

7. Фізика. 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 р. № 585). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
8. Фізика. 10-11 класи. Пояснювальна записка. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
9. Горев В.М. Сучасний математичний апарат у курсі шкільної фізики як засіб підвищення компетентності учнів / В.М. Горев, С.Ф. Лягушин, О.Й. Соколовський // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки / [редкол.: В.Ф. Савченко (наук. ред. і упоряд.)], 2017. – Вип. 146. – С. 125-128.

С. Ф. Лягушин, А. И. Соколовский

Днепропетровский национальный университет
им. Олеса Гончара

ОВЛАДЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИМ АППАРАТОМ КАК ОРИЕНТИР ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Вызовы, которые стоят перед Украиной, требуют улучшения инженерного образования. Его основа – высококачественное среднее образование, существенной составляющей которого является изучение физики. Путь к улучшению знаний и навыков – в более широком использовании доступного ученикам математического аппарата. Возможности школьных курсов физики и математики зависят от выбранного уровня. Доступность всех видов дальнейшего образования обеспечивается программами академического уровня, которые являются основой ВНО. Требуется обсуждения объем материала по физике, предусмотренного такой программой. Существенную помощь может оказать математика, если не игнорировать современный тип мышления молодежи. Перспективным будет активное использование векторной алгебры, скалярного и векторного произведений. На этой базе возможно ознакомление слушателей с понятием линейного пространства, а потом с сутью квантовой теории и основополагающими идеями статистической фи-

зики. Появление основ математического анализа в курсе математики делает возможной простую трактовку многих понятий механики и других разделов физики. Предложения базируются на опыте работы со школьниками.

Ключевые слова: инженерное образование, математический аппарат, академический уровень, векторная алгебра, линейное пространство, квантовая теория, математический анализ.

S. F. Lyagushyn, A. I. Sokolovsky

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University

MASTERING THE MATHEMATICAL APPARATUS AS A REFERENCE POINT FOR PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

The challenges facing Ukraine require an improvement in engineering education. Its basis is high-quality secondary education, an essential component of which is the study of physics. The way to improve knowledge and skills is to make more use of the mathematical apparatus available to pupils. The possibilities of school courses in physics and mathematics depend on the chosen level. The availability of all types of further education is provided by the programs of the academic level, which are the basis of the External Independent Estimation (EIE). The amount of material on physics provided for pupils by such a program requires discussing. Much help can be provided by mathematics, if its program does not ignore the modern way of thinking of young people. The active use of vector algebra, scalar and vector products will be promising. On this basis it is possible to acquaint listeners with the concept of linear space, and then with the essence of quantum theory and the basic ideas of statistical physics. The appearance of the foundations of mathematical analysis in the course of mathematics makes possible a simple interpretation of many concepts of mechanics and other branches of physics. The proposals are based on the experience of working with schoolchildren.

Key words: engineering education, mathematical apparatus, academic level, vector algebra, linear space, quantum theory, mathematical analysis.

Отримано: 20.08.2017

УДК 378.1

В. І. Меньяло

Запорізький національний університет
e-mail: meniailo16@gmail.com

ДОСЛІДНИЦЬКО-ІННОВАЦІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПРИРОДНИЧОГО ПРОФІЛЮ: ПЕРЕДУМОВИ, СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

У статті визначено місце природничих наук у загальній системі наук та їх роль у розвитку людської цивілізації. Проведено аналіз статистичних даних щодо сучасного стану вищої освіти в Україні, який показав, що природничі науки знаходяться на п'ятому місці за кількістю студентів, які їх опановують. При цьому в аспірантурі навчається майже у три рази більший відсоток здобувачів природничого профілю порівняно з бакалавратом і магістратурою. Дані щодо прийому і випуску засвідчили, що відсоток здобувачів природничого профілю, що вступили на перший та третій рівень вищої освіти порівняно з відсотком випускників цих рівнів зменшився в 1,6 разів; на другий – в 1,4 разів, а близько 40% випускників природничих спеціальностей, які отримали диплом бакалавра, не стали продовжувати навчання за даним профілем. Проведені дослідження продемонстрували подальше зменшення популярності природничих спеціальностей серед вступників всіх рівнів вищої освіти при одночасному зростанні попиту на фахівців природничо-наукового профілю по всьому світу. Визначено перспективи дослідницько-інноваційної підготовки фахівців природничих спеціальностей як головного інтелектуального ресурсу інноваційного розвитку.

Ключові слова: природничі науки, фундаментальна освіта, фахівець природничого профілю, дослідницько-інноваційна підготовка.

Постановка проблеми. У сучасних умовах структурної перебудови вітчизняної економіки та переведення її на шлях інноваційного розвитку Україні конче необхідні висококваліфіковані фахівці, насамперед, з природничих наук, з дослідницько-інноваційною компетентністю, здатні до створення новітніх технологій та їх практичного застосування у наукоємному виробництві. Але на сьогоднішній день у системі вищої освіти поки що приділяється недостатньо уваги дослідницько-інноваційній підготовці майбутніх фахівців природничо-наукового профілю, які становлять основний інноваційний потенціал нашої країни.

