

УДК 378
ББК 74.58

Г.П. Бахтина
м. Київ, Україна

МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ТИПУ В КОНТЕКСТІ ЗМІН ЕТАПІВ НАУКОВОЇ РАЦІОНАЛЬНОСТІ

У роботі, присвяченій аналізу сучасної епохи та можливих сценаріїв майбутнього розвитку людства, В. Стьопін визначає необхідність змін стратегій цивілізаційного розвитку та підкреслює, що «... из набора сценариев возможного будущего, среди которых большинство катастрофических, человечеству предстоит отыскать наиболее благоприятные, обеспечивающие не только его выживание, но и устойчивое развитие» [1].

Якщо в умовах зростаючих ризиків кризових явищ і соціальної невизначеності вибирається стратегія інноваційного розвитку, то першочерговою задачею будь-якої держави стає вибір стратегій і довгострокових цілей у галузях науки та освіти, які є прерогативою національної безпеки країни на десятиріччя вперед. Це пов'язано з розв'язанням двох проблем, а саме, методології інноваційного розвитку в означених галузях (з урахуванням специфіки країни) і формування суб'єктів цього розвитку. Метою визначених стратегій є поворот у свідомості усього суспільства до нового мислення з його пріоритетами загальнолюдських інтересів і цінностей, усвідомлення неминучої соціокультурної інтеграції людства, створення цілісного погляду на світ у повноті його реальних протиріч і визначених тенденцій.

Ще в 1995 році В. Храмова в роботі, присвяченій цілісності духовної культури, підкреслювала гостроту необхідності розв'язання питання усвідомлення єдиної категоріальної основи нелінійного культурно-історичного процесу, що дозволило б «... целенаправленно использовать категориальный «каркас» нашей культуры в единстве его мировоззренческих и логико-гносеологических функций для продуктивного освоения действительности» [2, с.8]. При цьому В. Храмовою відзначалося, що соціокультурній унікальності епохи відповідають специфічні категоріальні форми організації мислення, що відображають найбільш стійкі, загальнозначущі та раціональні типи світовідносин певного історичного періоду та конкретно-історичної соціальної практики.

На наш погляд, значну роль у розв'язанні вищезначених проблем переходу на інноваційний шлях розвитку як взагалі, так і в галузі освіти, зокрема, повинні грати філософія, з її місією метасистемної інтеграції міждисциплінарних і трансдисциплінарних досліджень, та математика, як універсальна мова таких досліджень.

Академіку В. Стьопіну належить розробка концепції типів наукової раціональності в історії техногенної цивілізації, а саме, класичного, некласичного та постнекласичного, які відповідають трьом крупним стадіям розвитку науки та глобальним науковим революціям і притаманним їм характерним стилям мислення [3]. За В. Стьопіним, наукова діяльність за схемою «суб'єкт-засоби-об'єкт» на етапах еволюції науки визначається різною глибиною рефлексії по відношенню до наукової діяльності.

В. Стьопін підкреслює, що «каждый новый тип научной рациональности характеризуется особыми, свойственными ему основаниями науки, которые позволяют выделить в мире и исследовать соответствующие типы системных объектов (простые, сложные, саморазвивающиеся системы). При этом возникновение нового типа рациональности и нового образа науки не следует понимать упрощенно в том смысле, что каждый новый этап приводит к полному исчезновению представлений и методологических установок предшествующего этапа. Напротив, между ними существует преемственность. Неклассическая наука вовсе не уничтожила классическую рациональность, а только

ограничила сферу ее действия... точно так же становление постнеклассической науки не приводит к уничтожению всех представлений и познавательных установок неклассического и классического исследования. Они будут использоваться в некоторых познавательных ситуациях, но только утратят статус доминирующих и определяющих облик науки» [3].

Класичний тип наукової раціональності та класична фаза наукового інтелекту засновані на концептуальних принципах фундаменталізму, динамізму, трансценденталізму, імперсональності, абсолютизму, наївного реалізму, субстанціональності [4].

«Классический тип научной рациональности, центрируя внимание на объекте, стремится при теоретическом объяснении и описании элиминировать все, что относится к субъекту, средствам и операциям его деятельности. Такая элиминация рассматривается как необходимое условие получения объективно-истинного знания о мире. Цели и ценности науки, определяющие стратегии исследования и способы фрагментации мира, на этом этапе, как и на всех остальных, детерминированы доминирующими в культуре мировоззренческими установками и ценностными ориентациями. Но классическая наука не осмысливает этих детерминаций» [3].

