

Національний педагогічний університет  
імені М. П. Драгоманова  
Інститут інформаційних технологій  
і засобів навчання НАПН України  
Криворізький національний університет

Теорія та методика навчання  
фундаментальних дисциплін  
у вищій школі

*Збірник наукових праць  
Випуск VII*

Кривий Ріг  
Видавничий відділ НМетАУ  
2012

**Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі** : збірник наукових праць. Випуск VII. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – 250 с.

Збірник містить статті з різних аспектів методології навчання фундаментальних дисциплін у ВНЗ, теорії навчання, методики навчання хімії. Значну увагу приділено питанням впровадження кредитно-модульної системи навчання, контролю якості освіти, фундаменталізації навчання природничих, гуманітарних та суспільних дисциплін.

Для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, наукових та педагогічних працівників.

Редакційна колегія:

*В.Й. Засельський*, доктор технічних наук, професор

*О.Д. Учитель*, доктор технічних наук, професор

*В.М. Соловійов*, доктор фізико-математичних наук, професор

*М.І. Жалдак*, доктор педагогічних наук, професор, ак. НАПН України

*В.І. Клочко*, доктор педагогічних наук, професор

*С.А. Раков*, доктор педагогічних наук, професор

*Ю.В. Триус*, доктор педагогічних наук, професор

*П.С. Атаманчук*, доктор педагогічних наук, професор

*В.Ю. Биков*, доктор технічних наук, професор, ак. НАПН України

*І.О. Теплицький*, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)

*С.О. Семеріков*, доктор педагогічних наук, професор (відповідальний редактор)

Рецензенти:

*Г. Ю. Маклаков* – д-р техн. наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету

*А. Ю. Ків* – д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри фізичного та математичного моделювання Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського (м. Одеса)

*Друкується згідно з рішенням ученої ради Криворізького металургійного факультету Національної металургійної академії України, протокол №8 від 14 березня 2012 р.*

**МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА  
ОБУЧЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ  
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ»:  
ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ**

Г. Ю. Маклаков

Украина, г. Кировоград, Кировоградская летная академия  
Национального авиационного университета Украины  
gm77746@mail.ru

Международная научно-практическая конференция «Теория и методика обучения фундаментальным дисциплинам в высшей школе» получила заслуженную популярность не только среди ученых всех регионов Украины, но и за рубежом.

Будучи участником всех конференций, членом программного комитета и рецензентом сборника трудов конференций, я попытаюсь проследить путь становления конференции, ее развития и превращение ее в ведущий научный форум по дидактике высшего образования не только Украины, но и Европы.

За 9 лет существования конференции в ее работе приняли участие представители практически всех вузов Украины. Из-за ограниченного объема статьи перечислить все учебные заведения, принимавшие участие в работе конференции, не представляется возможным. Можно указать только самые основные, ведущие высшие учебные заведения Украины, представители которых активно участвовали в работе конференции.

Киев (Киевский национальный университет имени Т. Шевченко, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Национальный авиационный университет, Национальный педагогический университет, Национальный медицинский университет, Государственный университет информационно-коммуникационных технологий и др.).

Харьков (Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьковский национальный университет, Харьковский национальный педагогический университет, Национальный аэрокосмический университет «Харьковский авиационный институт» и др.).

Днепропетровск (Национальная металлургическая академия Украины, Национальный горный университет, Днепропетровский национальный университет, Днепропетровский государственный аграрный уни-

верситет, Национальный транспортный университет, Украинский государственный химико-технологический университет и др.).

Львов (Национальный университет «Львовская политехника», Львовский национальный университет, Львовский институт экономики и туризма, Национальный лесотехнический университет и др.).

Одесса (Одесский национальный политехнический университет, Одесский национальный университет, Южно-украинский государственный педагогический университет, Одесский национальный морской университет, Одесская национальная академия связи и др.).

Донецк (Донецкий национальный университет, Донбасская государственная машиностроительная академия, Донецкий национальный технический университет и др.).

Севастополь (Севастопольский национальный технический университет, Севастопольский национальный университет ядерной энергии и промышленности, Севастопольский городской гуманитарный университет и др.).

Симферополь (Таврический национальный университет, Крымский инженерно-педагогический университет, Симферопольский университет экономики и управления и др.).

Кроме украинских вузов, в работе конференций участвовали представители учебных заведений России (Москва, Новосибирск, Смоленск, Белгород, Рязань, Магнитогорск, Владикавказ, Тверь, Комсомольск-на-Амуре), Беларуси (Минск, Витебск, Устье), Грузии (Тбилиси), Германии (Геттинген), Болгарии (Шумен).

В работе конференций также активное участие принимали ученые ведущих научно-исследовательских центров Украины, России, Германии: Национальный научный центр «Харьковский физико-технический институт», Радиоастрономический институт НАН Украины, Институт механики НАН Украины, Институт прикладной физики НАН Украины, Морской гидрофизический институт НАН Украины, Государственный НИИ автоматизированных систем в строительстве, Институт психологии НАПН Украины, Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОНМС Украины, Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, Институт высшего образования НАПН Украины, Институт содержания и методов обучения РАО (Россия, Москва), RHYWE Systeme GmbH & Co. KG (Геттинген, Германия).

В общей сложности в девяти конференциях приняли участие 3387 человек, объем изданных трудов составил примерно 12000 стр. (665 усл. печ. л.). На рисунке 1 показана диаграмма распределения объема изданных трудов по всем прошедшим конференциям (с 1-й по 9-ю). Здесь и

далее на рисунках не указываются годы проведения конференций, при этом принимаются во внимание следующее:

1 конференция проходила в 2001 г., 2 – 2002 г., 3 – 2003 г., 4 – 2004 г., 5 – 2005 г., 6 – 2006 г., 7 – 2008 г., 8 – 2010 г., 9 – 2011 г.



Рис. 1. Объем материалов конференций

Труды конференции сначала издавались в трех томах, с 4-ой конференции – в четырех, а с 7-ой – в пяти томах. Исключение составила 9-я конференция, к началу которой, по объективным обстоятельствам, было издано только 2 тома, но без существенного уменьшения объема публикаций.

К трудам конференции прикладывался сначала компакт-диск, а затем DVD с уникальными разработками (методички, учебники, компьютерные программы и т.п.) участников конференции. Суммарный объем такого материала превышает 30 Гб.

Рассмотрим более подробно, как росла и крепла конференция, приобретая заслуженную популярность не только на Украине, но и за рубежом.

Первая международная научно-практическая конференция «Теория и методика обучения фундаментальным дисциплинам в высшей школе» состоялась в 2001 г. В конференции приняло участие 301 человек из 27 городов Украины и России (Бердянск, Дрогобыч, Днепропетровск, Днепродзержинск, Донецк, Запорожье, Ивано-Франковск, Измаил, Керчь, Кировоград, Кривой Рог, Кременчуг, Киев, Каменец-Подольский, Львов, Мариуполь, Нежин, Одесса, Полтава, Ровно, Симферополь, Сумы, Славянск, Умань, Харьков, Хмельницкий, Комсомольск-на-Амуре). Уже тогда тематика конференции привлекла внимание ведущих специалистов в области образования. В работе конференции приняли участие

50 кандидатов наук и 11 докторов наук. Важно отметить, что работе конференции активно принимали участие и молодые ученые (34 студента, 3 аспиранта, 5 учеников средней школы). Труды конференции были изданы в 3-х томах общим объемом в 971 стр.

Популярность конференции стремительно нарастала. Уже через год, на 3-й конференции, приняло участие 416 человек из 36 городов Украины и России (Алчевск, Белая Церковь, Бердянск, Винница, Горловка, Днепропетровск, Донецк, Дрогобыч, Житомир, Запорожье, Ивано-Франковск, Измаил, Ирпень, Киев, Кировоград, Краматорск, Красноармейск, Кривой Рог, Львов, Луганск, Луцк, Макеевка, Мариуполь, Мелитополь, Николаев, Одесса, Полтава, Ровно, Севастополь, Симферополь, Сумы, Тернополь, Тверь, Харьков, Хмельницкий, Черкассы). В работе конференции приняли участие 200 кандидатов наук и 39 докторов наук. Труды конференции были изданы в 4-х томах общим объемом в 1379 стр.

Интересно отметить, что начиная с 2003 года, конференция начинает привлекать специалистов высшей квалификации самых разных направлений. Например, на конференциях участвовали: акад. НАПН Украины, чл.-корр. НАПН Украины; д.т.н., д.ф.-м.н, д.пед.н, д.мед.н., д.б.н., д.х.н., д.и.н., д.филол.н., д.филос.н., д.э.н., д.с.-х.н., д.геол.н.; к.т.н., к.ф.-м.н, к.пед.н, к.мед.н., к.х.н., к.б.н., к.филол.н., к.психол.н., к.геол.н., к.филос.н. Конференция начинает привлекать внимание и зарубежных специалистов по дидактике высшего образования. Уже с самого начала работы конференции в ней принимали участия ученые России, к которым чуть позже подсоединились преподаватели Беларуси, Грузии, Германии, Болгарии.

Представляет интерес провести сравнительный анализ количественных характеристик всех 9 конференций. На рис. 2 показана диаграмма распределения числа участников по конференциям с 1-й по 9-ю.

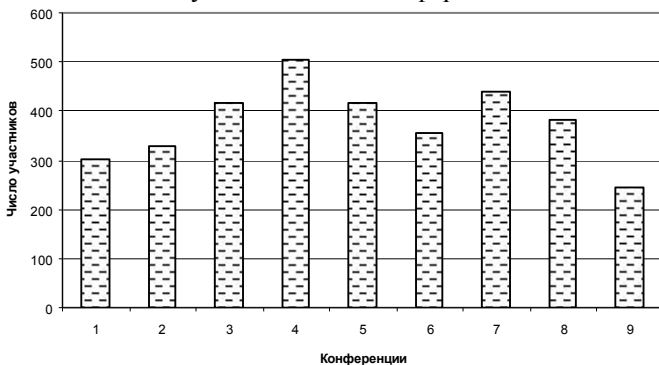


Рис. 2. Распределения числа участников по конференциям

На рис. 3 показана диаграмма распределения числа участников, имеющих ученые степени, по конференциям с 1-й по 9-ю.

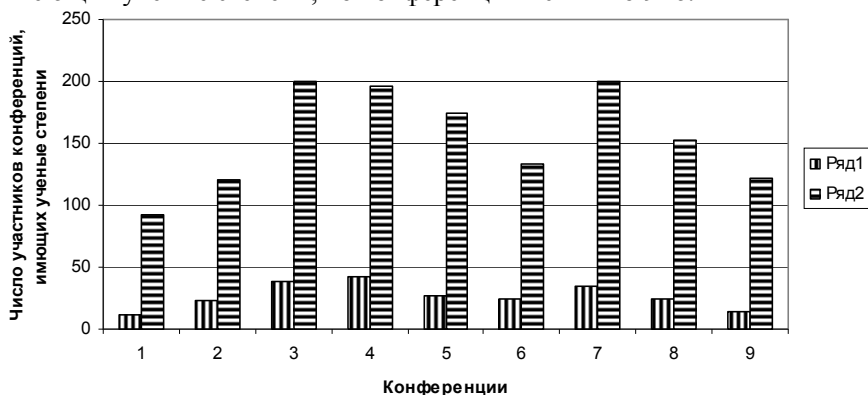


Рис. 3. Распределения числа участников конференций, имеющих ученые степени: ряд 1 – кандидаты наук, ряд 2 – доктора наук

На рис. 4 показана диаграмма распределения специальностей докторов наук, а на рис. 5 – кандидатов наук, участвующих в работе конференций.

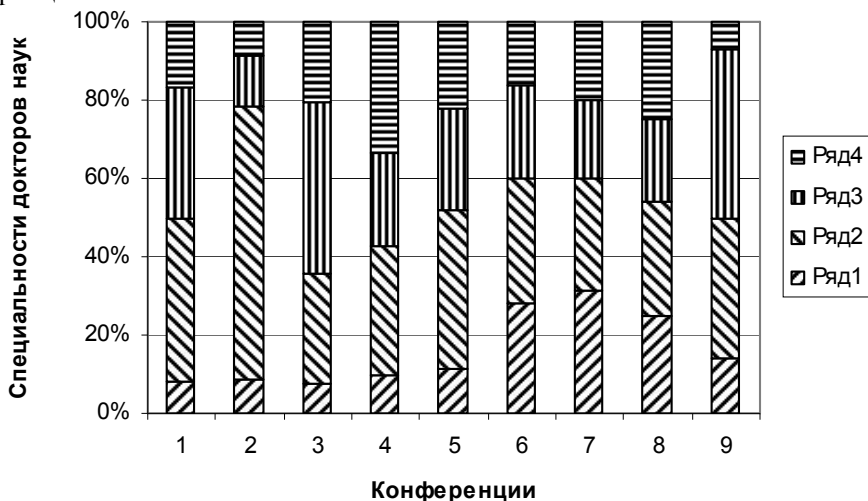


Рис. 4. Специальности докторов наук, участвующих в работе конференций: ряд 1 – д.пед.н., ряд 2 – д.ф.-м.н., ряд 3 – д.т.н., ряд 4 – доктора наук прочих специальностей

На рис. 6 показана степень участия молодых ученых (студентов и

аспирантов) в работе конференций.

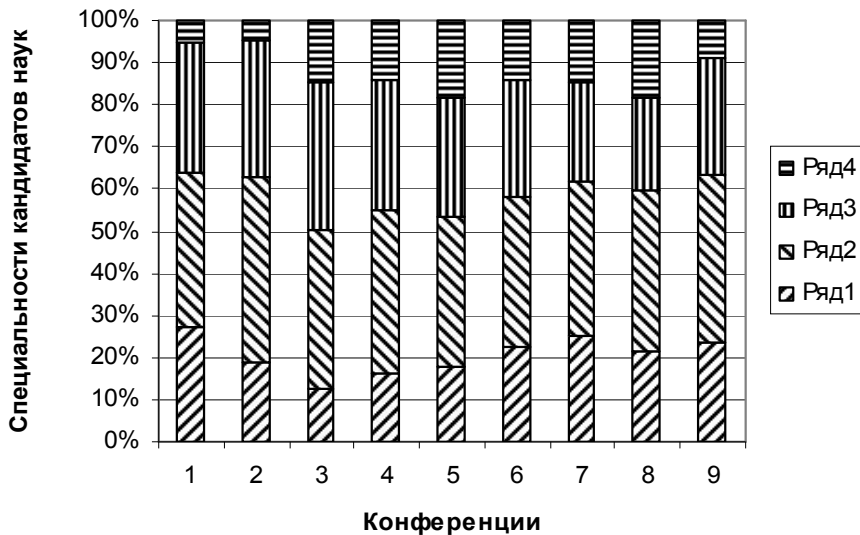


Рис. 5. Специальности кандидатов наук, участвующих в работе конференций: ряд 1 – к.пед.н., ряд 2 – к.ф.-м.н., ряд 3 – к.т.н., ряд 4 – кандидаты наук прочих специальностей

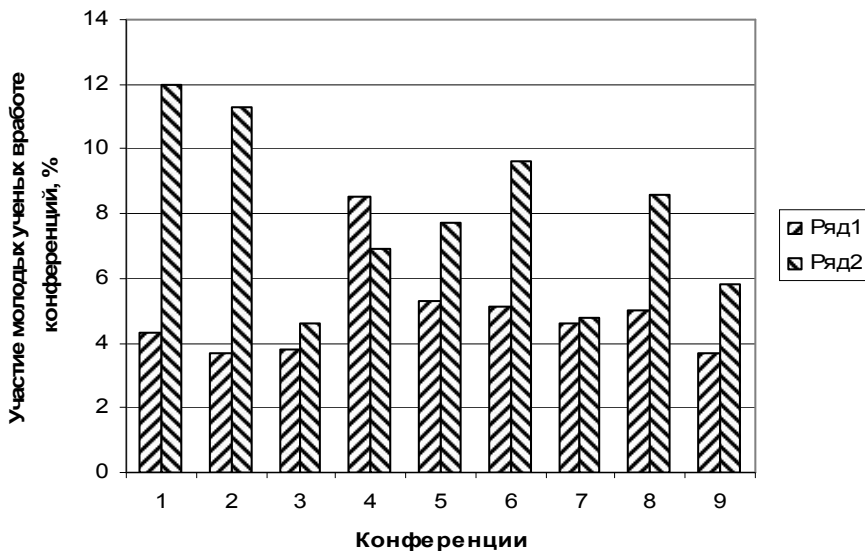


Рис. 6. Участие молодых ученых в работе конференций: ряд 1 – аспиранты, ряд 2 – студенты



Участие студентов в работе конференций составляет 5...12 % от общего числа участников. Участие аспирантов в работе конференций составляет 4...9 % от общего числа участников.