Аналіз актуальних досліджень. Проведений аналіз наукової літератури, зокрема опублікованих монографій та захищених в Україні дисертаційних робіт (2000-2017 рр.) щодо теоретичних і методичних засад професійної та дослідницько-

інноваційної підготовки студентів природничих факультетів показав, що 70% наукових робіт з цієї тематики присвячено дослідженню різних аспектів підготовки майбутніх вчителів-предметників з фізики, астрономії, хімії, біології та географії, в яких розглядалися такі питання як: формування готовності вчителів до дослідницької діяльності (Г. Шишкін, Л. Антонюк, В. Базурін, Л. Бурчак, Л. Горшкова, Л. Миргородська, Н. Москалюк, О. Тимошенко); підготовка вчителів до використання інформаційних технологій (Н. Цодікова), до краєзнавчотуристської (О. Тімець), управлінської (О. Толстоп'ятова), інноваційної (Ж. Федірко) діяльності; формування професійної, педагогічної, екологічної та загальнопредметних компетентностей вчителів (Ю. Шапран, І. Шмиголь, Стрижак, С. Рябенко, О. Прокопова, Л. Нікітченко, О. Іванців, Г. Бойко, О. Перець, О. Савчук, Я. Логвінова, С. Люленко, Т. Нінова) та ін.

Більшість дисертаційних робіт, присвячених професійній підготовці майбутніх фахівців природничого профілю, стосуються фахової підготовки майбутніх екологів. Серед них можна виділити такі праці як: «Теорія і практика ступеневої підготовки майбутніх екологів» (Н. Рідей); «Теоретичні і методичні засади природничо-наукової підготовки майбутніх екологів у вищих навчальних закладах» (Г. Білецька); «Професійна підготовка фахівців з охорони та захисту навколишнього середовища у вищих навчальних закладах Великої Британії» (С. Старовойт); «Теоретичні і методичні засади формування науково-дослідної компетентності майбутніх фахівців-екологів» (І. Солошич та ін. Щодо професійної підготовки фахівців з інших природничих спеціальностей, тут слід зазначити докторські дисертації Т. Деркач на тему: «Теоретичні та методичні основи підготовки майбутніх фахівців хімічних спеціальностей засобами інформаційних технологій» та Г. Луценко «Теоретико-методологічні засади фундаменталізації фізичної освіти у вищій школі: дидактичний та управлінський аспекти».

У зазначених роботах поряд з іншими питаннями висвітлювались і окремі аспекти дослідницької та інноваційної підготовки фахівців природничих наук. Так, Н. Рідей розглянуто питання трансферу науково-дослідної і проектно-конструкторської діяльності у ступеневій підготовці студентів-екологів; Г. Білецькою встановлено педагогічні умови формування природничо-наукової компетентності майбутніх екологів; С. Старовойт досліджено особливості участі студентів Великої Британії у практичних екологічних проектах; І. Солошич визначено основні засади формування науково-дослідної компетентності фахівців-екологів; Г. Луценко розроблено теоретичну модель системи інформаційного забезпечення науково-дослідницької роботи ВНЗ.

Однак, на сьогоднішній день у вітчизняній педагогіці практично немає робіт, присвячених дослідницько-інноваційній підготовці майбутніх фахівців природничого профілю. Питанню актуальності даного дослідження і присвячено цю статтю.

Мета статті. Мета статті полягає в розкритті передумов, стану та перспектив розвитку природничої освіти у контексті актуалізації проблеми дослідницько-інноваційної підготовки майбутніх фахівців природничого профілю.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, наука є одним з основних компонентів духовної культури суспільства, спосіб пізнання світу, в якому виробляються і теоретично систематизуються об'єктивні знання про дійсність. А будь-який предмет культури містить в собі дві складові – природничу основу і соціальний зміст. Саме такий дуалізм світу культури і став основою виникнення двох її типів: науково-природничого та гуманітарного [12].

Перший тип культури – науково-природничий – розглядає суто природні властивості, зв'язки і стосунки речей, що «працюють» у світі людської культури у вигляді природничих наук, технічних винаходів і пристосувань, виробничих технологій тощо. Другий тип культури – гуманітарний – охоплює область явищ, в яких представлені властивості, зв'язки і відношення самих людей як істот, по-перше, соціальних (громадських), а по-друге, духовних, наділених розумом. До цього типу культури належать науки, що вивчають людину (філософія, соціологія, історія та ін.), а також релігія, мораль, право тощо. Таким чином, залежно від сфери буття, а отже, і роду дійсності, що вивчається, виділяють три основні напрями наукового знання: природознавство – знання про природу; суспільствознавство – знання про різні види і форми суспільного (громадського) життя, а також знання про людину як мислячу істоту [5, с.9-10].

Систему ж наук умовно поділяють на природничі, технічні, суспільні та гуманітарні [12]. До природничих наук відносять науки, предметом дослідження яких є різні види матерії та форми їхнього руху, що виявляються в природі, а також їхні зв'язки й закономірності [7].

Спочатку всі знання про природу належали до сфери інтересів фізики. Невипадково Аристотель (4 ст. до н.е.) називав своїх попередників «фізиками» (давньогрецьке слово

«фюзис» (фізис) дуже близьке за значенням до слов'янського слова «природа») [4]. Нинішня ж фізика є цілком рівноцінною давній натуральній філософії, з якої і виникло більшість сучасних наук [19, с.13].

Оскільки природа надзвичайно різноманітна щодо видів об'єктів, їхніх властивостей і форм руху, то в процесі її пізнання сформувалися різні природничі науки: фізика, хімія, біологія, астрономія, географія, геологія і багато інших. Кожна з представлених наук має справу з певними властивостями природи (materією, що рухається в просторі й часі). За характером досліджуваних об'єктів природничі науки поділяють на дві великі групи [4; 7]: науки, що вивчають форми руху неживої природи (фізика, хімія, астрономія, механіка, математика, географія, метеорологія, кліматологія, геологія); науки, що досліджують явища життя (біологія, генетика, цитологія, біохімія, фізіологія, екологія, ботаніка, зоологія, антропологія).