Некласичний тип наукової раціональності «... учитывает связи между знаниями об объекте и характером средств и операций деятельности. Экспликация этих связей рассматривается в качестве условий объективно-истинного описания и объяснения мира. Но связи между внутринаучными и социальными ценностями и целями по-прежнему не являются предметом научной рефлексии, хотя имплицитно они определяют характер знаний (определяют, что именно и каким способом мы выделяем и осмысливаем в мире...)» [3].

В. Ільїн [4] звертає увагу на вихідні стилестворюючі складові некласики, а саме, психоаналіз, психологізм, феноменологію, персоналізм, модернізм, анархізм і волюнтаризм, прагматизм, антифундаменталізм і поліфундаментальність, інтегратизм, синергізм, холізм, антизмістовність, релятивізм, додатковість, когерентність, нелінійність тощо.

«Преодолевая не критические формы классики, неклассика тем не менее не порывает с ней вовсе. Непосредственная, явная связь между ними просматривается в части толкования предназначения знания. И классика и неклассика сходятся в одном: задача науки – раскрытие природы бытия, постижение истины. Замыкаясь на натуралистическом отношении «познание - мир», «знание – описание реальности», они одинаково отстраняются от аксиологических отношений «познание - ценность», «знание – предписание реальности». Обоснованием выделения и обособления неоклассического этапа выступает, следовательно, фактор ценности; сосредоточение на вопросе понимания не того, «что есть» (истина о мире), а того, «что должно быть» (потребный проект мира)» [4, с.13].

Постнекласичний тип наукової раціональності «... расширяет поле рефлексии над деятельностью. Он учитывает соотносительность получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ценностно-целевыми структурами. Причем эксплицируется связь внутринаучных целей с внеаучными, социальными ценностями и целями...» [3]. При цьому, як підкреслює В. Ільїн, «Натуралистические гео- и гелиоцентризации уступают место аксиологической антропоцентризации: высшим кредо постижения мира предстает не эпистемологический (знание - цель), а антропный принцип: знание – средство...» [4, с.13].

В. Лепський у розділі книги [5], присвяченому міждисциплінарному аналізу тенденцій суб'єктно-орієнтованого підходу та проблемі суб'єкта в філософії (від класичної до некласичної науки) пише, що з точки зору стратегії розвитку принципів управління «... классическая наука исследует законы и осваивает создание и применение простых систем, ..., неклассическая – сложных саморегулирующихся систем, постнеклассическая наука – сложных саморазвивающихся систем. Поэтому, все внимание сегодня обращено на человекообразные саморазвивающиеся системы с их проблемой включения человека в сам

процесс научных исследований» [5,с.40]. Та в іншому місці: «Современная наука... на передний край своего поиска поставила уникальные, исторически развивающиеся системы, а в центр исследований в качестве особого его компонента включен сам человек. Требование экспликации ценностей в той ситуации не только не противоречит традиционной установке на получение объективно-истинных знаний о мире, но и выступает предпосылкой реализации этой установки» [5, с.41].

Аналізуючи зміну парадигм управління в контексті етапів розвитку науки та досліджуючи принципіальні зміни в розумінні раціональності в науках про управління та організацію, В. Лепський [5] визначає, що класичному етапу розвитку наукового знання відповідає «суб'єкт-об'єктна» парадигма в управлінні, лінійне управління. Розвиток уявлень про управління в контексті неklasичної науки В. Лепський, пов'язує з подоланням обмежень парадигми «суб'єкт-об'єкт». Тип суб'єктивно-об'єктивних відносин був покладений у методологічні основи побудови кібернетики.

Принципова обмеженість такого підходу в теорії управління, як пише В. Лепський, виявлялась у спробах моделювання соціальних систем, конфліктних взаємодій, процесів спілкування, соціальних і психологічних феноменів, тобто, саме там, де поведінка об'єкта суттєво залежала від стосунків із дослідниками; від моделі ситуації, яку будував об'єкт; від цілей об'єкта та дослідника та їхніх взаємних уявлень. Тому при переході до парадигми «суб'єкт-суб'єкт» з'являються рефлексивне та інформаційне управління, управління організаційними або активними системами тощо.

Ключовою в теорії управління в рамках постнекласичної науки стає парадигма «суб'єкт-полісуб'єктне середовище». «В контексте полинеклассической рациональности под управлением понимается не жесткая детерминация систем, а «мягкие формы управления» - создание условий для развития. В саморазвивающихся системах имеет место система отношений, в которой находят место различные механизмы социальных воздействий: управление (в контексте классической и неклассической науки), организация, модерирование, медиация, поддержка, стимулирование и др.» [5,с.66].