На рис. 7 показана диаграмма распределения числа представленных докладов по конференциям, а на рис. 8 – по отраслям знаний.

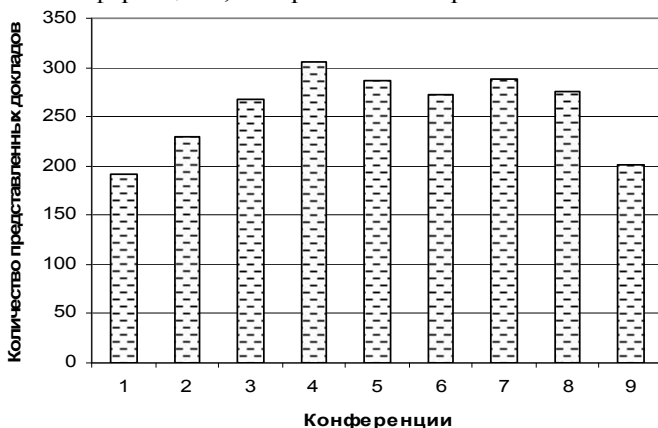


Рис. 7. Количество представленных докладов на конференцию

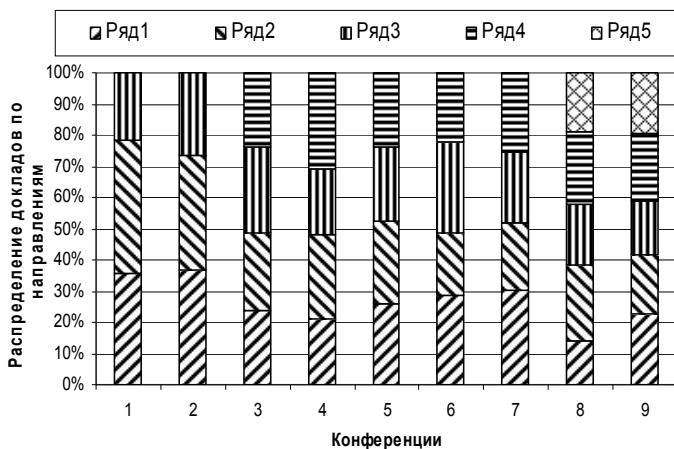


Рис. 8. Распределение докладов по отраслям знаний:

ряд 1 – доклады по теории и методике обучения математике, ряд 2 – по теории и методике обучения физике, ряд 3 – по теории и методике обучения информатике, ряд 4 – по методологии обучения фундаментальным дисциплинам в вузе, информационно-коммуникационным технологиям, теории и практике дистанционного обучения, дидактике химии; ряд 5 – по теории и методике электронного обучения

Важно отметить, что доклады, представленные на конференцию, всегда отражали современные тенденции развития информационно-педагогических технологий (см. рис. 9). Уже на 1-ой конференции (2001 г.) начинают рассматриваться вопросы дистанционного обучения, на 3-ей (2003 г.) – серьезно и глубоко анализируются вопросы дидактики дистанционного обучения, впервые рассматриваются вопросы влияния дистанционного обучения на психосоматику человека (Маклаков Г. Ю. «Современные компьютерные технологии и информационная безопасность личности»; Маклаков Г. Ю. «Методы оценки влияния современных компьютерных технологий на человека»).

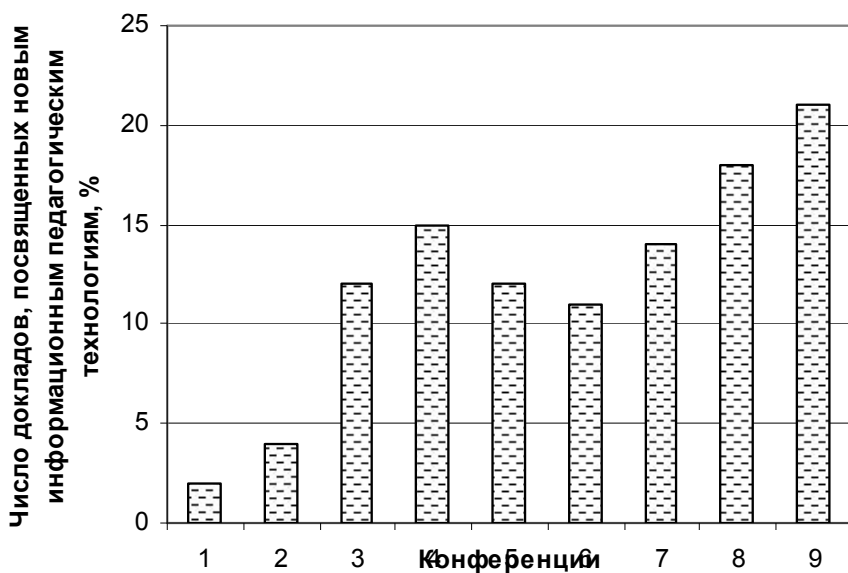


Рис. 9. Число докладов, посвященных новым информационным педагогическим технологиям

С 5-ой конференции начинает работать секция защиты информации и информационной безопасности. С 8-ой конференции (2010 г.) формируется отдельная секция по электронному обучению, на которой рассматриваются педагогические аспекты прогрессивных информационно-педагогических технологий. Особое внимание уделяется вопросам развития компьютерно-ориентированных методических систем обучения фундаментальным дисциплинам и программному обеспечению электронного обучения.

На всех конференциях значительное внимание уделялось вопросам внедрения кредитно-модульной системы обучения, контроля качества

образования, фундаментализации обучения гуманитарных и общественных дисциплин.

Большое внимание уделяется вопросам использования математических сред, в которых возможно реализовать различные типы программных средств, направленных на повышение эффективности учебной деятельности студентов. Рассматривается методика обучения на основе Web-СКМ Sage, возможности технологии Cloud computing применительно к дистанционному обучению.

Вот далеко не полный перечень обсуждаемых вопросов по современным информационно-педагогическим технологиям.

Популярность конференции «Теория и методика обучения фундаментальным дисциплинам в высшей школе» во многом определяется тем, что в настоящее время это единственная конференция не только на Украине, но и в ближнем зарубежье, которая всесторонне охватывает вопросы дидактики высшей школы.

Анализ содержания последних сборников трудов конференции показывает, что тематика конференции существенно расширилась и охватывает методику преподавания специальных дисциплин.

В настоящее время конференция стала научно-методическим центром европейского уровня, в работе которого активно участвуют не только преподаватели Украины, но и представители учебных заведений Росси, Беларуси, Грузии, Болгарии, Германии и др.

Высокий уровень представленных докладов стал возможен благодаря большой работе, которую проводил программный оргкомитет конференции. Вот далеко не полный перечень специалистов высшей квалификации, входящих в разное время в состав программного комитета: д. пед. н., проф. **Атаманчук П. С.**; к. ф.-м. н., проф. **Белоусова Л. И.**; д. т. н., проф., акад. НАПН Украины **Быков В. Е.**; д. т. н., проф. **Величко А. Г.**; д. ф.-м. н., проф. **Глушко Е. Я.**; д. пед. н., проф., акад. НАПН Украины **Жалдак М. И.**; д. т. н., проф. **Засельский В. И.**; д. пед. н., проф. **Клочко В. И.**; д. т. н., проф. **Маклаков Г. Ю.**; д. ф.-м. н., проф.; **Олейников А. И.**; д. пед. н., проф. **Раков С. А.**; к. ф.-м. н., проф. **Рамский Ю. С.**; д. пед. н., проф. **Семериков С. А.**; д. пед. н., проф., акад. **Сергеев А. В.**; д. т. н., проф. **Сидоренк В. Д.**; д. ф.-м. н., проф. **Соловьёв В. Н.**; д. пед. н., проф. **Сусь Б. А.**; к. пед. н., доц. **Теплицкий И. А.**; д. пед. н., проф. **Триус Ю. В.**; д. т. н., проф. **Учитель А. Д.**, к. пед. н., проф. **Швец В. А.**; д. филос. н., проф. **Шрамко Я. В.**

Комфортную работу участников конференции на высоком уровне обеспечивал организационный комитет (**Теплицкий И. А.**, **Семериков С. А.**, **Засельский В. И.**, **Учитель С. А.**, **Малов Г. В.**, **Глуходед М. В.**, **Шокалюк С. В.** и др.). Участники конференции получали

возможность не только творчески работать в секциях, но и участвовать в обширной и интересной культурной программе.

Конференция приобрела такую известность и популярность среди отечественных и зарубежных ученых благодаря самоотверженному труду организаторов конференции. Прежде всего, необходимо отметить Илью Александровича Теплицкого и Сергея Алексеевича Семерикова, по инициативе которых и возникла эта конференция. Без их самоотверженного труда вряд ли конференция смогла приобрести такой размах и популярность, не только на Украине, но и за рубежом.

У организаторов конференции, как всегда, много творческих планов, и хочется от всей души пожелать им успешной и плодотворной работы.

## **ЯК ПІДГОТУВАТИСЬ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ**

Л. Д. Алфімова, В. М. Мельник, О. П. Нефедов  
Україна, м. Харків, Академія внутрішніх військ МВС України  
melja\_1961@mail.ru

Практична підготовка у ВНЗ здійснюється головним чином на практичних заняттях, які часто проводять викладачі з невеликим педагогічним досвідом. Для них і написана ця стаття, в якій на підставі багаторічного досвіду роботи авторів розглядаються деякі питання методики підготовки та проведення практичного заняття. Враховуючи творчий характер педагогічної роботи, важко сформулювати якісь конкретні рекомендації, що згодяться на будь-який випадок. Корисніше попередити викладача про недоцільні прийоми та методи, допомогти уникнути серйозних промахів.

Перед підготовкою до практичного заняття за новою для викладача дисципліною він має детально вивчити кваліфікаційну характеристику фахівця, програму дисципліни, її роль та місце в підготовці фахівця, зв'язок з іншими дисциплінами в межах навчального плану, ознайомитись з програмами, що забезпечуються та забезпечують цю дисципліну. Якщо зміст дисципліни викладачу раніше був невідомий, то його необхідно вивчати за допомогою підручників згідно з рекомендаціями лектора. У крайньому випадку, якщо для цього не вистачає часу, бажано хоча б ознайомитись зі змістом дисципліни в цілому, а детальне вивчення поєднати з підготовкою до кожного поточного заняття.

Лише тоді, коли ця робота виконана, можна приступати до підготовки конкретного заняття. Вона зазвичай починається зі звернення до тематичного плану дисципліни, в якому означені тема заняття, питання, що мають бути опрацьовані, відведений час, засоби навчання, навчальна література.

Коли тема та зміст заняття визначені, викладач приступає до детального вивчення теоретичного матеріалу, що виноситься для опрацювання на практичне заняття. Помилки припускають ті викладачі, які одразу приступають до написання методичної розробки. Більш економічний та методично доцільний шлях підготовки – відвідування всіх лекційних і практичних занять з навчальної дисципліни, що проводить лектор. Самостійна підготовка викладача потрібна і в цьому випадку, але вона буде більше цілеспрямованою і вимагатиме значно менше часу.

Після цього можна приступати до написання методичної розробки. Починати треба з формулювання мети заняття. Типова помилка полягає

в тому, що мета виводиться заздалегідь, з не завжди вдало дібраного навчального матеріалу. Навпаки, навчальний матеріал повинен добиратись у відповідності до мети заняття. А мета формулюється на підставі вимог кваліфікаційної характеристики та цільовій настанові з дисципліни. Мета заняття повинна орієнтувати викладача і тих, хто навчається, не на запам'ятовування та переказ лекційного матеріалу, його повторення, поглиблення, розширення, закріплення тощо, а на розв'язання прикладних задач з використанням цього матеріалу. Це принципово важливо, бо знання не можуть бути засвоєні тими, хто навчається, інакше, ніж шляхом їх застосування для розв'язання конкретних задач. Якщо знання не використовуються на практиці, вони не мають сенсу, швидко втрачаються. Зберегти їх не допомагають ні повторення, ні закріплення. Приклади доцільних формулювань мети заняття: навчити аналізувати функціонування озброєння (пристрою, блоку) в аварійних режимах; засвоїти методику пошуку складних видів озброєння; навчити оцінювати ефективність озброєння тощо.

Поряд із загальною метою заняття викладач формулює частинну мету, яка передбачає посилення виховної спрямованості заняття. Вона визначається в основному тим, як організована діяльність тих, хто навчається, протягом заняття. Чи необхідно подолати труднощі, проявити ініціативу, сміливість у прийнятті рішення, вміння логічно мислити – від цього залежить виховання того, хто навчається, як особистості. Якщо заняття проходить пасивно, у спрощеній формі, у вигляді запитань та відповідей, то вихованню тих, хто навчається, буде нанесена шкода, яку неможна компенсувати закликами, агітацією тощо.

У виховній частині мети заняття недоцільно ставити довгострокові задачі: виховувати рішучість, активність, ініціативу – це досягається протягом тривалого часу. В цьому випадку необхідно обрати одно-два речення, що пов'язані з загальною метою заняття та його змістом. Саме тому виховна мета і є частинною. Приклади: показати вплив ефективності озброєння (пристрою, блоку) на виконання бойової задачі (бойові можливості, бойову готовність); розкрити дію законів діалектики на прикладі явища, що вивчаються; показати шляхи компенсації або усунення недоліків зразка озброєння тощо.

При цьому потрібні почуття міри і такт викладача. Будь-які перебільшення, спроби штучно пов'язати що-небудь викликають у тих, хто навчається, спочатку недовіру до викладача, як до формаліста, а потім і негативне ставлення до дисципліни, яку він викладає. Формалізм, лицемірство в питанні виховання приводить до результатів, що дуже далекі від поставленої мети.

Гарно сформульована, продумана мета є запорукою хорошого ефек-

тивного заняття. Але ж успіх заняття визначається тим, як ця мета реалізована протягом заняття.

Наступний етап – відпрацювання вступу. За часом він не повинен перевищувати п'яти хвилин. Від того, як чітко, впевнено і логічно здійснений вступ, залежить успіх усього заняття. Це його організуючий початок, тому не варто сподіватись на експромт. Текст вступу має бути ретельно відпрацьованим і записаним у методичній розробці.

Як правило, у вступі оголошується тема і мета заняття, показується зв'язок матеріалу заняття з раніше вивченим, його значення для підготовки фахівця. В якості аргументації (а не як самоціль) можуть використовуватись цитати або предметні посилання на вимоги керівних документів. Робити це щоразу зовсім необов'язково. Іноді буває корисним відгукнутись на пам'ятну дату, важливу подію тощо. У вступі якоюсь мірою реалізується виховна частка мети заняття, але не можна вважати, що вона реалізується тут повністю. Це робиться протягом усього заняття. В цілому ж треба зауважити, що основною особливістю вступу є його змістовність і лаконічність.