Природничі науки мають дуже велике значення для життєзабезпечення людини у фізіологічному, технічному, енергетичному планах, оскільки на їх теоретичних досягненнях базується все матеріальне виробництво у різних сферах промисловості та сільського господарства. Це й виробництво енергії, новітньої техніки, одягу, продуктів харчування тощо. Прогрес природознавства й техніки постійно змінює спосіб життя й добробут людини, поліпшує умови її побуту.

Найбільші досягнення сучасної людської цивілізації були здобуті саме на підставі розроблених у минулому наукових теорій, багато з яких стали революційними, оскільки кардинально вплинули на хід людської історії. Серед таких наукових здобутків, слід насамперед, зазначити [4]: відкриття законів механіки в XVII ст., на основі яких було створено всю машинну технологію цивілізації; відкриття в XIX ст. електромагнітного поля та розвиток електротехніки, радіотехніки, а потім і радіоелектроніки; створення у XX ст. теорії атомного ядра та відкриття засобів вивільнення ядерної енергії; з'ясування завдяки успіхам молекулярної біології в середині XX ст. природи спадковості (структури ДНК) та успішна реалізація можливостей генної інженерії щодо керування спадковістю й ін.; відкриття гравітаційних хвиль, винайдення ліків від раку та СНІДу; бурхливий розвиток нанотехнологій на початку XXI сторіччя.

На цих та інших природничо-наукових відкриттях базуються всі сучасні наукоємні технології, практичними результатами яких людство користується щодня – від найпростіших предметів повсякденного попиту до сучасної комп'ютерної техніки, найскладнішого експериментального обладнання: потужних лазерів, мікроскопів, телескопів, а також різних видів транспорту і зв'язку, унікальної космічної техніки тощо. Чим вище рівень технологій, тим краще якість продукції, що випускається, та більша її досконалість [3].

Таким чином, природничі науки виступають основним ресурсом матеріального виробництва та найпотужнішим двигуном суспільного розвитку. Але, з іншого боку, з розвитком нових технологій все більшого значення набуває людське втручання у навколишній світ, яке викликає серйозні порушення в живій та неживій природі. Забруднення атмосфери та ґрунту, руйнація озонового шару, глобальне потепління, підвищення інтенсивності радіоактивного фону і, як наслідок, зникнення багатьох видів рослин і тварин – усі ці та інші природничо-екологічні проблеми часто-густо пов'язуються з негативним впливом науки. Але, як слушно зазначають автори роботи [4], «справа не в самій науці, а в тому, хто і яким чином розпоряджається її здобутками, які соціальні інтереси за цим стоять, які суспільні й державні структури спрямовують її розвиток».

Тим не менш, враховуючи, що наука є невід'ємною складовою культури суспільства, вона є відповідальною, на рівні з іншими соціальними інститутами, за всі глобальні процеси, що відбуваються на планеті, у тому числі і внаслідок активного перетворення людиною оточуючої дійсності. Парадокс ситуації полягає в тому, що вирішити всі ці проблеми належить знов-таки науці в процесі її подальшого розвитку; тому значення науки, в першу чергу, природничої, буде надалі постійно зростати. «Будь-яке применшення її

ролі, зокрема ролі природознавства, зазначається у роботі [4], в даний час є надзвичайно небезпечною тенденцією, – вона обеззброює людство перед загрозою зростаючих глобальних проблем сучасності». Отже, природознавство одночасно виступає і як продукт цивілізації, і як умова її подальшого розвитку.

У сучасному світі підвищується відповідальність науковців за вирішення проблем людської цивілізації. В умовах загрози глобальної кризи знов стає актуальною та набуває нового історичного змісту відома у філософії так звана «проблема Руссо» щодо відчуження між людиною і природою: чи може суспільство поклатися на науку як інструмент вирішення глобальних проблем сучасності та якою мірою вона здатна унеможливити негативний вплив розвитку цивілізації на подальше її існування?

Але, лише пізнавши закони природи, людина може певним чином впливати на навколишній світ, пристосовувати природні об'єкти і процеси для забезпечення власних потреб та боротися з негативними наслідками такого впливу. «Для того, щоб розуміти перспективи та наслідки розвитку сучасних наукомістких технологій, їх взаємозв'язок з соціально-економічними, політичними, екологічними та іншими проблемами сучасного світу, необхідні фундаментальні природничо-наукові знання», – зазначає С. Карпенков [3].

Він виділяє дві групи факторів, якими обумовлена потреба у підвищенні значення фундаментальної основи сучасної освіти. Перша група пов'язана з необхідністю вирішення глобальних екологічних, енергетичних проблем цивілізації, а також розв'язання національних та соціальних конфліктів у різних куточках світу. Друга група факторів обумовлена особистісно орієнтованою концепцією сучасної системи освіти. Формування високоосвіченої особистості потребує створення оптимальних умов для забезпечення її гармонійного поєднання з природою, що відбувається в процесі вивчення природничо-наукових фундаментальних дисциплін.

Автором концепції фундаментальної освіти, що базується на знаннях фундаментальної науки, є німецький філолог і філософ В. Гумбольдт (1767–1835), який стверджував, що освіта повинна бути вбудована у наукові дослідження. Ця прогресивна ідея знайшла своє практичне втілення у розбудові дослідницьких університетів по всьому світу.

У більшості країн вже давно усвідомили провідну роль природничої освіти у розвитку людської цивілізації. Так, у Меморандумі міжнародного симпозиуму Юнеско у 1994 році відзначається, що «фундаментальна цілісна природничо-наукова освіта, що покликана зіграти ключову роль у формуванні особистості і в забезпеченні сталого розвитку суспільства, має розглядатися в якості найважливішої галузі інтелектуальної діяльності» [8, с.4-5].