Проведений В. Лепським міждисциплінарний аналіз тенденцій становлення суб'єктно-орієнтованого підходу приводить до висновку, що він почав інтегруватися саме в рамках постнекласичної науки.

Для розуміння ролі та місця людини в умовах використання нових інформаційних технологій доцільно визначити дві науково-прикладні парадигми, яким відповідають дві хвили комп'ютеризації управлінської діяльності (за В. Лепським):

- орієнтація на заміну, виштовхування людини з автоматизованих систем управління, домінування нормативного фактору (з середини 50-х до початку 70-х років);
- орієнтація на підтримку людини в умовах використання інформаційних технологій домінування суб'єктивного фактору (з початку 70-х років).

«Постнеклассика, становящаяся в контексте развития современной техногенной цивилизации, технонаучной культуры, фокусируется на антропологическом, темпаральном и сложностном измерениях конструируемой реальности. При этом она стремится зафиксировать свою становящуюся реальность в качестве реальности, создаваемой не только наукой, но и современными высокими информационными технологиями...» [6, с.117].

Якщо провести аналіз багаторічної роботи автора даної статті над створенням методології, методик і технологій викладання курсів математико-інформаційного профілю в системі технічної освіти, то можна зробити висновок, що вони повністю відповідають тенденціям розвитку математики та парадигмам управління в контексті означених вище типів наукової раціональності.

Дослідження автора сприяють розв'язанню проблеми реформування мислення сучасної людини, формуванню логіки та культури цілісного мислення та вирішенню проблем:

протистояння науково-природничо-технічної, математичної та гуманітарної культур; дихотомії точного та гуманітарного знання; профілізації математичної підготовки в технічному університеті дослідницького типу; залучення студентів різних напрямів підготовки та різних курсів навчання до реалізації «трикутника знань» (наука-освіта, інновації) в режимі реального часу навчання; підготовки викладацького складу з сучасним рівнем професійної педагогічної та системної компетенції на базі фізико-математичних факультетів технічних університетів; міждисциплінарного синтезу, полі- та трансдисциплінарних зв'язків на стрижні дисциплін математико-інформаційного профілю; визначення механізмів управління комплексними між-, полі- та трансдисциплінарними студентськими проектами, пов'язаними з реальними задачами інноваційного управління в університеті; розроблення технології магістерських дисертацій майбутніх фахівців у галузі державного та соціального управління та соціальних технологій; організації роботи міжвузівських студентських наукових семінарів і конференцій з проблем сучасної математики тощо.

Методологія, методики та технології реалізації розв'язання поставлених проблем описані автором більш ніж у п'ятдесяти наукових статтях. У даній роботі наведено приклад роботи традиційно діючої секції з проблем сучасної математики в рамках науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Дні науки» факультету соціології і права НТУУ «КПІ».

Програма роботи секції «Математика XXI століття: математичне та комп'ютерне моделювання соціально-економічних та екологічних процесів і систем (мультидисциплінарні дослідження)» в 2010 році спрямована на ілюстрацію ролі та значущості математики в неklasичній і постнеklasичній раціональності відповідно до парадигм управління складними системами та системами, які саморозвиваються. До методологічного забезпечення таких систем належать кібернетика другого порядку, синергетика, штучний інтелект тощо.

Відкривають роботу секції майстер-класи, які ведуть викладачі факультету соціології і права, спеціалісти в галузі математики, філософії та інформаційних технологій (у тому числі, автор даної статті, який є науковим керівником секції) за темами: «Математичне знання в контексті етапів розвитку науки», «Категоріальні структури теоретичної свідомості: від класичної до постнеklasичної науки» та «Розвиток фундаментальної науки та геополітичні фактори» (за матеріалами досліджень аналітичної компанії Science-Metrix - «30 Years in Science»).

Студентами-першокурсниками Інституту інформаційних діагностичних систем Національного авіаційного університету та студенткою п'ятого курсу Університету сучасних знань підготовлені дві доповіді (презентуються англійською мовою): «Огляд карти та контенту сайтів «Science-Metrix», «Thomson Reuters»; «Інноваційні технології у вирішенні екологічних проблем: переваги та ризики» (науковий керівник к.е.н., доцент Павлова Т.П.).