Після вступу обов'язково треба провести контрольне опитування протягом 5–10 хвилин. Основна задача такого контролю полягає в перевірці глибини засвоєння теоретичного матеріалу. Він дисциплінує тих, хто навчається, змушує їх систематично і глибоко відпрацьовувати навчальний матеріал. Його результати дозволяють викладачу обрати доцільний рівень складності заняття, що враховує степінь підготовки тих, хто навчається.

Що ж і як доцільно перевіряти та контролювати? Найпростіший та, нажаль, найпопулярніший серед викладачів-початківців спосіб контролю зводиться до формулювання таких контрольних питань, на які є прямі відповіді у навчальних посібниках або в тексті прочитаної напередодні лекції. Тому викладач зазвичай вимагає не користуватись підручниками та конспектами. Тому, хто навчається, достатньо згадати певний факт і переказати його. При цьому той, хто навчається, в своїй пізнавальній діяльності знаходиться на рівні репродукції, не піднімаючись до рівня засвоєння, коли можливе розв'язання практичних задач з використанням отриманих знань, і тим паче до рівня трансформації (творчого рівня), коли він може на базі своїх знань набути як суб'єктивно, так і об'єктивно нові знання. Викладач при цьому, губить можливість виховувати у тих, хто навчається, творчий підхід до розв'язання задач, ініціативу, самостійність, вміння швидко та точно приймати рішення, формулювати, обґрунтовувати та відстоювати їх.

Отже, контрольні питання повинні передбачати творче самостійне розв'язання простої задачі, а не запам'ятовування та відновлення інфор-

мації. Таких задач не повинно бути багато; на одне питання можна викликати кількох тих, хто навчається. Добровільний принцип виклику не є основним, під час опитування присутній фактор раптовості, а контроль повинен бути обов'язковим. Він може здійснюватись усно чи письмово («летючка»). Усний контроль має певні переваги перед письмовим завдяки оперативності, гласності, більш суттєвим виховним можливостям. Ніяких заборон на використання довідників не потрібно – навпаки, це можна заохочувати.

Відповіді мають бути короткими і змістовними, обов'язково з висновком прикладного характеру. Наприкінці опитування викладач оцінює відповіді, підводить підсумки. Але оцінки мають бути суворими, принциповими.

Після цього викладач переходить до основної частини заняття – розв'язання задач. Тепер зрозуміло, чому повинні розв'язуватись саме задачі, а не здійснюватись переказ лекційного матеріалу з метою закріплення або поглиблення. Необхідно без будь-яких обговорень відмовитись від проведення практичних занять у формі «питання – відповідь», яка негативно впливає на навчання та виховання тих, хто навчається.

Як же сформулювати задачу? Це залежить від навчальної дисципліни, за якою проводиться заняття, змісту матеріалу, призначення фахівців та рівня підготовки тих, хто навчається, й інших факторів. Тому однозначних рекомендацій дати неможливо, проте корисно сформулювати загальні положення.

Задачі мають носити прикладний характер, тобто бути фрагментами, елементами задач, які розв'язуються фахівцями в своїй практичній діяльності. Їх розв'язок повинен бути пов'язаним з певною напругою (складністю) для тих, хто навчається, не дуже великою (щоб всі мали можливість розв'язувати її самостійно), але і не малою (щоб не втратити зацікавленість у розв'язку). Рівень складності звичайно корегується з урахуванням результатів поточного контролю.

Прикладна спрямованість задачі в основному визначається її формулюванням. Викладачі припускаються методичної помилки, коли детально задають усі початкові дані та те, що необхідно визначити. Це звільняє тих, хто навчається, від пошуку шляхів та раціональних методів розв'язання задачі і зводиться до обчислення за відомими формулами в об'ємі знань середньої школи. Задача має бути сформульована так, як вона виникає на практиці: лаконічно, без подробиць. Всі необхідні дані той, хто навчається, повинен визначити сам із заздалегідь відомої йому обстановки, інструкцій, настанов, довідників тощо.

Практична задача зазвичай не обмежується рамками однієї дисципліни, для розв'язку необхідні знання з інших дисциплін.



Розглянемо, наприклад, таке формулювання задачі: визначити можливість перекидання спецпідрозділу внутрішніх військ автотранспортом з Харкова до с Сімферополя протягом однієї доби з часу  $X$ .

Тут необхідні знання про кількість військовослужбовців у спецпідрозділі, їх озброєння та оснащення, характеристики та обладнання засобів перевезення, профілю складності траси Харків-Сімферополь, витрат пального, характеристик заправочної мережі на трасі або характеристик автозаправника (якщо його залучають до колони), питання відпочинку (або заміни) водіїв, прийомів їжі особовим складом тощо.

Після оголошення умов задачі відводиться час для її з'ясування. Потім обговорюється порядок розв'язання: які показники (величини) повинні бути визначені, на підставі яких початкових даних, яким методом (моделювання, обчислення за формулами), звідки брати початкові дані, як користуватись цими даними для відповіді на питання задачі.

Не можна цю частину роботи вважати другорядною, приділяючи основний час розрахункам. Відмовляти від інженерних розрахунків (обчислень) також не слід, але перетворювати заняття у вправу для обчислення не варто. Краще, коли задача розв'язується самостійно кожним, ніж якщо один розв'язує її біля дошки, а решта переписує результати. Перша форма забезпечує більшу активність і самостійність. Корисно надати індивідуальні значення початкових даних (час  $X$ , тип автомобілів, наявність або відсутність озброєння тощо) із визначеного діапазону. Різні отримані результати можна звести до таблиці, побудувати графіки, що надасть заняттю дослідницький характер.

Розв'язання задачі ні в якому разі не повинне закінчуватись отриманням кількісного результату. Дуже важливо зробити висновок в термінах прикладної задачі, ефективності тощо. Для обґрунтування висновків необхідно використовувати отримані графіки, таблиці, кількісні та якісні результати. Викладач формулює висновки завчасно і віддзеркалює їх в методичній розробці. Спочатку надається можливість тим, хто навчається сформулювати висновки, а потім викладач уточнює їх. Після того, як висновки сформульовані, доцільно впевнитись, що розв'язок задачі зрозумілий усій аудиторії. Для цього викладач задає контрольні питання і надає можливість аудиторії ставити запитання. Якщо викладач впевнився в якісному відпрацюванні матеріалу, він переходить до наступного етапу заняття (наприклад, до розв'язання іншої задачі).

В кінці заняття протягом 3–5 хвилин викладач підводить підсумки. Він доводить оцінки кожному активному учаснику заняття з коментарями позитивних сторін та недоліків, дає оцінку роботи всієї групи і визначає завдання на самоопрацювання.

Корисно зупинитись на деяких типових прорахунках, які можуть

бути допущені викладачем при підготовці та проведенні заняття.

Викладач-початківець при підготовці заняття зазвичай переоцінює зміст навчального матеріалу і недооцінює роль методичних прийомів. В методичній розробці він детально і ретельно віддзеркалює хід розв'язання задачі зі всіма викладками та проміжними результатами, а методичний бік залишається осторонь. Тоді як методика проведення заняття є найбільше суттєвою, саме вона викликає труднощі та несподіванки при проведенні заняття, тому повинна бути ретельно продумана заздалегідь.

Протягом заняття головним піклуванням викладача має бути самостійна, активна, творча пізнавальна діяльність тих, хто навчається. Кожен з них повинен не просто уважно сприймати на слух отримані іншими результати, а бути активним учасником всіх подій, що відбуваються в аудиторії. Активність тих, хто навчається, швидко знижується, якщо викладач має діалог з одним з них (наприклад, який працює біля дошки). Він має керувати роботою в ненав'язливій формі, а не виконувати роботу за тих, хто навчається. Погано впливає на якість заняття надмірна регламентація, обмеження ініціативи (нав'язування певного варіанту розв'язку задачі, надмірно часті виступи викладача).

Не приносить користі уповільнений або навпаки прискорений темп заняття. Якщо заняття з якоїсь причини не викладається за планом, краще розв'язати не всі підготовлені задачі, частину з них можна задати на самопрацювання або зовсім не розглядати. В той же час завжди необхідно мати додаткові індивідуальні завдання на випадок, коли запланована робота виконана раніше встановленого строку.

Після проведення заняття виникають нові питання, виявляються недоліки та вдалі методичні прийоми. Корисно безпосередньо після заняття внести до методичної розробки необхідні зміни та доповнення. Це сприятиме зберіганню та накопиченню методичного досвіду.

Висновки:

1. Практична підготовка тих, хто навчається, і виховання в них необхідних якостей здійснюється через активну діяльність протягом заняття. З погляду на це необхідно, щоб майбутні фахівці на практичних заняттях розв'язували прикладні задачі, котрі вимагають від них застосування теоретичних знань, творчості, ініціативи, винахідливості, рішучості.

2. Готових рецептів для кожного заняття, кожної навчальної ситуації не існує. Будь-які методичні рекомендації допоможуть запобігти великих методичних помилок, але в цілому якість заняття визначається творчістю викладача. Творцем може стати лише добре підготовлений та відданий своїй справі фахівець.

## ПРИЧИНИ РОЗБІЖНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ І ВХІДНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗНАТЬ ПЕРШОКУРСНИКІВ

Л. Д. Алфімова, І. І. Сидоренко<sup>а</sup>

Україна, м. Харків, Академія внутрішніх військ МВС України

<sup>а</sup> sept22@ukr.net

Однією з необхідних умов входження України до Євросоюзу є дотримання європейських стандартів у вищій освіті, зокрема – введення тестування як основної тенденції контролю знань та оцінювання навчальних досягнень студентів. Незважаючи на те, що у СРСР періодично здійснювалися спроби введення системи тестування [1], вони не мали системного характеру. Тому для України тестовий контроль знань – це справа здебільшого нова.

Відповідно до праць вітчизняних та зарубіжних педагогів, позитивними якістьми тесту як виду контролю є такі позиції:

– тести – найбільш якісний та об'єктивний спосіб оцінювання студентів, який дозволяє виявити ступінь оволодіння ними конкретними знаннями, вміннями та навичками, а також співвіднести рівень досягнень тих, хто навчається за окремим предметом в цілому та розділами;

– тестування – більш справедливий метод, воно ставить усіх студентів у рівні умови, як у процесі контролю, так і оцінювання, практично виключаючи суб'єктивізм викладача;

Але за свідченням викладачів українських ВНЗ, рівень знань з математичних дисциплін студентів першого курсу, щойно зарахованих за результатами сертифікатів, погано корелює з результатами вхідного контролю якості знань, які проводяться кафедрами фундаментальних дисциплін. Так, з метою оцінювання рівня знань абітурієнтів, які були зараховані до першого курсу за конкурсом балів сертифікатів УЦОЯО, в Академії внутрішніх військ МВС України було проведено дослідження успішності навчання курсантів першого курсу з вищої математики. Воно включає аналіз даних зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), вхідного контролю (проводиться на перших практичних заняттях з вищої математики за програмою математики середньої школи), проміжних атестацій і екзаменаційної сесії. Такий самий експеримент проводився вже втретє НТУУ «КПІ» і дослідженням було охоплено 3928 студентів першого курсу.

Аналіз даних сертифікатів УЦОЯО показав, що тільки 9,6 % студентів першого курсу мають у сертифікаті нижче 160 балів (в Україні таких 70%), майже половина – вище 181 балу (по Україні – 15%), а 95 осіб

– найвищий бал ЗНО з математики – 200, що складає 21 % таких школярів України. Можна зробити висновок, що на перший курс вступили кращі школярі.

На жаль, результати вхідного контролю погано корелюють з даними сертифікатів: коефіцієнт кореляції низький – 0,69. Абсолютна успішність (АУ) складає приблизно 41 %, а якість (ЯУ) – 20 %. Трохи кращі показники у випускників ФДП (44 % та 24 % відповідно).

Для студентів, які мали сертифікат ЗНО з 180,5–200 балів, показники успішності вхідного контролю складають: АУ=68,54%, ЯУ=38,04%. Для студентів з 150,5–170 балами: АУ=6,29 % і ЯУ=1,34 %. З тих, хто мав у сертифікаті від 191 до 200 балів, 16,4% на вхідному контролі отримали незадовільно (0–2 бали). Серед тих, хто мав 181–190 балів, незадовільно отримали 44,3%.

Виявилося, що достатньо підготовленими можна вважати лише тих студентів, які мають у сертифікаті не менш ніж 180 балів. Задовільний результат на вхідному контролі отримали тільки 8,2% студентів з 161–170 балами у сертифікаті. Практично жоден студент, який мав менш ніж 160 балів, не отримав задовільної оцінки на вхідному контролі.

Аналіз результатів двох сесій і ЗНО з математики дозволив зробити висновок, що 82,66% школярів України мають незадовільну математичну підготовку, а добру та відмінну – тільки 13,57%. Ці результати підтверджують інформацію про підсумки ЗНО з математики, яка викладена у статті [2, 5], а саме: «...тільки 5,37% школярів правильно розв'язали більш ніж половину завдань».

Коефіцієнт кореляції цих екзаменаційних оцінок з балами ЗНО складає тільки 0,47. Це свідчить про те, що результати ЗНО з математики практично не гарантують спроможності студентів засвоювати вищу математику у ВНЗ.

Потрібно також зазначити, що за нашою оцінкою тестові завдання ЗНО-2011 були дещо слабкішими порівняно з 2010 роком, а результати – гіршими. В чому причина такої розбіжності в оцінках знань? Адже, якщо тестова система має більше переваг над традиційною системою часу – то, як успішна система, вона має давати успішні результати.

На наш погляд, причина розбіжності оцінки знань абітурієнтів за результатами ЗНО і вхідного контролю з боку математичних кафедр слід шукати в порівнянні переваг тестової системи контролю та її недоліків, а також в прояві останніх при проведенні тестового контролю. До недоліків можна віднести наступні позиції.

По-перше, розробка якісного тестового інструментарію – довготривалий, трудомісткий та коштовний процес. За визначенням О. М. Майорова, тест – це інструмент, який складається з кваліметрично вивіреної

системи тестових завдань, стандартизованої структури проведення і задалегідь спроектованої технології обробки і аналізу результатів, призначений для вимірювання якостей та властивостей особи, зміна яких можлива в процесі навчання.[3].

Таким чином, ключова функція тесту – вимірювальна. І як вимірювальний інструмент, він має відповідати певним вимогам, серед яких має бути висока точність вимірювання і надійність, тобто має бути незначна похибка вимірювання. Результати, одержані за допомогою такого тесту, мають бути відтворені, а їх значення повинні бути стійкими. Також необхідна шкала, яка забезпечить певний рівень вимірювань [4].

На даний момент спостерігається розбіжність шкали оцінювання тестового контролю та екзаменаційного, який, на наш погляд, більш реально відображує рівень знань абітурієнта. На нашу думку, це пояснюється тим, що екзаменаційну систему контролю та його відповідну шкалу оцінювання можна вважати сформованою традиційною системою освіти та скоректованою десятиріччями, проте як шкала тестового контролю ще перебуває у стадії формування та коректування.

Наступним недоліком є те, що широта охоплення тем в тестуванні має й зворотну сторону. Учень при тестуванні не має достатньо часу для глибокого аналізу своїх відповідей. Такий підхід формує в студента хибну мотивацію, спрямовану на отримання лише прохідного балу. Але в навчанні, як відомо, найцікавішим та найкориснішим є саме наші помилки та їх аналіз. Це дозволяє виробити абстрактну модель дій, яка допоможе запобігти повторення серійної помилки у подальшому навчанні.