Великої уваги підвищенню якості природничої освіти приділяють у Сполучених штатах Америки. Виступаючи на щорічних зборах американської Національної академії наук, Президент США зазначив: «Ми будемо виділяти понад 3% ВВП на дослідження і розробки. Ми не просто досягнемо, ми маємо перевищити рівень часів космічної гонки, вкладаючи кошти в фундаментальні і прикладні дослідження, створюючи нові стимули для приватних інновацій, підтримуючи прориви в енергетиці та медицині, і покращуючи математичну і природничо-наукову освіту» [11].

Одним з основних пріоритетів державної політики Російської Федерації до 2025 року зазначається пріоритет підвищення якості вищої професійної освіти XXI сторіччя в блоці природничо-наукового циклу, особливо в галузі фізики, хімії, біології та екології як базових дисциплін з позицій фундаменталізації природничо-наукової підготовки фахівця та створення умов для розвитку базових технологій життєзабезпечення російського суспільства і вирішення екологічних проблем [18, с.10].

Серед найважливіших напрямків розвитку вищої освіти Республіки Білорусь, затверджених Державною програмою розвитку вищої освіти у цій країні, визначено першочергове забезпечення кадрами наукомістких, експорторієнтованих та імпортозаміщуючих виробництв, відкриття підготовки за новими перспективними і затребуваними спеціальностями,

реалізація заходів щодо підвищення престижу та рівня технічної і природничо-наукової освіти [10, с.5].

Щодо сучасного стану розвитку природничої освіти в Україні, то відповідно до нового Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 р. № 266 [15], до галузі знань «10 Природничі науки» віднесено спеціальності, на яких опановують науки, переважно з першої групи (окрім екології): «101 Екологія», «102 Хімія», «103 Науки про Землю», «104 Фізика та астрономія», «105 Прикладна фізика та наноматеріали», «106 Географія».

Спеціальність «091 Біологія» як комплексна наука про живу природу, виокремлена в однойменну галузь знань «09 Біологія». Щодо відношення математики до природничих наук, то з позицій одних вчених [2], математика виступає у природознавстві інструментом абстрактного і формального, а відповідно, найбільш загального і об'єктивного опису законів природи. На думку інших, математика не належить до природничих наук, адже, як зазначав Р. Фейнман [19, с.13]: «мірило її справедливості аж ніяк не дослід». Такі суперечки у науковому та освітньому середовищі тривають до цього часу, що відбивається і на формуванні переліків галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. Так, у попередньому переліку, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 13.12.2006 № 1719 «Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра» [16], до напряму підготовки «Природничі науки» було включено галузь знань 0402 «Фізико-математичні науки», а вже у зазначеному вище новому переліку фізичні спеціальності залишилися у галузі знань «Природничі науки», а спеціальність «111 Математика» разом зі спеціальностями «112 Статистика» і «113 Прикладна математика» сформували окрему галузь «11 Математика та статистика», що є цілком логічним, оскільки, як зазначають автори роботи [4], найважливішою особливістю природничих наук, на відміну від інших, є саме їх експериментальний характер.

За даними сайту «Osvita.Ua» [1], підготовку фахівців природничого профілю в Україні здійснюють понад сто вищих навчальних закладів, зокрема: зі спеціальності «Екологія» – 103, «Фізика й астрономія» – 41, «Хімія» – 35, «Біологія» – 24, «Прикладна фізика та наноматеріали» – 21, «Науки про Землю» – 15 ВНЗ. Підготовку аспірантів на кінець 2016 р. здійснювали [14, с.7-8]: за старим переліком: з галузі знань «Фізико-математичні науки» – 78, «Біологічні науки» – 67, «Хімічні науки» – 25, «Геологічні науки» – 10 ВНЗ України; за новим переліком галузей знань і спеціальностей: з галузі «Природничі науки» – 46, з галузі «Біологія» – 30 вищих навчальних закладів України.

Як видно з приведених вище статистичних даних, в Україні наявна велика кількість вищих навчальних закладів, які забезпечують підготовку висококваліфікованих фахівців з природничих спеціальностей. Але, наскільки вони є затребуваними серед молоді? За словами Першого заступника Міністра освіти і науки України, найбільш популярними спеціальностями у абітурієнтів традиційно виступають: філологія, право, менеджмент, комп'ютерні науки, середня освіта, психологія та економіка [9].

На рис. 1 представлено розподіл студентів, що навчалися у вищих навчальних закладах за старим переліком галузей знань станом на початок 2016/2017 навчального року, з якого видно, що найбільше студентів опановують соціальні науки, бізнес і право (36,5%), інженерію (21,6%) та гуманітарні науки і мистецтво (11,4%). Охорона здоров'я знаходиться на четвертому місці (6,3%), природничі науки – на п'ятому (5,8%).