Серія доповідей студентів-дипломників Інституту прикладного системного аналізу присвячена проблемам штучного інтелекту: «Застосування нейромережових алгоритмів у задачах класифікації на прикладі розпізнавання текстів»; «Розроблення інтелектуальних агентів користувача для розпізнавання зображень графічних об'єктів»; «Генетичні алгоритми в задачах оптимізації»; «Моделювання стратегій протидії конкуруючих агентів на основі генетичних та нейромережових алгоритмів» (науковий керівник к.т.н., доцент О. Тимошук).

Доповіді «Теорія «Великого об'єднання»: квантовопольова дослідницька програма»; «Квантова ароматодинаміка або теорія електрослабкої взаємодії лептонів»; «Квантова хромодинаміка або теорія сильної взаємодії адронів» підготовлені студентами другого курсу Фізико-технічного інституту НТУУ «КПІ» під науковим керівництвом ст. викладача Г. Костроміної, а доповідь «Нові інформаційні технології: від класичного до квантового

комп'ютера» - студентами першого курсу того ж інституту (науковий керівник ст. викладач І. Кравченко).

Студенти третього, четвертого та п'ятого курсів факультету соціології і права НТУУ «КПІ» під керівництвом доцента Г. Бахтіної підготували та зробили доповіді на теми: «Візуалізація результатів аналізу інформаційної бази даних контингенту студентів ВНЗ»; «Моделювання міжособистісних, групових та соціальних взаємодій»; «Проблеми інтелектуальної власності за умовою визначення стратегії інноваційного розвитку»; «Дослідження поведінкових практик студентів другого циклу навчання в технічному університеті»; «Специфіка застосування методу дерев рішень в аналізі масивів даних»; «Математичне забезпечення сучасних теорій активних систем».

Окрім того, провідним інженером науково-методичного центру «Системного аналізу і статистики» НТУУ «КПІ» зроблена доповідь «Специфіка проведення моніторингових досліджень на інституціональному рівні».

Зауважимо, що ознайомлення широкого кола студентів різних курсів, профілів спеціальностей і вищих навчальних закладів з представленою тематикою застосування математики згідно з вимогами постнекласичної науки сприяє формуванню адаптаційних здібностей майбутніх фахівців до роботи в міждисциплінарних наукових і науково-практичних дослідженнях.

Література:

1. Храмова В.Л. Целостность духовной культуры / В. Л. Храмова . Киев : Феникс, 1995. – 399 с. – ISBN 5-87534-031-2.
2. Степин В.С. Эпоха перемен и сценарии будущего / В. С. Степин. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа : <http://spkurdyomov.narod.ru/stepinv.s.htm>
3. Степин В.С. Теоретическое знание /В. С. Степин. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступ а: <http://www.philosophy.ru/library/stepin/index.html>
4. Ильин В.В. Классика-неклассика-неоклассика: три эпохи в развитии науки / Ильин В. В. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа : <http://i.sambit.net/teach>
5. Лепский В.Е. Субъектно-ориентированный подход к инновационному развитию / Лепский В. Е. – М. : Изд-во «Кошто-Центр», 2009. – 208 с. – ISBN 978-5-89353-287-6.
6. Аришнов В.И., Буров В.А., Гордин П.М. Становление субъекта постнеклассической науки и образования / В.И. Аришнов, В.А. Буров, П.М. Гордин // Синергетическая харизма. Синергетика образования. – М. : Прогресс-Традиция, 2007. –с. 114-136. – ISBN 5-89826-263-6.

Стаття присвячена аналізу тенденцій розвитку математичного знання та проблемам математичної освіти в контексті концепції типів наукової раціональності В.С. Стєпіна та досвіду управління спектром дисциплін математико-інформаційного профілю в технічному університеті дослідницького типу в умовах постнекласичної стадії розвитку науки.

Ключові слова: математична освіта, типи наукової раціональності, постнекласика.

Статья посвящена анализу тенденций развития математического знания и проблемам математического образования в контексте концепции типов научной рациональности В.С. Степина и опыту управления спектром дисциплин математико-информационного профиля в техническом университете исследовательского типа в условиях постнеклассической стадии развития науки.

Ключевые слова: математическое образование, типы научной рациональности, постнеклассика.

Trends in mathematical knowledge development and problems of mathematical education in the context of concept of scientific rationality types by V.S.Stepin are analyzed. The author shares experience in management of spectrum of mathematical and information profile disciplines in technical university of research type under the conditions of postneclassic stage of scientific development.

Keywords: mathematical education, types of scientific rationality.