Цей факт протирічить постулату про те, що тест допомагає викладачу економити час, адже при якісному підході до процесу навчання викладач повинен провести аналіз помилок для кожного учня. У разі тестового контролю, це потребує величезних витрат часу, яким викладач не наділений в силу наявності фіксованих рамок навчального часу, відведеного на дисципліну. Отже, помилки, зроблені студентом у тесті, можуть повторюватися неодноразово в подальшому вивченні дисципліни. Таким чином, у тестовому контролі є слабка ланка, яка не дозволяє повною мірою використовувати найважливіший етап у навчанні – аналіз помилок та корекцію.

З тих же причин виникає наступний недолік тестової системи контролю: дані, що отримуються викладачем у результаті тестування, хоча й містять в собі інформацію про прогалини у знаннях за конкретними розділами, але не дозволяють судити про причини цих прогалин.

І останній, на наш погляд, найбільш важливий недолік: тест не дозволяє перевіряти та оцінювати високі, продуктивні рівні знань, пов'язані з творчістю, тобто ймовірності, абстрактні та методологічні

знання.

Таке твердження пов'язано з тим, що в тестуванні є присутній елемент випадковості. Це спотворює результати тесту і приводить до необхідності врахування ймовірнісної складової при їх аналізі. Проста задача повторних випробувань дає нам найімовірніше число правильних відповідей, яке дорівнює 5 з 25 питань для тестового завдання закритого типу. Його теоретична ймовірність лежить у межах від 0,20 до 0,30.

Статистика, проведена Є. М. Канашиною, підтверджує теоретичні дані. Нею було проведено десять тестів на різні теми, які відрізнялися кількістю питань, інтерфейсом, і способом реалізації. Метою дослідження була гіпотеза про те, що учень, відповідаючи на питання навмання, може отримати найнижчу задовільну оцінку. Усього було проведено 120 замірів, контрольним виміром яких був відсоток правильно виконаних завдань. Середнє виправлене значення, отримане за результатами усіх вимірювань дорівнювало 28,10%. Таким чином, абітурієнт, відповідаючи навмання, може отримати лише найнижчий бал у кращому випадку. Таким чином, випадковість не є детермінуючою, але виключати її неможна, тим більше, що учня з низьким рівнем знань ця оцінка цілком влаштовує.

Отже, розробники тестів мають передбачити неминучість присутності елемента випадковості та інтуїції.

Цікавим є відношення самих абітурієнтів до тестів. Нами було запропоновано 120 курсантам першого курсу відповісти на питання анкети:

1. Зазвичай, я не розраховую на вдачу, коли відповідаю на питання тесту.

2. Якщо я був у змозі обирати між відповіддю на питання тесту і виконанням письмової роботи або усної розгорнутої відповіді, то я б віддав би перевагу тесту.

Окремим питанням стояло надати аргументоване обґрунтування своєї відповіді, але це було необов'язковим.

Результати тесту виявилися такими. 94,28% віддали б перевагу тесту, а не письмовій роботі або усно розгорнутій відповіді. Аргументоване обґрунтування надало лише 51% опитуваних. Цей результат корелює з даними про результати екзаменаційних оцінок першої сесії, приведений вище. Причому основною причиною надання переваги тестам було те, що вони здаються легшими за усну або письмову відповідь за рахунок можливості визначити правильну відповідь за готовими формулюваннями. В даному випадку, якщо курсант пам'ятав формулу або означення не дуже добре, то він міг знайти відповідь за асоціаціями. Іншою причиною привабливості тесту було позбавлення необхідності висловлення

своїх думок, оскільки більша кількість респондентів призналася, що почуває себе при цьому невпевнено.

Таким чином, на наш погляд, існує небезпека, що при тестовому контролі абітурієнт звикає працювати з готовими формулюваннями і не в змозі аргументовано надати відповідь. Екзаменаційний контроль, навпаки, потребує від студента розгорнутої відповіді, знання точних математичних формулювань, виявлення логічних зв'язків, вміння публічно висловлювати власну думку, демонстрації наявності абстрактного мислення.

Безсумнівно, що переваги тестового контролю є вагомими чинниками, які дозволяють стверджувати, що за тестами майбутнє освіти України, а світовий досвід показує ефективність та доцільність використання даної системи оцінювання знань у навчальному процесі.

Однак наведені вище дані свідчать, що не усі необхідні характеристики рівня засвоєних знань можна отримати засобами тестування. Наприклад, такі вміння, як оперування поняттями, аргументування своєї думки прикладами, вміння логічно та обґрунтовано викладати свої думки – саме ті показники, які так необхідні при вивченні фундаментальних наук – виявити тільки одними засобами існуючого на даний момент тестування поки не представляється можливим. Це означає, що потрібно подальше коригування тестової системи, підвищення якості тестів з тематики.

Також на нашу думку, в процесі навчання тестовий контроль має чергуватися з іншими формами перевірки знань, які дозволяють виявити рівень абстрактного мислення та здібність до аргументованого та грамотного захисту власної думки.

#### Література

1. Аванесов В. С. Проблема психологических тестов / В. С. Аванесов // Вопросы психологии. – 1978. – № 5. – С. 97-107.
2. Петрів В. Дуб на вході – липа на виході / Василь Петрів // Дзеркало тижня. – 2009. – №11, 28 березня 2009. – С. 5.
3. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования / Майоров А. Н. – М. : Интеллект-Центр, 2002. – 296 с.
4. Лукіна Т. О. Технології діагностики та оцінювання навчальних досягнень : навчально-методичні матеріали / Лукіна Т. О. – К., 2007. – 62 с.

## **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ ХИМИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ОНАПТ**

А. Д. Андреянов, Е. В. Малинка  
Украина, г. Одесса, Одесская национальная академия пищевых  
технологий  
ralaxmail@rambler.ru

На кафедре химии и безопасности пищевых продуктов Одесской национальной академии пищевых технологий студенты проходят обучение по следующим дисциплинам: общая и неорганическая химия, аналитическая химия инструментальные методы научных исследований, анализ сырья и пищевых продуктов на безопасность. Оценивание знаний студентов по каждой дисциплине кафедры осуществляется на основе результатов текущего и итогового контроля знаний. Объектом оценивания знаний студентов является программный материал дисциплины разного характера и уровня сложности.

Оценивание осуществляется по 150-балльной шкале, если итоговым контролем является экзамен, и по 130-балльной шкале, если итоговым контролем является зачет. Содержательный модуль считается положительно оцененным, если набрано 90-150 баллов или 80-130 баллов соответственно. Каждый содержательный модуль согласно рейтинговой системе оценки знаний оценивается за:

– выполнение модульных (контрольных) работ (при этом оценка выставляется за теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после овладения определенного модуля; по результатам тестирования, ответов на теоретические вопросы, решения практических задач и производственных ситуаций);

– систематичность и активность работы на семинарских, практических, лабораторных занятиях (при этом оценивается уровень знаний, продемонстрированный в ответах и выступлениях на занятиях, результаты выполнения и защиты лабораторных работ, экспресс-контроля и т.п.);

– выполнение домашних письменных заданий согласно индивидуальной работе студентов.

Поскольку на самостоятельную работу студентов отводится 50% учебного времени, то её необходимо организовать и контролировать. Организацию самостоятельной работы студентов осуществляют кафедра и сами студенты. Материально-техническое и информационно-техническое обеспечение самостоятельной работы студентов включает



учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и другие материалы.

Результаты самостоятельной работы студентов оцениваются преподавателем соответствующего курса. Формы контроля самостоятельной работы выбирает преподаватель из следующих вариантов:

- индивидуальный или коллективный проект, предусмотренный учебной программой по дисциплине или отдельным модулям, которые нуждаются в формировании практических навыков и умений студентов;
- текущий контроль на основе выполнения лабораторных работ;
- текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщение, доклада и т.п. (на практических или семинарских занятиях);
- решение ситуационных задач;
- конспект темы, которая изучалась самостоятельно;
- отчет о научно-исследовательской работе;
- статья, тезисы выступления и другие публикации.

В срок, определенный графиком, преподаватели подводят итоги содержательных модулей, результаты проставляют в журнал текущей успеваемости студентов и в деканат – в журнал модульного (межсессионного) контроля (теперь контроля).

Студенты, не набравшие необходимого положительного количества баллов по содержательным модулям в сроки, которые определены графиком, продолжают по расписанию кафедры повышать свои результаты до конца семестра.

Студентам, которые набрали необходимое количество баллов по содержательным модулям в конце семестра, с их согласия выставляется в ведомость итоговая оценка по дисциплине как среднее арифметическое промежуточных оценок по содержательным модулям.

На примере дисциплины «Общая и неорганическая химия» в табл. 1 показано, как рассчитывается итоговая оценка по каждому модулю. Заметим, что минимальные и максимальные баллы контрольных работ, лабораторных работ, коллоквиумов и т.д. по разным дисциплинам отличаются. Это связано с неодинаковым общим числом часов по каждой дисциплине, а также числом аудиторных часов и часов, отводящихся на самостоятельную работу.

Студенты, которые имеют желание повысить результаты своей успеваемости и те, кто не набрали необходимого количества баллов, могут принять участие в итоговом контроле (экзамене), который оценивается от 0 до 150 баллов.

Все результаты в экзаменационных и зачётных ведомостях перево-

дятся в баллы системы European Credit Transfer System (ECTS – европейская система перевода и накопления кредитов) от А до F согласно табл. 2.

Таблица 1

**Рейтинговая система оценки знаний студентов по дисциплине  
«Общая и неорганическая химия»**

Вид контроля	Количество работ, единиц	Минимальный балл	Максимальный балл	Всего баллов	
				минимум	максимум
<b>I семестр</b>					
Лекции – 24 час. Практ. (семин.) занятия – 0 час. Лаб. работы – 30 час. Самост. работа – 44 час. Контр. работы – 10. Всего – 108 час.					
<b>Модуль 1. Строение вещества</b>					
Контрольные работы по лекционному материалу	3	6	10	18	30
Лабораторные работы	6	3	5	18	30
Коллоквиум	1	35	55	35	55
Самостоятельная работа	3	3	5	9	15
Оценка за модуль 1	–	–	–	80	130
<b>Модуль 2. Закономерности протекания химических реакций. Растворы</b>					
Контрольные работы по лекционному материалу	2	6	10	12	20
Лабораторные работы	9	3	5	27	45
Коллоквиум	1	35	55	35	55
Самостоятельная работа	2	3	5	6	10
Оценка за модуль 2	–	–	–	80	130
<b>II семестр</b>					
Лекции – 20 час. Практ. (семин.) занятия – 0 час. Лаб. работы – 34 час. Самост. работа – 44 час. Контр. работы – 10. Всего – 108 час.					
<b>Модуль 3. Основные свойства элементов I–IV групп и их соединений</b>					
Контрольные работы по лекционному материалу	3	6	10	18	30
Лабораторные работы	8	3	5	24	40
Коллоквиум	1	42	70	42	70
Самостоятельная работа	2	3	5	6	10
Оценка за модуль 3	–	–	–	90	150

Вид контроля	Количество работ, единиц	Минимальный балл	Максимальный балл	Всего баллов	
				минимум	максимум
Модуль 4. Основные свойства элементов V–VII главных подгрупп и III–VIII побочных подгрупп и их соединений					
Контрольные работы по лекционному материалу	3	6	10	18	30
Лабораторные работы	8	3	5	24	40
Коллоквиум	1	42	70	42	70
Самостоятельная работа	2	3	5	6	10
Оценка за модуль 4	–	–	–	90	150

Таблица 2

**Соответствие оценок по дисциплине по разным шкалам**

Оценка по шкале ОНАПТ		Оценка по национальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Комментарий
Экзамен	Зачёт			
0-59	0-39	2	F	Неудовлетворительно с обязательным повторным изучением дисциплины
60-89	40-79	2	FX	Неудовлетворительно с возможностью передачи
90-100	80-90	3	E	Удовлетворительно
101-110	91-100	3	D	Удовлетворительно
111-120	101-110	4	C	Хорошо
121-130	111-120	4	B	Очень хорошо
131-150	121-130	5	A	Отлично

Совмещая традиционные способы контроля знаний (систематичность) с преодолением субъективности и слабой дифференциацией контроля, базируясь на рейтинговой системе, кафедра участвует в применении новых педагогических технологий модульного обучения в современном вузе.

## НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА СТУДЕНТІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЇХ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Н. М. Антрапцева, І. Г. Пономарьова  
Україна, м. Київ, Національний університет  
біоресурсів і природокористування України  
ollchem\_chair@twin.nauu.kiev.ua

Процеси демократизації і гуманізації, проникаючи в усі сфери суспільного життя, в тому числі і в систему освіти, створюють можливості для максимального розвитку творчих можливостей і індивідуальних особливостей особистості. І саме зараз, коли суспільство шукає нові засоби для здійснення перетворень, творча участь у цьому процесі кожного члена суспільства просто необхідна. Саме життя вимагає вирішення проблеми розвитку творчого потенціалу особистості, як у теоретичному, так і в практичному плані.

На сучасному етапі розвитку системи вищої освіти головну роль у розвитку творчих здібностей студентів покликана зіграти науково-дослідницька робота. Навчальний процес, доповнений науковою працею студентів, перетворюється в реальну професійну діяльність, яка складає основу процесу становлення майбутнього фахівця [1; 2].

Аналіз досліджень, виконаних у цьому напрямку [3–5], показав, що до теперішнього часу накопичено значний теоретичний матеріал, що дозволяє розробляти і впроваджувати різні технології розвитку творчого потенціалу майбутніх спеціалістів засобами науково-дослідницької роботи студентів (НДРС).

Проте аналіз її практичної реалізації показав, що розвиток творчого потенціалу студентів у процесі виконання самостійних наукових робіт пов'язують, найчастіше, з епізодичним виконанням завдань дослідницького типу (підготовка рефератів, доповідей, виконання курсових та дипломних робіт). У сформованій практиці традиційного вузівського навчання студент виступає найчастіше як об'єкт дослідження та педагогічного впливу, реалізація його творчих сил передбачається тільки в майбутній професійній діяльності [3; 6].

У зв'язку з цим досить актуальним є виявлення таких засобів виховання і розвитку майбутніх фахівців, які дозволяють перенести акцент з навчання як процесу пасивного, репродуктивного засвоєння знань на навчання з високим ступенем самостійності, забезпечують ефективне формування професійних знань, спонукають до розвитку пізнавальної активності, створюють умови для реалізації та розвитку творчих перетворювальних сил студентів в реальній навчальній діяльності.

Це стає можливим внаслідок реалізації системи поетапного розвитку творчого потенціалу майбутніх фахівців у процесі виконання ними робіт науково-дослідницького характеру; у розробці варіантів практичної організації системи науково-дослідних робіт студентів, що дозволяє забезпечити поетапність, систематичність і спадкоємність у виконанні дослідницьких завдань, з дотриманням структури і логіки наукової роботи. Науково-дослідна робота студентів повинна органічно включатися в процес підготовки майбутнього фахівця і бути продовженням і поглибленням навчального процесу [3].

Метою НДРС є навчання студентів методам самостійного виконання наукових досліджень, організації науково-дослідницької роботи, а також отримання студентами навичок публічного виступу перед аудиторією, самостійного оформлення отриманих результатів досліджень у вигляді наукової доповіді, наукової статті або науково-дослідницької роботи.

До науково-дослідницької роботи студента відносять постановку задач, вибір шляхів їх реалізації, накопичення і аналіз вихідної інформації, визначення основних ідей рішення, проведення експериментів або розробку основних положень, формулювання висновків, подання рішень або розроблених пропозицій.