Більш песимістичними виглядають кількісні показники прийому та випуску фахівців природничого профілю на першому, другому та третьому рівнях вищої освіти, представлені на рис. 2, який враховує сумарну статистику прийому та випуску як за старим переліком галузей знань (спеціальності на першому та другому рівнях: «Природничі науки», «Фізико-математичні науки»; на третьому – «Фізико-математичні нау-

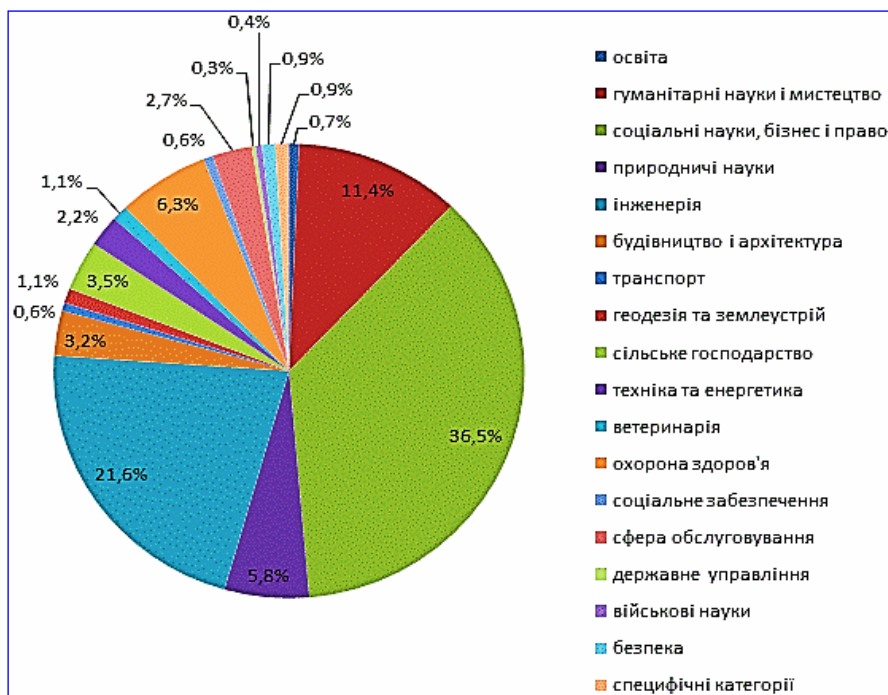


Рис. 1. Розподіл студентів, що навчалися в університетах, інститутах, академіях за галузями знань старого переліку на початок 2016/2017 н. р. (побудовано за даними [13])

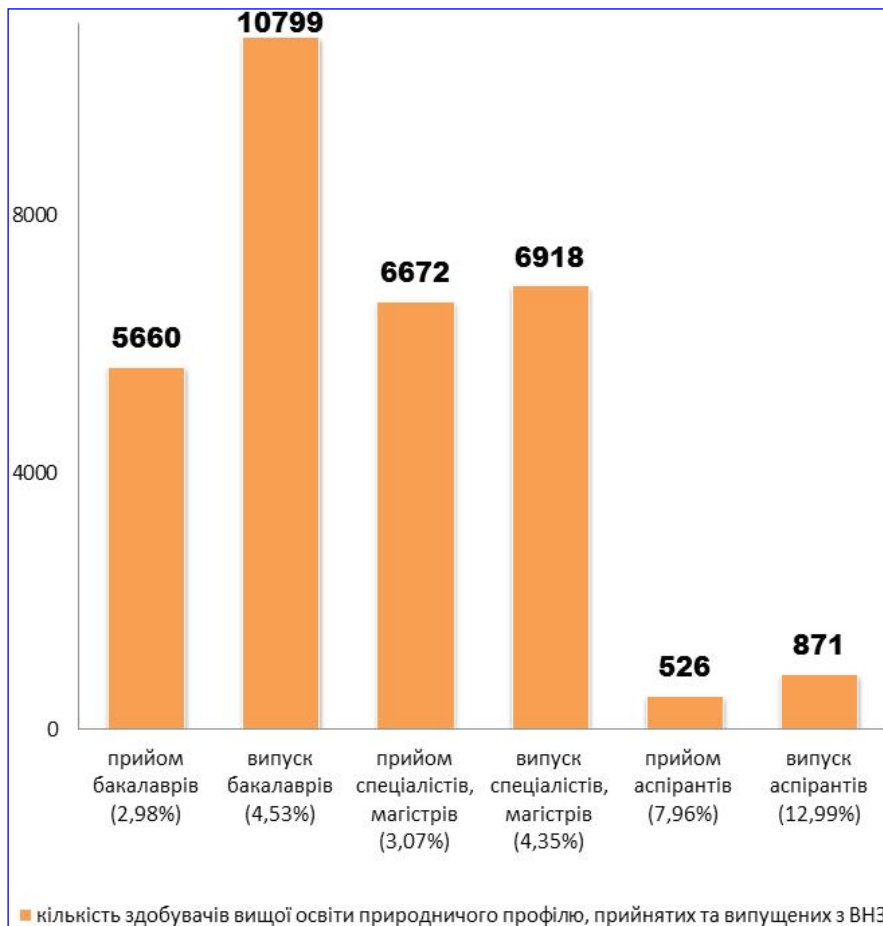


Рис. 2. Статистика прийому та випуску фахівців природничого профілю на першому, другому та третьому рівнях вищої освіти у 2016/2017 навчальному році в абсолютних цифрах та у відсотках від загальної кількості вступників і випускників (побудовано за даними [13, 14]) за кожним рівнем вищої освіти

ки», «Хімічні науки», «Біологічні науки», «Геологічні науки»), так і за новим (спеціальності: «Природничі науки», «Біологічні науки», «Математика та статистика»).

