection and control of basic parameters of microclimate in a hothouse]. *Tekhnika v silskohospodarskomu vyrobnytstvi, haluzeve mashynobuduvannia, avtomatyzatsiia*. Kirovohrad: KNTU, vol. 29, pp. 168–172.
14. Bilash V., Hryn V. (2021) Znachennia studentskykh naukovykh hurtkiv u profesiinomu stanovlenni vypuskniv-medykiv [The importance of student scientific circles in the professional formation of medical graduates]. *Bioriznomanittia: innovatsiina diialnist u systemi ekolohii y osvity : materialy vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii (3–4 chervnia 2021 r., s. Kryva Ruda, Semenivskiy r-n, Poltavska obl.)*. Poltava. pp. 118–121.
15. Vasylyshyna N. M. (2021) Prohresyvni metodyky vykladannia inozemnoi movy u zakladakh vyshchoi osvity iz zastosuvanniam suchasnykh tekhnologii [Progressive methods of foreign language teaching in higher education institutions with application of modern technologies]. *Visnyk KrNU imeni Mykhaila Ostrohradskoho*. vol. 4 (129), pp. 41–46.