На практиці виділяють два основних види науково-дослідницької роботи студентів [1]:

1. Навчальна НДРС, передбачена навчальними планами. До цього виду НДРС можна віднести реферати, доповіді, повідомлення, курсові і дипломні роботи. Під час виконання цих робіт студент робить перші кроки до самостійної наукової творчості: він вчиться працювати з науковою літературою та джерелами, набуває навички критичного відбору та аналізу необхідної інформації. Поступове підвищення рівня вимог до курсової роботи сприяє розвитку студента як дослідника, а виконання дипломної роботи спрямовано на закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих за час навчання у вузі.

2. Позанавчальна НДРС понад вимог, передбачених навчальними планами. Саме така форма наукової творчості визнана найбільш ефективною для розвитку дослідницьких і наукових здібностей у студентів. Якщо студент за рахунок вільного часу готовий займатися додатковим вивченням дисципліни, виявляє інтерес в області її останніх досягнень, то автоматично вирішується головна проблема навчального процесу – мотивація студента до занять.

НДРС, включена в навчальний процес, сприяє закріпленню навчальних знань, розвиває високу вимогливість до себе, акуратність, точність у роботі і наукову об'єктивність, отримання кожним студентом

навичок дослідження.

Форми позанавчальної НДРС для студентів молодших курсів – це реферативна робота, участь у наукових гуртках, виступ з доповідями на наукових конференціях, семінарах, участь у конкурсах, олімпіадах. Тут основним завданням є вихід за рамки програми навчання, індивідуалізація процесу навчання. Для студентів старших курсів – це наукова професіоналізація обдарованих студентів під керівництвом викладачів і наукових співробітників, тобто спеціалізація та підготовка до аспірантури.

На кафедрі загальної хімії Національного університету біоресурсів і природокористування України науково-дослідна діяльність студентів – це, насамперед система, націлена на реалізацію трьох взаємопов'язаних аспектів:

- навчання студентів елементам творчості і прищеплення їм навичок дослідницької праці;
- власне наукових досліджень студентів, з отриманням конкретних результатів;
- виховання творчо активної і високопрофесійної особистості майбутнього фахівця і вченого.

З цією метою використовують такі традиційні форми науково-дослідницької роботи студентів: робота в наукових гуртках, проблемних групах, лабораторіях; залучення студентів як співвиконавців ініціативних наукових тем; участь у факультетських, університетських, міжвузівських наукових конференціях; участь у вузівських, міських і обласних виставках науково-дослідних роботах; участь у конкурсах різного рівня на кращу студентську наукову роботу, на здобуття іменних стипендій, студентські публікації.

Вибір конкретної форми НДРС визначається рівнем підготовленості студентів до виконання поставлених дослідженням завдань. Досвід показав, що у більшості студентів, які вивчають хімію на 1–2 курсі, уявлення про науково-дослідну роботу, а також навички виконання навіть найпростішого хімічного експерименту практично відсутні. До 80% студентів мають низький рівень готовності до науково-дослідницької роботи, що характеризується невмінням бачити проблему, виділяти протиріччя, нездатністю самостійно вибудувати логіку дослідження. 20% студентів мають середній рівень, який характеризується поверхневим уявленням про науково-дослідницьку діяльність [7; 8]. У студентів 1–2 курсів високий рівень готовності до НДРС, який характеризується зацікавленістю до дисципліни, що вивчається, до науково-дослідної діяльності і розумінням її значимості, зустрічається, на жаль, дуже рідко.

Найскладнішим на початковому етапі організації науково-дослідницької роботи студентів 1-го курсу є пробудження зацікавленос-

ті до наукової діяльності. З цією метою на кафедрі проводяться круглі столи, наукові тематичні семінари, на яких студенти старших курсів, аспіранти, викладачі кафедри діляться з першокурсниками своїми науковими досягненнями, результатами експериментальних досліджень. Керівники студентських наукових гуртків розповідають про їх тематичну спрямованість, перспективи та результативність роботи. Такий підхід дозволяє вже на початку першого семестру сформувати з числа першокурсників основний контингент дев'яти наукових студентських гуртків (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Студентські наукові гуртки, що працюють на кафедрі загальної хімії у 2011–2012 н.р.**

Назва гуртка	Факультети, що охоплені	К-ть студентів	Графік роботи гуртка
Проблеми корозії	Інженерії агробіосистем	14	2, 4 понеділок місяця
Метали та полімери в машинобудуванні	Конструювання та дизайну	16	1, 3 вівторок місяця
Провідники та ізолятори: сучасний погляд	Енергетики і автоматики	16	1, 3 вівторок місяця
Зелена хімія	Садово-паркового господарства та ландшафтної архітектури	13	2, 4 четвер місяця
Чиста вода	Рибогосподарський	14	1, 3 вівторок місяця
Хімізація тваринницької та переробної промисловості	Технології виробництва і переробки продукції тваринництва	17	2, 4 среда місяця
Хімія в лісовому господарстві	Лісогосподарський	14	2, 4 п'ятниця місяця
Електрохімічні системи	Енергетики і автоматики	11	1, 3 четвер місяця
Харчові добавки «За» і «Проти»	Якості, стандартизації та сертифікації продукції АПК	12	1, 3 среда місяця

Основним видом наукової діяльності студентів-першокурсників є реферативна робота. Основним завданням на цьому етапі є навчання студентів самостійному користуванню літературою, бібліографічними

покажчиками, каталогами.

Заслуховування та обговорення реферативних робіт на засіданнях наукового студентського гуртка розвиває у студентів вміння вести дискусію, висловлювати свою думку щодо проблеми, відстоювати свою точку зору. При цьому у студентів з'являється багато питань, пошук відповідей на які з часом стає дедалі легшим. Стає цікавішим вчитися у ВНЗ, виникає більше стимулів до навчання. Заняття науково-дослідною роботою не тільки допомагає студенту підвищити свій творчий потенціал, але і визначитися у виборі найближчої перспективи.

Студенти, що з успіхом пройшли етап реферативної роботи і досягли більш високого рівня підготовленості, продовжують науково-дослідну роботу в лабораторії. Матеріали, зібрані в ході вивчення та аналізу наукової літератури, відпрацювання методики і технології дослідження створюють основу для експериментальної роботи. Тему науково-дослідної експериментальної роботи пропонує науковий керівник. Найчастіше – це науковий напрямок, що розробляється на кафедрі. Іноді студент приходить зі своєю ідеєю. Якщо вона співпадає з основними науковими напрямками кафедри, то також може сформуватися в експериментальне наукове дослідження або навіть перерости в дипломну роботу або кандидатську дисертацію.

Як правило, на молодших курсах навчання керівник роз'яснює і прищеплює студенту навички роботи з літературою. На старших – допомагає йому в організації та здійсненні процесу безпосереднього творчості, досягнення певних результатів.

Спільна науково-дослідницька робота викладача і студента є ключовим моментом освітнього процесу і спрямована на поглиблення теоретичних знань, на вдосконалення навичок в конкретній області діяльності та підготовку ерудованого фахівця, який володіє великим запасом інформації, здатного кваліфіковано вирішувати професійні завдання.

Займаючись науково-дослідницькою роботою, студенти мають прекрасну можливість брати участь у наукових конференціях, олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, «круглих столах» і виставках, одержуючи нові знання, незабутні враження і нових друзів.

Так, у поточному навчальному році 127 студентів, які працюють у дев'яти студентських наукових гуртках, що функціонують на кафедрі загальної хімії, брали участь у роботі семи всеукраїнських, міжнародних, міжвузівських та університетських наукових конференціях, на яких зробили 104 доповіді. За результатами експериментальної роботи опубліковано 31 тези доповідей, подано 7 заявок на отримання патентів України. Наукові роботи трьох студентів беруть участь у Всеукраїнському конкурсі на кращу студентську наукову роботу, один студент є



пошукачем іменної стипендії. Препарати, отримані в результаті чотирьох експериментальних студентських робіт, успішно пройшли випробування у виробничих умовах.

Збільшення практичної значущості студентських робіт, надання можливості публікації результатів досліджень в наукових журналах і збірниках, відбір найбільш здібних студентів для експериментальної наукової діяльності, моральне стимулювання призвело в останні роки до значної активізації науково-дослідної роботи студентів на кафедрі.

Таким чином, залучення студентів до науково-дослідної діяльності є важливим елементом розвитку їх творчого потенціалу, що дозволить надалі на високому науковому і професійному рівні вирішувати практичні завдання.

### Література

1. Организация научно-исследовательской деятельности студентов в вузах / Балашов В. В., Лагунов Г. В., Малюгина И. В. и др. – М. : ГУУ, 2002. – 316 с.
2. Миронов В. А. Социальные аспекты активизации научно-исследовательской деятельности студентов вузов / Миронов В. А., Майкова Э. Ю. – Тверь : ТГТУ, 2004. – 223 с.
3. Организационно-методические основы активизации функционирования системы НИРС. Научно-исследовательская деятельность в высшей школе: аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования / под ред. А. И. Момот. – М. : НИИВО, 2003. – Вып. 5. – С. 3–12.
4. Дружинин В. Н. Психология общих способностей / В. Н. Дружинин. – СПб. : Питер, 1999. – 368 с. – (Мастера психологии).
5. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. – М. : Наука, 1984. – 344 с.
6. Тимофеева Е. М. Научно-исследовательская работа студентов технических вузов / Тимофеева Е. М., Белик Н. П., Тимофеева А. С. // Фундаментальные исследования. – 2007. – №12. – С. 462–463.
7. Суртаева Н. Н. Интеллектуальная компетентность при подготовке специалиста в вузе / Н. Н. Суртаева, Г. И. Егорова, Н. А. Падерина ; Ин-т образования взрослых, Рос. акад. образования. – СПб. : ИОВ РАО, 2003. – 62 с.
8. Холодная М. А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования / М. А. Холодная. – Томск : Изд-во Томск. ун-та ; М. : Барс, 1997. – 392 с.

## АДАПТАЦІЯ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ ДО ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВІТЧИЗНЯНИХ ВНЗ

О. В. Віхрова, Н. А. Зінонос

Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

Тенденція інтернаціоналізації освіти і зростання ролі міжнародного співробітництва у сучасній професійній освіті обумовили актуалізацію такого напрямку діяльності вітчизняних ВНЗ, як навчання іноземних студентів. Обов'язковим етапом такого навчання є доувзівський етап, до особливостей якого можна віднести: навчання нерідною мовою з паралельним оволодінням мовою навчання; навчання з орієнтацією на майбутню професійну діяльність; урахування національно-специфічного досвіду організації навчального процесу у вітчизняній вищій школі; навчання в умовах інтенсивної соціально-біологічної адаптації і міжкультурної взаємодії.

Проблема адаптації, в тому числі і до навчального процесу вищої школи, інтенсивно розроблялась протягом останніх років. Накопичено чималий теоретичний і методичний матеріал, розроблені механізми оптимізації та інтенсифікації адаптаційного процесу, охарактеризовано понятійний апарат. Системне дослідження цієї проблеми у педагогічній науці було розпочато у середині минулого століття і проводилось у різних напрямках:

- дослідження проблеми адаптації особистості як соціального явища (Б. Г. Ананьєв, Д. А. Андрєєва, Л. Г. Буєва);
- розгляд питань адаптаційного процесу як психологічного явища (Л. С. Виготський, П. К. Анохін, В. Д. Казначєєв);
- дослідження механізмів оптимізації адаптаційного процесу як важливих чинників підвищення ефективності виробництва (Г. П. Баранова, В. Г. Осєєва);
- дослідження проблеми педагогічного забезпечення адаптаційного процесу (С. Я. Батишев, А. А. Вайсбург, Л. І. Закутська).

Поняття «адаптація» (від латинського «adaptatio» – пристосування) в широкому значенні розуміється як пристосування до навколишніх умов існування. У цьому процесі прийнято визначати два рівні: біологічний та психологічний. Біологічний рівень передбачає пристосування організму до стійких і мінливих умов фізичного середовища. Психологічний охоплює «пристосування людини як особистості до існування в суспільстві відповідно до потреб певного суспільства і особистих потреб та інтересів» [3, 11-12]. Як завершальний підсумковий етап адаптації

людини в цілому, який містить у собі в діалектичному поєднанні попередні рівні біологічної та психологічної адаптації, розглядають соціальну адаптацію. Соціальна адаптація це процес специфічної адаптивної діяльності, обумовлений змінами соціальної дійсності і спрямований на оптимізацію взаємодії людини з навколишнім соціальним середовищем у відповідь на зміну в останньому, на появу в ньому новизни» [2, 15]. У процесі соціальної адаптації розв'язуються суперечності, які виникають між соціальними якостями особистості та ціннісними нормативними орієнтаціями соціуму. Важливим питанням успішності процесу адаптації є з'ясування певних умов цього процесу, які поділяються на зовнішні (соціально-педагогічні та матеріально-економічні) і внутрішні (індивідуально-психологічні, індивідуально-соціальні і педагогічні).

Розглядаючи проблему адаптації студентів-іноземців до навчання у вітчизняних навчальних закладах, необхідно враховувати всі її складові рівні та етапи: біологічний рівень передбачає адаптацію до незвичних для багатьох студентів кліматичних умов нашої країни, до нових побутових умов; соціально-психологічний включає необхідність адаптуватися до іншомовного середовища, до життя в чужій країні, опанування нових соціальних ролей; дидактичний аспект враховує засвоєння нових способів навчальної діяльності, що включає паралельне вивчення української або російської мов (за вибором студента) і багатьох предметів на українській або російській мові; професійний – формування повного і адекватного уявлення про майбутню професійну діяльність на підставі засвоєння спеціальних знань, умінь та навичок.

У площині наших наукових інтересів знаходиться проблема адаптації іноземних студентів до вивчення природничо-математичних дисциплін у вітчизняних навчальних закладах. Першим етапом навчання для іноземних громадян є підготовчий факультет. Ефективність довузівського етапу навчання – одна із важливих умов якісної підготовки іноземного спеціаліста. Мета даного періоду навчання є комплексною і включає у себе взаємопов'язані складові: мовний компонент (навчання українській або російській мові), загальнонауковий компонент (навчання загальнотеоретичним дисциплінам, зокрема, природничо-математичного циклу), і адаптаційний компонент (педагогічні умови адаптації студента до освітнього середовища українського ВНЗ). Процес адаптації іноземного студента у вітчизняній вищій школі являє собою цілісну динамічну систему, яка включає у себе, з одного боку, активне пристосування студента до нової системи навчання на нерідній мові в чужому матеріальному і соціокультурному середовищі, а з іншого – певні зміни самого середовища у відповідності з потребами і особливостями тих, хто навчається.

Аналіз педагогічної теорії і практики, власний досвід роботи на під-

готовчому відділенні для іноземних студентів дозволив виділити коло питань, які потребують розв'язання. Враховуючи, що засвоєння первинних понять певної дисципліни природничо-математичного циклу відбувається в той час, коли студенти ще майже не розмовляють мовою навчання, вдосконалення потребують форми та методи подання навчального матеріалу. Зокрема, при знайомстві студентів з словесними означеннями базових понять, перш за все необхідно забезпечити їх опанування на інтуїтивному рівні. Переклад терміну поняття, що вивчається, на рідну для студентів мову (як правило англійську або французьку), в багатьох випадках не є достатнім для включення цього поняття до фонду дієвих знань студентів і формування на його основі практичних умінь та навичок.

Доцільною, на наш погляд, є така методика формування понять, відповідно до якої студентів не тільки навчають суттєвим ознакам об'єктів, що визначаються, але й навчають правилам, за якими ці ознаки пов'язуються з діями необхідними для розв'язування окремих задач. При цьому до кожного розв'язання задачі складається алгоритм дій, що має вихід у письмове та усне мовлення.