Наведена на рис. 2 статистика показує:

– у декілька разів більший відсоток здобувачів природничого профілю навчається в аспірантурі порівняно з

бакалавратом і магістратурою, що, напевно, пояснюється тим, що для майбутніх фахівців природничих наук більший спектр діяльності асоціюється власне з наукою. Як показало опитування студентів, проведене Аналітичним центром CEDOS, на питання: «Чи бажаєте Ви займатись науковою діяльністю після отримання вищої освіти?» позитивно відповіли 40% студентів, що навчалися на природничих спеціальностях, тоді як у соціальних науках ствердну відповідь дали лише 27% студентів [17];

– зменшення в 1,6 разів відсотку здобувачів природничого профілю, що вступили на перший (з 4,53% до 2,98%) та третій рівень (з 12,99% до 7,96%) вищої освіти порівняно з відсотком випускників цих рівнів. На другому рівні також наявне падіння (з 4,35% до 3,07%), але воно трохи менше (зменшення в 1,4 разів), враховуючи більш короткий термін навчання в магістратурі. Наведені дані свідчать про значне падіння попиту на природничі спеціальності серед здобувачів всіх рівнів вищої освіти впродовж останніх чотирьох років;

– зменшення в 1,6 разів кількості здобувачів вищої освіти природничого профілю, які вступили на другий рівень вищої освіти, порівняно з кількістю здобувачів, що закінчили перший рівень, хоча в цілому по Україні у 2016 році випустилося 238 тис. бакалаврів, а вступило на навчання за освітньо-кваліфікаційними рівнями «спеціаліст», «магістр» близько 217 тис. осіб [13]. Отже, близько 40% випускників природничих спеціальностей, які отримали диплом бакалавра, не стали продовжувати навчання на наступному рівні за даним профілем, що, на наш погляд, може бути пов'язано або з матеріальними проблемами (хоча за даними [17] відсоток контрактників в магістратурі такий же, як і серед усіх студентів в цілому), або зміною спеціальності при вступі до магістратури (але соціологічні дослідження показують, що в Україні така модель навчання не є розповсюдженою. За результатами опитування, проведеного Аналітичним центром CEDOS [17], жоден магістр не зазначив причиною свого вступу до магістратури зміну спеціальності), або, вірогідніше всього, успішним працевлаштуванням за наявності бакалаврського диплому, що може опосередковано свідчити про зростання попиту на таких фахівців з боку вітчизняної економіки.

За словами М. Згуровського, на сьогоднішній день Світовим центром даних з геоінформатики та сталою розвитку визначено найбільш конкурентні галузі (кластери) економіки України, до яких належать: аграрний сектор, військово-промисловий комплекс, нові речовини і матеріали, інформаційні технології, нова енергетика, високотехнологічне маши-

нобудування, науки про людину, транзитна інфраструктура, туризм. «Очевидно, – зазначає М. Згуровський, – що без визнання стратегічного значення технічної та природничо-математичної освіти розвивати ці кластери буде просто нікому» [6].

Розуміють проблему і в Міністерстві освіти і науки України. Як зазначила у своєму виступі під час засідання Асоціації ректорів вищих навчальних закладів України Лілія Гриневич, «ми не зможемо рухатися далі і розвивати високотехнологічну інноваційну економіку, якщо не знайдемо точки росту та не введемо на якісно новий рівень інженерно-технічну та природничу освіту у вищій школі» [6].

Дійсно, у всіх провідних країнах світу наразі роблять ставку саме на високотехнологічні професії, насамперед, у таких сферах як біомедицина, біотехнології, нанотехнології, екологія, гена інженерія. Але для того, щоб зробити успішну кар'єру після закінчення навчання, студентам природничих спеціальностей необхідні фундаментальні наукові знання, реальна експериментальна практика, а також розвинуті дослідницько-інноваційні, інформаційні, комунікативні, іншомовні компетентності.

Висновки. Проведене у даній роботі дослідження продемонструвало, з одного боку, тенденцію до подальшого зменшення бажання молоді вступати на навчання за природничими спеціальностями, а з іншого, зростаючий попит на фахівців природничого профілю в Україні та світі.

Тому, наразі питання підвищення якості природничої освіти та підготовки висококваліфікованих фахівців в галузі природознавства стоїть дуже гостро, оскільки саме фахівці з фундаментальною дослідницькою підготовкою та інноваційним мисленням є основним інтелектуальним ресурсом у розбудові інноваційної економіки і забезпеченні сталого розвитку суспільства. Завдання педагогічної науки полягає у розробці ефективної системи дослідницько-інноваційної підготовки майбутніх фахівців природничих наук. Тому, перспективами нашого подальшого наукового пошуку є побудова компетентнісної моделі такого фахівця та розробка концептуальних засад його професійної підготовки.

Список використаних джерел:

1. Довідник ВНЗ. *Освіта. UA*. URL: <https://osvita.ua/vnz/guide/search-17-0-0-260-0.html> (дата звернення: 22.10.17).
2. Зенкин А. Научная контрреволюция в математике. *Независимая газета*. 24.02.03. URL: <http://www.mmonline.ru/articles/1863/> (дата звернення: 22.10.17).
3. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: учебник для вузов. Издательство «Академический проект» 2000. URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/karpenk/ (дата звернення: 22.10.17).
4. Карпов Я.С., Кисельник В.В., Кремень В.Г. Концепції сучасного природознавства: підручник. К.: Професіонал. 2004. 496 с.
5. Кшнякіна С.І., Міщенко Б.А., Опанасюк А.С. Концепції сучасного природознавства: Навчальний посібник: у 3-х частинах. Суми: Вид-во СумДУ. 2009. Ч.1. 77 с.
6. Лілія Гриневич: Майбутнє української економіки напряму залежить від розвитку математичної та природничої освіти. *Міністерство освіти і науки України*. 07.07.16. URL: [http://mon.gov.ua/usi-novivni/novini/2016/07/07/liliya-grinevich-majbutne-ukrayinskoji-ekonomiki-naprjama/](http://mon.gov.ua/usi-novivni/novini/2016/07/07/liliya-grinevich-majbutne-ukrayinskoji-ekonomiki-naprjama) (дата звернення: 22.10.17).
7. Матяшова Д.В. Становлення та розвиток природничо-наукової діяльності як складової професійної підготовки майбутніх учителів. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2015. Вип.52. С. 164-169. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchpnc_5_2015_52_30/ (дата звернення: 22.10.17).
8. Меморандум міжнародного симпозиума ЮНЕСКО. *Вище освітнє формування в Росії*. 1994. № 4. С. 4-5.
9. МОН назвало найпопулярніші спеціальності вступної кампанії-2016. *РБК: Україна*. 20.07.16. URL: <https://www.rbc.ua/ukr/news/mon-nazvalo-samyje-populyarnye-spetsialnosti-1469031242.html> (дата звернення: 22.10.17).