Так, при вивченні на заняттях з математики поняття найбільшого спільного дільника двох і більше чисел, спочатку забезпечують розуміння студентами базових понять: дільника числа, простого дільника числа, найбільшого дільника числа, спільного дільника декількох чисел, найбільшого спільного дільника декількох чисел. Звертають увагу на відмінність у термінології (наприклад, «greatest common factor», що в перекладі з англійської означає найбільший спільний множник, відповідає терміну «найбільший спільний дільник»). Одночасно з опануванням зазначених понять, складається та формулюється алгоритм знаходження найбільшого спільного дільника, який відпрацьовується у письмовій та усній формі при розв'язуванні системи однотипних завдань. При оволодінні математичними поняттями суттєвого значення набуває опанування іноземними студентами математичною символікою та її узгодженість з символікою, притаманною математиці тих країн, де навчалися студенти. Наприклад, при розв'язуванні нерівностей, звертають увагу, що для унаочнення розв'язку нерівності, ми, як правило, штриховкою виділяємо ті проміжки числової осі, які є розв'язком, тоді як в деяких країнах Африки штриховкою зображують проміжки, які не є розв'язком нерівності. Математична символіка дає можливість в компактній формі записувати математичні твердження, характеристичні властивості понять, що сприяє розвитку мислення, зокрема, абстрагуванню та узагальненню при засвоєнні математичних понять.

Взагалі, для того щоб оволодіти знаннями з спеціальності, студенти-

іноземці повинні перш за все досконало володіти понятійним апаратом і терміносистемою цієї спеціальності. Так, студенти-іноземці, для яких хімія є основою майбутньої спеціальності, мають вже до першого курсу володіти хімічною термінологією. Практика викладання, між тим, свідчить, що студенти-іноземці після закінчення підготовчих факультетів мають досить наближене уявлення про систему хімічної номенклатури, тому до викладачів основних факультетів висуваються додаткові завдання навчити іноземних студентів утворювати назви хімічних сполук, що врешті решт гальмує процес пізнання і негативно впливає на якість навчального процесу. Тому, організація процесу навчання студентів-іноземців хімії на довузівському етапі повинна забезпечити засвоєння ними хімічної номенклатури. Хімічна номенклатура – це, перш за все, сукупність правил утворення назв хімічних речовин, а також самі ці назви. Систематична назва хімічного елемента узгоджується з назвами його сполук, для структури термінологічних одиниць яких характерні загальноживані принципи утворення мовних одиниць: прості слова, похідні слова, складні слова, словосполучення, аббревіатури, буквені умовні позначення, символи.

Для оптимізації навчання іноземних студентів хімії на підготовчому факультеті доцільно використати наступну модель вивчення номенклатури хімічних речовин:

1. Назви простих речовин.
2. Назви хімічних сполук:
  - а) способи утворення назв катіонів;
  - б) способи утворення назв аніонів;
3. Назви основних класів неорганічних речовин:
  - а) способи утворення назв оксидів та інших бінарних сполук;
  - б) способи утворення назв кислот;
  - в) способи утворення назв солей;
  - г) способи утворення назв номенклатурних сполук [1].

Процес навчання іноземних студентів природничо-математичним дисциплінам на підготовчому факультеті повинен організовуватися на основі диференціації навчання. Це зумовлено рядом об'єктивних причин. Частина іноземних студентів має хорошу базову підготовку по фундаментальним дисциплінам, яку вони отримали на батьківщині. Для цих студентів пріоритетними виступають мовні цілі навчання, тобто оволодіння граматичними конструкціями, характерними для цієї дисципліни, яку вони вивчають. При цьому завданням пізнавальної діяльності студентів стає сприйняття відомого їм матеріалу на новій для них мові, а метою викладання – формування вмінь та навичок формулювання означень, теорем, фізичних та хімічних законів, розпізнавання в текстах за-

дач та застосування до їх розв'язування. Інша частина контингенту іноземних студентів не має з різних обставин необхідного рівня знань з природничо-математичних дисциплін. Тому для таких студентів українська або російська мова стає не тільки метою пізнання, а й основним засобом пізнання, тобто інструментом оволодіння конкретно-науковим змістом навчальних дисциплін.

В сучасних реаліях, організовуючи навчальний процес іноземних студентів, доводиться враховувати те, що одна частина студентів приїздить на навчання тільки закінчивши школу, інша частина мають диплом коледжу, а дехто закінчив один або два курси університету. Причому, існують певні відмінності в освітніх системах країн – Марокко, Сирії, Китаю, В'єтнаму, Нігерії, Габону, Камеруну тощо, з яких приїздить на навчання до нашої країни основна частина студентів. Все це спонукає до систематичного впровадження основних технологій диференційованого та індивідуалізованого навчання в навчальний процес підготовчого факультету. Вважаємо, що в цьому процесі повинна використовуватися форма багатобічної комунікації, яка передбачає активність кожного суб'єкту навчання, а не тільки викладача. При цьому повинна зрости кількість інтенсивних комунікативних контактів між самими студентами, зокрема, робота у групах, у парах, де більш підготовлені студенти виконують функції консультанта спочатку дублюючи викладача рідною мовою, потім поступово переходячи на мову навчання.

Інтенсифікації процесу адаптації студентів-іноземців на підготовчому факультеті сприятиме розробка і впровадження відповідного методичного забезпечення цього процесу. Методичні рекомендації та навчальні посібники з дисциплін природничо-математичного циклу повинні враховувати специфіку контингенту, що слабо володіє мовою навчання. Разом з тим вони зобов'язані виконувати загальну для всіх підготовчих відділень мету – узагальнити та систематизувати теоретичні знання, практичні вміння та навички майбутніх студентів, необхідних їм для свідомого сприйняття курсів та дисциплін за фахом обраної професії. Принцип подачі текстової інформації в таких посібниках повинен сприяти «зануренню» в мову навчання; навчальні тексти складені в адаптованому варіанті і обов'язково мовою навчання. Це передбачає разом із збереженням логіки та структури відповідних наук і навчальних предметів, системним і повним викладом програмового матеріалу, строго скоординоване поступове збільшення обсягу і характеру презентації матеріалу, ускладнення його лексичного та синтаксичного оформлення у відповідності з постійним підвищенням рівня мовної підготовки студентів-іноземців.

Створення навчального посібника з певної дисципліни включає на-

ступні етапи:

- відбір тем програми і співвідношення обсягу навчального матеріалу з кількістю годин, відведених на його вивчення;
- розподіл навчального матеріалу на погодинні теми;
- складання для кожного учбового заняття адаптованих текстів з оптимальною кількістю наукової та загальнонавчальної лексики;
- комплектування до кожної теми словника нової наукової термінології;
- розробка до кожної теми системи завдань для формування вмінь та навичок і проведення контролю.

Таким чином, комплексний підхід до розв'язання проблеми адаптації іноземних студентів на підготовчому факультеті дає можливість удосконалити навчальний процес та підвищити рівень їх довузівської підготовки з дисциплін природничо-математичного циклу.

#### Література

1. Бондарец Е. В. Язык специальности как основа профессиональной компетенции / Бондарец Е. В., Павлова Г. Д. // Тези X Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 45-річчю підготовчого факультету : «Викладання мов у вищих навчальних закладах освіти на сучасному етапі». – Харків : ЕкоПерспектива, 2006. – С. 54-56.
2. Лукашевич Н. П. Социология воспитания : краткий курс лекций. – К. : МАУП, 1996. – 180 с.
3. Психологический словарь / Под общ. ред. А. В. Петровского и А. Г. Ярошевского. – М. : Наука, 1990. – 484 с.

# СПРИЙНЯТТЯ МЕТОДОЛОГІЇ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПРАКТИЧНИХ ПСИХОЛОГІВ

Л. О. Гапоненко

Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
Gaponenko49@mail.ru

Підготовка майбутніх фахівців за кредитно-модульною системою (КМС) обумовлює впровадження *інноваційної стратегії навчання*, призначене в науковому співництві головним фактором розвитку *зрілої особистості*. Інновації полягають не стільки в зміні змісту навчальної інформації, скільки в світогляді викладача організувати навчальну взаємодію між усіма учасниками навчального процесу. Саме за умов оновлення функцій навчальної взаємодії за КМС виникає психодидактична умова розвитку професійних потенціалів майбутнього фахівця, конкурентоспроможного та здатного безперервно розвиватись і навчатись.

За визначенням Й. Шумпетера, інновація – це історично неповоротні зміни способу виробництва речей, що позначає готовність особи сприймати «безповоротні зміни». В психології добре відомо, що найбільш складним компонентом будь-яких змін є установки. Студенти («вчорашні» школяри) майже не знайомі з особливостями КМС, що вимагає високої самостійної навчальної діяльності. Особливість підготовки практичного психолога полягає у розвитку таких властивостей його особистості, які формуються на світоглядному сприйнятті картини світу. В цьому ракурсі й розглядається можливість використати навчальну взаємодію студента-психолога в розвитку методологічного бачення специфіки КМС як шляху формування його професійної компетентності.

Враховуючи соціальний запит на професію «психолог», збільшується відповідальність за якість підготовки студентів-психологів, професійна діяльність яких спрямована на допомогу людям долати психологічні проблеми. Зрозуміло, що студент-психолог в процесі оволодіння навчальним матеріалом поступово збагачується досвідом долати й власні психологічні проблеми. Проте серед студентської молоді, що навчаються за спеціальністю «Практична психологія в закладах освіти», факти емоційної дезадаптації в навчальному процесі на тому ж рівні, що і в студентів інших факультетів. Більш того, за результатами епідеміологічних даних, розлади афективного спектру, в тому числі й суб'єктивних станів емоційної дезадаптації, в популяції студентів-психологів досягає від 20 до 30% [3]. Незважаючи на значні досягнення підготовки майбутніх практичних психологів закладів освіти за КМС, залишаються ряд



невирішених проблем, серед яких найбільш поширеними є ті, що апіорі не повинні бути у фахівця означеної спеціальності: труднощі у навчальній самодіяльності, пропуски академічних занять без поважних причин, недостатня сформованість конструктивних засобів вирішення навчальних та соціальних конфліктів, уникнення соціальної підтримки однокурсників, порушення графіку здачі модульних кредитів тощо. Означені проблеми є перешкодою розвитку професійних потенціалів студента-психолога. Така постановка проблеми дозволяє побудувати дослідження в аспекті використання навчальної взаємодії в КМС як такої, що сприяє розвитку професійних потенціалів студента-психолога закладів освіти.

*Мета статті* – виявити такі структурні компоненти навчальної взаємодії в КМС для розвитку професійного потенціалу студентів-психологів, які розширюють його світогляд.

В сучасній психологічній та педагогічній літературі широко представлені матеріали удосконалення мобільності студентів і викладачів, адміністрації управління персоналом у відповідності КМС підготовки фахівців. Збільшується кількість наукових конференцій, присвячених перспективі розвитку вищої освіти в Україні, Європі та світі за Болонською декларацією. Психологи досліджують і визначають теоретичні закономірності підвищення якості професійної компетентності студентів, розглядають психологічні аспекти удосконалення засобів й технологій моніторингу знань майбутніх фахівців, активно здійснюють пошуки виявлення новітніх засобів навчання (Н. Борисова, Л. Бурлачук, М. Варій, О. Власова, О. Вознесенська, Л. Засекіна, Г. Ложкін, В. Ляудіс, І. Маноха, Л. Романюк, Н. Повякель, Н. Тализіна, В. Федорчук та ін.). Осмислення дидактичних умов навчальної взаємодії в розвитку вмінь саморозвивати професійну компетентність активно досліджують педагоги І. Арапова, Я. Болюбаш, В. Луговий, М. Лещенко, О. Малихін, М. Сова, Г. Штельмах та ін. Незважаючи на достатньо широкий інтерес до проблеми навчальної взаємодії, залишається не визначеними взаємовідношення рівнів адаптації студента в навчальному процесі за умов КМС і якістю інтерперсональних відносин між усіма учасниками навчального процесу як умов керування творчого професійно-орієнтованого розвитку потенціалів студента-психолога. Враховуючи той факт, що за останні роки більшість ВНЗ України зменшили частку аудиторних занять, проблема формування зрілої особистості студента зростає.

З певною умовністю ми визначаємо три етапи розвитку впровадження навчальної взаємодії за КМС у ВНЗ України.

*Перший* сформувався в інформаційному дефіциті й обмеженні отримати літературні джерела. Тому функція викладача в навчальній взаємодії обмежувалась, перш за все, інформаційними повідомленнями. Ви-

кладач приймав роль джерела інформації.

На цьому етапі викладачі ВНЗ ведуть роботу з удосконалення *обов'язкових змістових модулів* – необхідні (але не достатні) для виконання вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ) та вибіркового змістового модулів, завдяки яким надається можливість академічної мобільності та поглибленої підготовки в напрямках, визначених характером майбутньої праці (І. Нікітіна, Б. Новіков, В. Федорчук та ін.).

*Другий етап* характеризується розвитком структурних компонентів навчальної взаємодії. Дослідники вивчають засоби, методи, технології взаємодії викладача із студентами для удосконалення рейтингового оцінювання знань й вмінь студента за змістом навчального матеріалу. Слід відзначити, що психологи зробили суттєві знаходження засобів розвитку потенціалу навчальної взаємодії в навчальному процесі (В. Моляко, О. Матюшкін, Я. Пономарьов, М. Холодна та ін.). Цей внесок суттєво долає консервативну природу взаємодії у навчальному процесі, яка має плюси, але й ряд мінусів, оскільки не вдається швидко перебудувати свідомість студента, який має слабку шкільну підготовку до самостійного навчання. Це гальмує використання сучасних технологій, які широко використовуються в навчальних закладах Європи.

*Третій етап* впровадження й розвитку сумісної взаємодії за КМС обумовлений намаганням подолати причино-наслідкових зв'язки гальмування індивідуально-самостійності студента через розподіл ролевих позицій викладача й студента. Слід відзначити, що за останні п'ять років значно збільшилась кількість робіт, в яких досліджується ефективність навчальної взаємодії. Дослідники виявили мотиватори усвідомленого засвоєння навчального матеріалу, дослідили процеси формування пізнавального інтересу в комунікативних стосунках, визначили роль рефлексії спілкування в підвищенні ролі соціальної природи знань, довели ефективність взаємодії студентів і викладача в аспекті розвитку пізнавальних здібностей. За своєю більшістю на дослідно-емпіричному матеріалі визначено взаємозв'язок між соціально-психологічними і дидактичними умовами групової навчальної діяльності, обґрунтовані й експериментально підтвержені шляхи використання цього взаємозв'язку для підвищення результативності навчальної діяльності студентів (М. Артюшина, Н. Волкова, Н. Побережна, В. Реверчук, О. Тамаркіна, Т. Яценко та ін.).

Таким чином, на початку першого десятиліття ХХІ століття відбулись принципи зміни до впровадження навчальної взаємодії як суттєвої складової навчання студентів за КМС. Проте залишається проблематичне питання: «Які найбільш суттєві компоненти навчальної взаємодії в підготовці студентів-психологів сприяють розвитку професійних потенціалів?».

Перш ніж перейти до викладу нашої позиції з вирішення означеної проблеми, зупинимося на визначенні *зрілої особистості студента-психолога* з метою доведення логіки моделювання компонентів навчальної взаємодії за КМС.

Психіка розвивається в соціокультурному просторі завдяки взаємодії з іншими. В роботах Л. Виготського, О. Бодальова, С. Рубінштейна, О. Леонтьєва, Л. Петровської доведена діяльна основа оволодіння культурним надбанням в процесі спілкування. Так, С. Рубінштейн підкреслював, що зріла особистість – це соціальна система стосунків [9]. В роботах Л. Петровської особистість представлена як метаіндивідуальна реальність, що виходить за межі як тілесного існування індивіда, так і його стосунків з іншими, робить «вклад» в інших людей [8].

Українські психологи (І. Бех, Н. Борисова, М. Боришевський, С. Максименко, В. Панок) довели, що за умов гуманізації виховного процесу формується зріла особистість, яка має активну соціальну позицію щодо визначення свого життєвого шляху в будь-якій діяльності. Зріла особистість діє на основі ціннісно-смыслових орієнтацій, та не піддається ситуативним впливом неконструктивних факторів. Вона не чекає винагороди за свою діяльність, вона активно шукає оптимальні способи їх вирішення. Таким чином, зріла особистість студента-психолога виявляється здібністю до самодіяльності в навчальному процесі з метою саморозвитку професійних потенціалів як таких, що розвиває компетентність надання допомоги собі та іншим..

Враховуючи вище зазначене, *розвиток зрілої особистості студента-психолога ми розглядаємо в прояві інтегрованої поведінки в мережі КМС, що характеризується творчим, суб'єктивним відношенням до навчання, виявленням навчальної активності, самодіяльності, співпраці, здатності орієнтуватися гуманістичними принципами, творчо інтерпритувати психологічні теорії, вмінням погоджувати свою діяльність з викладачем і однокурсниками, безперервним розвитком професійних властивостей, серед яких рефлексія, толерантність, емпатія, ідентичність до своєї професії виявляється в поведінці, а саморозвиток сприяє розвитку інших, оскільки визначеність свого ставлення до життя змушує інших теж самовизначатися.*

За умов зрілості студента-психолога він оволодіває вміннями долати афективні розлади в своєму житті та сприяти психологічному супроводу в подоланні емоційної дезадаптації інших студентів. Розвиток зрілого студента-психолога за КМС ми вбачаємо в розширенні й підвищенні якості та стабільності оволодіння знаннями, творчого їх використання на власному досвіді. Студент навчається постійно вчитись.

В самому широкому розумінні «вміти вчитись» означає здатність

долати інтелектуальну обмеженість в процесі творчого засвоєння навчального матеріалу. Природа творчості має соціальний характер, який позначається підвищеним почуттям поділитися власним досвідом за яких умов він усвідомив теоретичний матеріал. Для того щоб вчитись, змінювати себе, студент повинен знати про свою обмеженість, а потім вміти переходити межі своїх можливостей, тобто вчити себе.

Навчальну взаємодію ми розглядаємо в тезі «Вчити самого себе». Це позначає формування таких вмінь: 1) будувати відношення до себе; 2) будувати відношення до навчального матеріалу; 3) будувати відношення до інших для обміну та збагачення набутого матеріалу.

Вміння вчитись обумовлене сформованим бажанням досягати мету. За результатами нашого діагностування було визначено, що за умов відсутності цього важливого компонента втрачається орієнтація студента на чітке визначення мети оволодіння змістовним кредитом і взагалі сутності навчання у ВНЗ.

За результатами дослідження, яке здійснюється з 2008 р. по т.ч. на кафедрі психології та педагогічних технологій Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет» (наукова тема «Теоретико-методологічні засади розвивальної функції навчання»), із загальної кількості 121 досліджуваних у 83 студентів (68,59%) були виявлені показники «невміння студента визначати мету навчання у ВНЗ» як такої мети, що пов'язана з розвитком їх професійних потенціалів. З числа вказаної вибірки студенти визначали такі цілі: «Отримати диплом і вийти заміж», «Закінчити навчання у ВНЗ і знайти роботу», «Знайти роботу для оплати навчання у ВНЗ» і т.п. За кореляційним аналізом визначено, що студенти цієї вибірки мають низьку активність у навчанні ( $p=0,032$ ). Психологічний портрет означених студентів характеризується схильністю уникати від спілкування з викладачем й однокурсниками за фаховою тематикою. У цих студентів виявлений за методиками «Шкала соціального уникнення і дистресу» (SAD, Д. Вітсон, Р. Спенс, 1969), опитувальник «Стиль саморегуляції поведінки» В. Моросанова (ССПМ, «Шкала соціальної фобії» (BSPS, Дж. Давідсон, 1997) високий рівень соціальної та навчальної тривожності. Студенти-психологи не могли визначити способи подолання власного емоційного дискомфорту в навчальному процесі. Також у них визначена найбільша кількість пропусків аудиторних занять у порівнянні із іншими студентами.

У відповідності до мети нашої роботи, ми представляємо компоненти навчальної взаємодії, які сприяють успішному розвитку професійних потенціалів студента-психолога.

Першим компонентом навчальної взаємодії за КМС є спільне ви-

значення мети навчання. На перших заняттях кожної навчальної дисципліни викладач організовує роботу в групах для формулювання й обговорення мети навчання як такої, що орієнтує студента на розвиток зрілої особистості фахівця-психолога. Вважаємо, що співвідношення студента до себе й свого професійного призначення є важливими для сприйняття мети як координатора ціннісно-сислової орієнтації навчання за фахом «психолог». Зміст мети відображає ставлення студента до себе.

Другим компонентом є погодження навчальної взаємодії між усіма учасниками навчальної взаємодії для вирішення учбової задачі (за Г. Баллом). Цей компонент розвиває міжперсональні відносини студентів-психологів й формує гуманістичні принципи сприйняття себе та інших в ситуації, в процесі взаємодії відбувається стимуляція мотивів позитивного й продуктивного виконання навчальних завдань.

Загальним погодження навчальної взаємодії є вихідна психологічна основа – це вміння студента будувати множинні конкретні дії та операції, від яких залежить його самодіяльність учіння та самодіяльність учіння інших (студентів-однокурсників). Основою для переходу від постановки мети навчання до погодження взаємодії є творче уявлення – це вміння моделювати продуктивні образи в навчальній діяльності, які включають пошукові дії продуктивного вирішення учбової задачі.

Слід зазначити, що теоретичний матеріал передбачає розвинені сенсоутворюючі прошарки навчальної діяльності, а саме: креативне уявлення абстрактної теоретичної моделі (поняття, теорії, закони, механізми). Уява є фундаментом опосередкування абстрагованого теоретичного матеріалу і стає своєрідною формою відображення об'єктивної дійсності, що має активний характер і спонукає особистість до позитивно-рефлексивного співтовариства для оперування набутими знаннями. Г. Костюк підкреслює, що кожний винахід, великий чи малий, перед тим як зміцніти і фактично здійснитись, був породжений в уяві. Процес його зміцнення є більш ефективним, якщо суб'єкт навчання висловлює свої думки і отримує оцінку інших, завдяки чому уява коректується та підсилюється [4].

Уява розподілу навчальних дій для вирішення учбової задачі дозволяє учасникам навчальної взаємодії поглиблювати процеси інтуїції, спонукати один одного до інсайту. Студенти в міжперсональних відношеннях набувають досвід оперування знаннями, обмінюватися досвідом професійних вмінь. Тобто, відбувається поточний творчий процес опосередковування теоретичного матеріалу й «примірювання» його на власному досвіді. Це задає психологічний феномен групової динаміки професійного об'єднання студентів у навчанні.

Третім компонентом навчальної взаємодії ми визначаємо внутрі-

групове керування процесами вирішення учбової задачі. В дослідженнях К. Абульханової-Славської відмічено, що у взаємодії включений особистісний аспект корпорації й спільної діяльності, оскільки вони дозволяють описувати процеси, що відбуваються на рівні індивідів [1]. У нашій роботі ми спостерігали етапи оволодіння внутрігрупового керування. Так, на першому студенти-психологи отримували досвід публічної демонстрації теоретичних знань з психології як таких, що дозволяють «просуватися» до кінцевої мети вирішити професійно учбову задачу. На другому відмічались позитивні зміни в ставленні студента до себе й навчального процесу, що є умовою їх професійного росту, формуванню зрілої особистості, усвідомленню гуманістичної природи професії.

Результати цих етапів позначаються в удосконаленні прийомів самодіяльності учіння студента-психолога. Самодіяльність студента в навчальній взаємодії набуває творчого характеру.

Учіння в навчальній групі набуває особливої форми співпраці, що задовольняє саму природу учіння – це її соціальну сутність. У самодіяльності загальні способи, включаються в широкий діапазон професійного розвитку студента-психолога, їх інтересів до теоретичних положень про розвиток й деформацію психічного, тощо. Тобто відбувається усвідомлення свого професійного призначення для оточуючих людей і самого себе.

Найголовнішою ознакою цього компоненту ми визначаємо ступень дієвого впливу, який позначається вміннями студента планувати свою навчальну діяльність, надавати соціальну й навчальну підтримку студентам навчальної групи, творчо інтеріоризувати теоретичний матеріал, здійснювати продуктивний обмін знаннями, вміннями. Таким чином, формується освітній простір, який сприяє розвитку професійних властивостей студента-психолога, серед яких навчальна активність, вміння вступати в навчальні діалоги, позитивно впливати на розвиток однокласників є найбільш виразними. Розвиток когнітивної, діяльнісної та особистісної сфери в навчальній взаємодії сприяє позитивним змінам в інтелектуальній та емоційній сфері. Студент-психолог на власному досвіді оволодіває гуманістичними принципами в стосунках з різними людьми, вмінням «втілюватися в інших людей», «продовжувати себе в інших» (за С. Рубінштейном), що є суттєвою ознакою професійної зрілості студента-психолога. Завдяки навчальній взаємодії студент-психолог більш глибоко розуміє персоналізацію як таку, що зріла особистість прагне продовжити себе в інших.

*Висновки.* В ході дослідно-емпіричного дослідження були визначені три складових компоненти навчальної взаємодії – спільне визначення мети, погодження навчальної взаємодії та внутрігрупове керування про-

цесами вирішення учбової задачі, які сприяли позитивному розвитку зрілої особистості майбутнього практичного психолога. Подальшої розробки потребують наповнення змісту організації творчої інтеріоризації навчального матеріалу в навчальній взаємодії.

#### Література

1. Абульханова-Славская К. А. Деятельность и психология личности / К. А. Абульханова-Славская ; отв. ред. В. А. Лекторский ; Академия наук СССР. Институт психологии. – М. : Наука, 1980. – 335 с.
2. Балл Г. А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл. – М. : Педагогика, 1990. – 184 с.
3. Войцех В. Ф. Динамика и структура самоубийств в России / В. Ф. Войцех // Социальная и клиническая психиатрия. – 2006. – №3. – С. 22-27.
4. Костюк Г. С. Психологические аспекты опытно-экспериментальных педагогических исследований // Костюк Г. С. // Избранные психологические труды. – М. : Педагогика, 1988. – С. 76–86.
5. Нікітіна І. В. Студент як суб'єкт самовизначення / Нікітіна І. В. // Збірник наук. праць Ін-ту психології ім. Г. С. Костюка. – Т. V. – Ч. 1. – 2003. – С. 166–174.
6. Нікітіна І. В. Формування позитивного самоствавлення особистості студента як вимір якісної підготовки сучасного фахівця / Нікітіна І. В. // Вісник НТТУ «КПІ»: Філософія. Психологія. Педагогіка. – 2003. – № 2. – С. 64–69.
7. Новіков Б. В. Шануймось і пручаймось / Новіков Б. В. // Матеріали VII Міжнародної науково-методичної конференції «Вища технічна освіта: проблеми та перспективи розвитку в контексті Болонського процесу». – К. : Політехніка, 2005. – С. 15–17.
8. Петровская Л. А. Теоретические и методические проблемы социально-психологического тренинга / Л. А. Петровская. – М. : Издательство Московского университета, 1982. – 121 с.
9. Рубинштейн С. Л. Принцип творческой самодеятельности (К философским основам современной педагогики) / С. Л. Рубинштейн // Вопросы психологии. – 1986. – № 4. – С. 101-108.
10. Ткаченко В. Состояние развития традиционного высшего образования в Украине [Электронный ресурс] / Владимир Ткаченко. – Харьков, 2005. – Режим доступа : [http://tva.jino.ru/Edu\\_1.htm](http://tva.jino.ru/Edu_1.htm).
11. Янковый В. Болонский процесс: путем европейской интеграции [Электронный ресурс] / Владимир Янковый // Зеркало недели. – 18 октября 2003. – №40. – Режим доступа : [http://zn.ua/EDUCATION/bolonskiy\\_protseess\\_putem\\_evropeyskoy\\_integratsii-36597.html](http://zn.ua/EDUCATION/bolonskiy_protseess_putem_evropeyskoy_integratsii-36597.html)

## ОБЗОР РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ И ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ

И. А. Голёнова

Беларусь, г. Минск, Белорусский государственный университет  
irina.golenova@yandex.ru

Интенсивная разработка и использование новых медицинских технологий, увеличение комплекса научных и прикладных программ междисциплинарного характера ставят перед высшей школой задачу подготовки специалистов-медиков, готовых к разносторонней и постоянно обновляющейся профессиональной деятельности. Основная цель математической подготовки студентов медицинских вузов – освоение ими основополагающих понятий и методов современного математического аппарата как средства решения задач физического, химического, биологического и медицинского направлений, встречающихся в процессе изучения профильных дисциплин и в дальнейшей профессиональной деятельности.

С 2008/2009 учебного года в высших учебных заведениях Республики Беларусь реализуются образовательные стандарты нового поколения, главной отличительной особенностью которых является компетентностный подход. В новых стандартах в качестве целей и результатов подготовки выпускника вуза заложены *академические, социально-личностные и профессиональные компетенции* [1]. Особое значение при реализации образовательных стандартов в вузах приобретают учебные программы нового поколения по изучаемым дисциплинам. Современная программа по высшей математике для медицинских университетов наряду с разделами фундаментальной классической математики (производная и дифференциал функции; неопределенный и определенный интегралы; дифференциальные уравнения; основные понятия теории вероятностей; элементы математической статистики) включает и такие разделы, как элементы корреляционного анализа, статистическая проверка гипотез, анализ временных рядов, методы оптимизации и управления в фармации.

Исходя из опыта работы и изучения ряда исследований в области педагогики и методики преподавания физики, математики и информатики в медицинском университете можно сделать вывод, что основная проблема, с которой сталкиваются преподаватели – незаинтересованность студентов в изучении данных дисциплин, которая усугубляется низким уровнем школьных знаний студентов и полным или частичным



отсутствием соответствующей учебной литературы. До настоящего времени роль математики и физики в медицинских вузах была малозаметной, поскольку особое внимание, как правило, уделялось медицинским и клиническим дисциплинам, а теоретические, в том числе математика, отодвигались на задний план. В настоящее время введение новых технологий и методов медицинских исследований напрямую связано с умениями применения математического аппарата для анализа, описания и исследования экспериментальных данных в области медицины.

Следовательно, для обеспечения адекватного современным социальным потребностям уровня подготовки студентов в системе медицинских вузов, необходимо найти пути разрешения противоречий во-первых, между отчуждением студентов медицинских университетов от математики и все большей математизацией медицины как науки, и во-вторых, между социальной потребностью в специалистах-медиках с творческим и самостоятельным мышлением, способных применять математические методы при решении профессиональных задач, и недостаточной разработанностью учебно- и научно-методического обеспечения их подготовки с учетом специфики вузовского образования. Вследствие этого перед преподавателями встает задача обоснования и выявления роли математики в подготовке студентов медицинских вузов и поиска путей реализации эффективного ее преподавания. Рассмотрим, какие методы, формы и средства обучения, опирающиеся на те, или иные дидактические принципы предложены различными авторами для повышения продуктивности обучения математике студентов медицинских вузов.

Среди немногочисленных работ, посвященных методике обучения математике, физике и информатике студентов медицинских учреждений, можно выделить работы Н. Ф. Абаевой [2], П. Г. Пичугиной [3], О. Н. Князевой [4], О. Е. Акулич [5], Н. Г. Шилиной [6], Т. Н. Шамаевой [7] и др.