10. Об утверждении Государственной программы развития высшего образования на 2011-2015 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 июля 2011г., № 893. URL: <http://www.government.by/ru/solutions/1674> (дата звернення: 22.10.17).
11. Обама: Сегодня наука нужна как никогда раньше: перевод выступления Президента США Барака Обамы 27 апреля 2009 года на ежегодном собрании американской Национальной академии наук. *Троицкий вариант. Наука*. 2009. № 10(29). URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/sci-edu/obama2009.htm> (дата звернення: 22.10.17).
12. Опанасюк А.С. Концепції сучасного природознавства: Конспект лекцій <http://chito.in.ua/pdfview/konceptsiyi-suchasnogo-prirodnoznavstva.html> (дата звернення: 22.10.17).
13. Основні показники діяльності вищих навчальних закладів України на початок 2016/17 навчального року: статистичний бюлетень. К: Державна служба статистики України. 2017. 208 с.
14. Підготовка наукових кадрів у 2016 році: статистичний бюлетень. К: Державна служба статистики України. 2017. 43 с.
15. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти: постанова Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 р. № 266. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF/> (дата звернення: 22.10.17).
16. Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра: постанова Кабінету Міністрів України від 13.12.2006 № 1719. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1719-2006-%D0%BF> (дата звернення: 22.10.17).
17. Соціально-економічний портрет студентів: результати опитування. *Аналітичний центр CEDOS*. 30.05.16. URL: <https://cedos.org.ua/uk/osvita/sotsialno-ekonomichniy-portret-studentiv-rezultaty-opytuvannia/> (дата звернення: 22.10.17).
18. Субетто А.И. Государственная политика качества высшего образования: концепция, механизмы, перспективы. Ч. 4. Образовательное общество и реализация стратегии развития образования в XXI веке. *Астраханский вестник экологического образования*. № 2 (24). 2013. С. 4-29.
19. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике I. Современная наука о природе, законы механики. URL: <https://unotices.com/book.php?id=83205&page=13/> (дата звернення: 22.10.17).

В. И. Меньяло

Запорожский национальный университет

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКО-ИННОВАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ПРОФИЛЯ: ПРЕДПОСЫЛКИ, СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

В статье определено место естественных наук в общей системе наук и их роль в развитии человеческой цивилизации. Проведен анализ статистических данных о современном состоянии высшего образования в Украине, который показал, что естественные науки находятся на пятом месте по количеству студентов, которые их осваивают. При этом в аспирантуре обучается в три раза больший процент соискателей естественнонаучного профиля по сравнению с бакалавратом и магистратурой. Данные по приему и выпуску показали, что процент соискателей естественнонаучного профиля, которые поступили на первый и третий уровень высшего образования по сравнению с процентом выпускников этих уровней уменьшился в 1,6 раза; на второй – в 1,4 раз, а около 40% выпускников естественнонаучных специальностей, получившие диплом бакалавра, не стали продолжать обучение по данному профилю. Проведенные исследования продемонстрировали дальнейшее уменьшение популярности естественнонаучных специальностей среди абитуриентов всех уровней высшего образования при одновременном росте спроса на специалистов естественнонаучного профиля по всему миру. Определены перспективы исследовательско-инновационной подготовки специалистов естественнонаучных специальностей как главного интеллектуального ресурса инновационного развития.

Ключевые слова: естественные науки, фундаментальное образование, специалист естественнонаучного профиля, исследовательско-инновационная подготовка.

V. I. Meniailo

Zaporizhzhia National University

RESEARCH AND INNOVATION PREPARING OF FUTURE PROFESSIONALS OF NATURAL SCIENCES: BACKGROUND, STATE, PROBLEMS, PERSPECTIVES

Article defines the place of natural sciences in the general system of sciences and their role in the development of human civilization. The analysis of statistical data on the current state of higher education in Ukraine has shown that natural sciences are in the fifth place by the number of students who master them. The percentage of students of the natural profile in the postgraduate study is almost three times higher than in baccalaureate and magistracy. Data about university entrance and graduation showed that the percentage of natural science stu-

dents who entered the first and third levels of higher education in comparison with the percentage of graduates of these levels decreased by 1.6 times; on the second one – in 1,4 times, and about 40% of graduates of natural sciences receiving a bachelor's degree did not continue to study according to this profile. The conducted studies have shown a further decrease in the popularity of natural sciences among entrants of all levels of higher education with the simultaneous increase in demand for natural science scientists around the world. The prospects of research and innovation preparing of specialists in natural sciences as the main intellectual resource of innovation development are determined.

Key words: natural sciences, fundamental education, specialist in natural science, research and innovation preparing.

Отримано: 25.10.2017

УДК 328.14(477)

Т. П. Повода

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: povodat@gmail.com

ОКРЕМІ ТЕНДЕНЦІЇ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН БЕЗПЕКОВОГО ЦИКЛУ В УМОВАХ АУТОНОМІЇ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ

У статті висвітлено проблему підготовки майбутніх фахівців з питань безпеки в умовах реформування вищої освіти в Україні. Обґрунтовано необхідність та обов'язковість безперервного навчання дисциплін безпекового циклу під час підготовки «бакалаврів» та «магістрів» у вищих навчальних закладах. Проаналізовано причини негативної тенденції, яка склалася на даний час з викладанням дисциплін безпекового циклу. Обґрунтовано необхідність включення у навчальні плани усіх спеціальностей університету дисциплін безпекового циклу (на це вказують діючі розпорядчі та нормативні документи). Окреслено перспективи освіти з безпеки, модернізації її змісту у відповідності до нагальних потреб з безпеки сучасного суспільства. Акцентовано на необхідності змін у підходах до викладання дисциплін з безпеки та охорони праці на максимально загребувани у майбутній професійній діяльності студента.

Ключові слова: блок безпекових дисциплін, реформа вищої освіти в Україні, підготовка «бакалаврів» та «магістрів».

Науковий аналіз чинників, що впливають на безпеку кожної окремої людини та всього суспільства, складає основу і теоретичні засади курсу безпекових дисциплін у вищих навчальних закладах України, без яких не може бути практичних умінь та адекватних дій у певній ситуації. Нехтування правилами безпеки під час трудової діяльності, незнання основних принципів ергономіки завжди призводить до вкрай важких наслідків. До недавнього часу завдання з формування безпекової компетентності молоді покладалося на дисципліни циклу безпеки в освітніх закладах різних рівнів. Протягом багатьох років реалізовувався принцип безперервного навчання дисциплін цього циклу. Проте, на сьогодні ситуація кардинально змінюється.

Започаткована у 2014 році реформа вищої освіти України має гарантувати автономію українським університетам та створення сучасних механізмів забезпечення якості у вищій освіті. Сьогодні вищим навчальним закладам України надано право самостійно вирішувати та формувати навчальні плани з підготовки відповідних фахівців, а отже і визначати, які дисципліни для цього використовувати. На цьому ґрунті постає проблема визначення й обґрунтування у структурі професійної підготовки сучасних фахівців навчальних дисциплін з безпеки. Зауважимо, що предмет «Основи безпеки життєдіяльності», який був започаткований МОН у 1999 році, у загальноосвітніх навчальних закладах вже кілька років не вивчається.

Навчальні дисципліни безпекового циклу вивчалися студентами вищих навчальних закладів України з часів її незалежності. Еволюційний шлях «Безпеки життєдіяльності» розпочався з 1999 р. (Спільний наказом Міністерства освіти України та Штабу цивільної оборони України від 20.06.1995 року № 182/200 про введення нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» у навчальні плани вищих навчальних закладів України). З тих пір проблема становлення дисциплін із безпеки є предметом дослідження багатьох науковців.

Фахівцями, що переймаються проблемами безпеки, створено вагому наукову та навчально-методичну базу, яка ефективно використовується у ВНЗ під час навчання студентів з безпекових курсів. Так, загальні питання дисципліни «Цивільний захист» широко висвітлено у працях О.І. За-

порожця, В.О. Михайлюка, Я.О. Серікова, М.І. Стеблюка, С.Т. Суслото тощо; сутнісні напрацювання з удосконалення змісту та методики викладання дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Охорона праці» та «Охорона праці у галузі» знаходимо у роботах С.П. Желібо, Н.М. Заверухи, В.В. Зацарного, В.М. Заплатинського, Д.В. Зеркалова, В.С. Джигиря, З.М. Яремка, В.В. Мендерецького, В.М. Москальової, К.Н. Ткачука, М.О. Халімовського. Багато сучасних досліджень з модернізації безпекових дисциплін здійснюють як досвідчені науковці, так і творчі молоді дослідники. Проте, є висока ймовірність того, що чимало студентів, які будуть навчатись в українських вишах не зможуть скористатися наробками фахівців у галузі безпеки, оскільки будуть позбавлені можливості вивчати ці дисципліни.

До набрання чинності нового Закону «Про вищу освіту» існував перелік дисциплін у ВНЗ, які були обов'язковими, куди входили і дисципліни безпекового циклу. На сьогодні ж Міністерство освіти і науки України не регламентує і, відповідно, не контролює наявність означеного переліку у навчальних планах підготовки фахівців в університетах та інших закладах освіти. Визначення переліку обов'язкових дисциплін повністю покладається на вищі навчальні заклади. Реорганізація системи освіти в Україні, постійні зміни вимог до навчальних планів та програм різних освітньо-кваліфікаційних рівнів, відсутність узгоджених дій між державними службами, що опікуються питаннями з безпеки, і Міністерством освіти і науки України призводять до руйнування у вищих навчальних закладах блоку дисциплін, що забезпечують вивчення майбутніми фахівцями чинників безпеки у повсякденні («Безпека життєдіяльності»), під час трудової діяльності («Основи охорони праці» та «Охорона праці у галузі») та надзвичайних ситуаціях («Цивільний захист»). Тому, сміливо можна стверджувати, що від сьогодні проблема підготовки майбутніх фахівців до безпеки і безпечної життєдіяльності та праці залежить від уподобань вишу, зацікавленості його керівництва і свідомості студентства.

Нагадаємо, що першим документом, який вніс непорозуміння «бути чи не бути» безпековим дисциплінам у переліку нормативних в навчальних планах для студентів рівнів «бакалавр» та «магістр», стало Розпорядження від 30 травня 2014 р. № 590-р, видане Кабінетом Міністрів України [12], яким було