В работе Н. Ф. Абаевой [2], посвященной изучению педагогических условий развития познавательного интереса к изучению математики у студентов медицинских вузов в качестве ведущих методов рассмотрены: *проблемный, репродуктивный, исследовательский и частично-поисковый методы обучения*. Отметим, что указанные методы обучения также выступают в качестве основных в работах С. Л. Гаранчевой [8] и А. Н. Алексахина [9]. В качестве форм обучения Н. Ф. Абаевой *предложены*: профессионально-ориентированные проблемные лекции; проблемные задачи медико-биологического содержания; лабораторные работы исследовательского и иллюстративного характера с медико-биологическим и фармацевтическим содержанием; кроссворды и мате-

математические диктанты для медицинского вуза; профессионально-ориентированные тестовые задания.

Проблеме профессионально ориентированного обучения математике студентов медицинских вузов посвящена работа П. Г. Пичугиной [3], в которой автором выделены принципы отбора содержания курса высшей математики для обучения студентов медицинских вузов: принцип поэтапного включения, принцип уровневого подхода, принцип соответствия, принцип личностной ценности, принцип профессиональной ценности. В частности, принцип поэтапного включения предполагает последовательное включение изучаемого материала в курс высшей математики, что в дальнейшем должно способствовать изучению ряда специальных дисциплин; принцип уровневого подхода обеспечивает отбор и изложение учебного материала по математике в зависимости от его профессиональной значимости; принцип соответствия реализует соответствие объема содержания курса высшей математики времени, отведенному на его изучение; принцип личностной ценности требует соответствия содержания обучения психологическим особенностям студентов, связанных с их будущей профессиональной деятельностью и учета мотивационно-целевой направленности при отборе учебного материала; принцип профессиональной ценности предусматривает соответствие содержания курса высшей математики потребностям специальной подготовки [3, 52]. Принципам отбора содержания обучения уделено внимание и в исследовании Н. П. Пупырева [10].

При обучении математики студентов медицинских специальностей важную роль играют математические и компьютерные модели. Так, Н. П. Пупыревым [10] разработана типология компьютерных моделей, связанных со способами получения, хранения, обработки и управления информацией (структурно-функциональные модели, процедурные модели, информационные модели), а также предложена классификация наглядности в компьютерных моделях, согласно которой в компьютерных моделях реализуется иллюстративная и когнитивная наглядность, включающая в себя следующие виды: картины-образы, визуализация объектов и явлений (например, внутренних органов человека), графики (цвет, динамика и т.д.).

В работе П. Г. Пичугиной в качестве модели рассматривается идеальная кривая заживления раны, на примере которой раскрываются возможности применения метода математического моделирования в современной медицинской практике, а также показывается профессиональная значимость математики и ее приложений.

Кроме этого, П. Г. Пичугиной составлена система методических требований к процессу обучения высшей математике, обеспечивающих,

по мнению автора, более эффективную математическую подготовку студентов медицинских университетов. К ним автор относит: интегративность математической подготовки, соответствие математической деятельности студентов-медиков их будущей профессиональной деятельности, развивающий контекст обучения, актуализацию профессиональной мотивации, соответствие системы контроля предыдущим требованиям [3, 55].

Немаловажное значение в обучении студентов медицинских вузов отводится математическим задачам междисциплинарного содержания, которые, по мнению О. Н. Княzewой, вырабатывает новый стиль умственной деятельности, характеризующийся широтой мировоззренческого подхода, способностью к мобильному переносу обобщенных механизмов познания и продуктивному творчеству. В силу этого использование межпредметных задач в структуре образовательного процесса медицинского учебного заведения раскрывает дополнительные возможности в формировании познавательной активности будущего специалиста [4, 76]. Автором выделены различные виды межпредметных задач, направленных на:

- объяснение причинно-следственных связей явлений с помощью знаний из других предметов, их научное обоснование;

- ведение нового понятия с опорой на эмпирическую базу ранее изученных в разных предметах фактах, их последующее индуктивное обобщение;

- конкретизацию уже известного понятия, расширение его признаков, сферы действия, углубление в сущность с учетом применения в разных предметах;

- выведение нового, более общего понятия (закона) из более частных предметных понятий (законов) и конкретизация более общих понятий с помощью более частных;

- обобщение знаний из разных предметов в комплекс, всесторонне раскрывающий объект или проблему;

- применение знаний из разных предметов для доказательства общих теоретических положений (законов, теорий, идей);

- применение предметных знаний в различных видах практической деятельности учащихся [4, 73-74].

В соответствии с логической направленностью межпредметных задач О. Н. Княzewой выделено три основных типа:

- индуктивные, в которых обобщению подвергаются факты из различных образовательных предметов;

- частично-индуктивные, в которых происходит межпредметное обобщение уже обобщенных предметных знаний (понятий, теорий, за-

кономерностей, законов);

– дедуктивные, требующие доказательства общепредметных положений с помощью знаний из различных предметов [4, 74].

Использование межпредметных связей приобретает актуальное значение в современных условиях обучения. Например, в работе О. Е. Акулич [5], посвященной методике реализации ценностно-смысловых ориентиров студентов при изучении медицинской и биологической физики определены методические особенности процесса обучения студентов интегративной дисциплине «Медицинская и биологическая физика» в медицинском вузе в условиях преемственных связей с физикой и некоторыми профильными дисциплинами (нормальная физиология человека, физиотерапия, лучевая диагностика и лучевая терапия). Автором разработана структура и содержание дидактического материала нового типа для вуза на основе интегративного модуля, способствующего реализации ценностно-смысловых ориентиров студентов в условиях осуществления преемственных связей медицинской и биологической физики с физикой и профильными дисциплинами; активизации учебно-познавательной деятельности студентов, как на практических занятиях, так и во внеаудиторной самостоятельной работе.

В последнее время получила распространение блочно-модульная уровневая система непрерывной многоступенчатой общеобразовательной подготовки медиков, исследованию которой посвящена работа Н. Г. Шилиной [6], которая, по мнению автора, должна включать следующие этапы: довузовский этап, вузовский этап, послевузовский этап. Н. Г. Шилиной выделен принцип модульности содержания обучения, который позволяет структурировать содержание обучения на основе единства целей и задач в сочетании с принципом непрерывности и ступенчатости подготовки, позволяет реализовать дифференцированные обучающие цели внутри каждого модуля, сохраняя при этом преемственность их содержания и межпредметные связи [6, 33].

Полезно подчеркнуть, что повышается роль самостоятельной работы студентов при проведении различных видов учебных занятий, что предполагает переработку учебных планов и программ в рамках существующих образовательных стандартов высшего образования, оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, совершенствование системы текущего контроля работы студентов, введение балльно-рейтинговой системы и широкое внедрение компьютеризированного тестирования.

Так, Т. Н. Шамаевой [7] разработана система самостоятельной работы студентов медицинских вузов, различающаяся по способу деятельности (самостоятельная работа с литературой, решение физических и

биофизических задач, выполнение упражнений на сопоставление, на соответствие, на исключение лишнего понятия из предложенной совокупности, на выбор элементов из совокупности, на распределение по группам по какому-либо признаку).

Таким образом, анализ приведенных работ позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на то, что в указанных исследованиях намечен ряд подходов к обучению математике, физике и информатике студентов медицинских учреждений (иллюстрация математических моделей в профессиональной деятельности, использование компьютерных моделей, решение задач с межпредметным содержанием и профессионально ориентированных задач, самостоятельная работа студентов), целостного научно обоснованного методического обеспечения процесса обучения математике студентов-медиков не обнаружено. В частности, большинство авторов отдают предпочтение теоретическим основам применения математики, физики и информатике в медицине, вместе с тем, вопросы, связанные с отбором содержания и методики обучения студентов-медиков, остаются недостаточно разработанными.

Исходя из этого, актуальной задачей современного медицинского вузовского образования является разработка методики преподавания математики студентам медицинских вузов, которая строится на основе операционализации целей современного образовательного стандарта, предусматривает отражение профессиональной специфики медицинского вуза в содержании обучения, использует приемы, методы и формы обучения, разработанные с учетом характерных особенностей математики и психолого-дидактических закономерностей обучения в высшей школе, реализуется на основе эмпатии и субъект-субъектного взаимодействия преподаватель-студент и имеет целью формирование профессиональных, академических и социально-личностных компетенций [11].

#### Литература

1. Макаров А. В. Компетентностно-ориентированные программы нового поколения: аналитический обзор / А. В. Макаров // Высшая школа. – 2010. – №6. – С. 47–52.
2. Абаева Н. Ф. Педагогические условия развития познавательного интереса к изучению математики студентами медицинского вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Абаева Нелла Фуатовна. – Астана, 2009. – 131 с.
3. Пичугина П. Г. Методика профессионально ориентированного обучения математике студентов медицинских вузов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / П. Г. Пичугина. – Н. Новгород, 2004. – 142 с.
4. Князева О. Н. Технология освоения межпредметных задач как

средство развития познавательной активности студентов медицинского ССУЗа : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / О. Н. Князева. – Саратов, 2005. – 194 с.

5. Акулич О. Е. Методика реализации ценностно-смысловых ориентиров студентов при изучении медицинской и биологической физики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О. Е. Акулич. – Челябинск, 2005. – 223 с.

6. Шилина Н. Г. Общеобразовательная подготовка по информатике в системе медицинского образования : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Н. Г. Шилина. – Красноярск, 2003. – 169 с.

7. Шамаева Т. Н. Формирование понятий о структурных элементах системы научных знаний при обучении физике студентов медицинского вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Т. Н. Шамаева. – Челябинск, 2007. – 259 с.

8. Гараничева С. Л. Педагогические условия обучения информационным технологиям студентов медицинских вузов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / С. Л. Гараничева. – Минск, 2004. – 179 с.

9. Алексахин А. Н. Методика подготовки будущих медицинских работников в области информационных технологий : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / А. Н. Алексахин. – Орел, 2003. – 120 с.

10. Пупырев Н. П. Создание и использование компьютерных моделей при изучении естественнонаучных дисциплин в медицинском вузе : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Н. П. Пупырев. – Барнаул, 2005. – 146 с.

11. Бровка Н. В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов / Н. В. Бровка. – Минск : БГУ, 2009. – 243 с.

## СУТНІСТЬ ТА ЗМІСТ ПОНЯТТЯ «ДОСЛІДНИЦЬКА КОМПЕТЕНТНІСТЬ»

М. С. Головань<sup>α</sup>, В. В. Яценко<sup>β</sup>

Україна, м. Суми, Українська академія банківської справи

Національного банку України

<sup>α</sup> golovan@academy.sumy.ua

<sup>β</sup> valery.v.yatsenko@gmail.com

**Актуальність дослідження.** У руслі загальноєвропейських тенденцій розвитку освіти, зокрема Болонської декларації відбувається переорієнтація національної системи освіти України на кінцевий результат, викладений у термінах компетентнісного підходу, а також формування національної системи кваліфікацій (НСК), узгодженої з європейською системою кваліфікацій (ЄСК). Ядром Національної системи кваліфікацій (НСК) є національна рамка (framework) кваліфікацій (НРК), що дає змогу вимірювати, порівнювати і співвідносити одне з одним досягнення в галузі навчання та встановлювати відповідності між усіма дипломами (або сертифікатами) освіти і навчання. НРК має стати орієнтиром для формування освітніх стандартів усіх рівнів.

В основу ЄСК покладено восьмирівневу таксономію: від найнижчого (базового) до найвищого (найрозвиненішого) рівня, кожний з яких визначає необхідний мінімум знань, умінь, особистісних та професійних компетенцій.

Згідно із структурою Європейської системи кваліфікацій [11], визначеної на основі результатів навчання, до мінімального переліку вимог входять уміння щодо дослідницької діяльності, зокрема: на п'ятому рівні – «розробляти стратегічні і творчі підходи при дослідженні чітко визначених конкретних та абстрактних проблем»; на шостому рівні – «демонструвати володіння методами..., демонструвати інновації у використанні методів...»; на сьомому рівні – «формувати діагностичні розв'язки проблем, що базуються на дослідженнях...»; на восьмому рівні – «досліджувати, розробляти і адаптувати проекти, що призводять до одержання нового знання і нових рішень». Саме тому система вищої освіти сьогодні повинна бути націлена на формування не просто професіонала-виконавця, але професіонала-дослідника, здатного легко адаптуватися до швидко мінливих умов, знаходити вирішення виникаючих проблем через володіння дослідницькими вміннями.

**Постановка проблеми.** Підготовка професіонала-дослідника вимагає цілеспрямованого формування дослідницької компетентності студентів, внаслідок чого виникає необхідність вивчення теоретичних аспек-

тів такого феномена як «дослідницька компетентність» майбутнього фахівця.

**Аналіз актуальних досліджень.** Дослідницька компетентність, на думку багатьох педагогів (В. А. Болотов, І. О. Зимня, А. В. Хуторський др.) відноситься до числа ключових. В класифікації І. О. Зимньої дослідницька компетенція входить як компонент до «компетенції, що стосується діяльності людини». В класифікації А. В. Хуторського дослідницька компетентність розглядається як складова частина пізнавальної компетентності, яка включає «елементи методологічної, надпредметної, логічної діяльності, способи організації цілепокладання, планування, аналізу, рефлексії», вона слугує компонентом компетентності особистісного самовдосконалення, спрямованого на освоєння способів інтелектуального й духовного розвитку [10, 55-61]. Розглядаючи дослідницьку компетентність з позицій системного підходу, В. А. Адольф, А. А. Деркач, Т. А. Смоліна та ін. вважають її складовою професійної компетентності, а Б. С. Гершунський, В. В. Лаптев розглядають її як елемент загальної та професійної освіченості.

З позицій процесуально-технологічного підходу А. В. Хуторський дослідницьку компетентність розглядає як володіння людиною відповідною дослідницькою компетенцією, під якою автор розуміє знання як результат пізнавальної діяльності людини в певній галузі науки, методи, методики дослідження, які він має опанувати, щоб здійснювати дослідницьку діяльність, а також мотивацію і позицію дослідника, його ціннісні орієнтації.

Окремі дослідники (Б. Г. Ананьєв, Н. В. Кузьміна, А. К. Маркова, С. В. Попова, Н. А. Рібаков, В. Д. Шадріков та ін.) включають в поняття «компетентність» сукупність особистісних якостей, необхідних для ефективної дослідницької діяльності. Тому компетентність ототожнюється з «функціональною компетентністю» (функціонально-діяльнісний підхід).

С. І. Осипова дослідницьку компетентність представляє як інтегральну особистісну якість, що виражається в готовності і здатності самостійно освоювати і отримувати системи нових знань в результаті перенесення смислового контексту від функціональної діяльності до перетворювальної, базуючись на наявних знаннях, уміннях, навичках і способах діяльності [7].

О. В. Бережнова розглядає дослідницьку компетентність вчителя як особливу функціональну систему психіки і пов'язану з нею цілісну сукупність якостей людини, які забезпечують йому можливість бути ефективним суб'єктом цієї діяльності [2].

У цілій низці робіт дослідницька компетентність розглядається як інтегральна характеристика особистості фахівця, що включає знання,



вміння, цінності, досвід, особистісні якості, рефлексію в різних варіантах (А. В. Багачук, Т. Г. Бражий, О. А. Козирева, В. Д. Симоненко, М. Б. Шашкіна та ін.). Ми не можемо погодитися з таким розумінням дослідницької компетентності, адже характеристика – це опис певних характерних рис, якостей чого-небудь або ж офіційний документ.

О. А. Ушаков дає таке визначення дослідницької компетентності: «... інтегральна якість особистості, що виражається в готовності і здатності до самостійного пошуку вирішення нових проблем і творчого перетворення дійсності на основі сукупності особистісно усвідомлених знань, умінь, навичок, способів діяльності і ціннісних установок» [9].

М. В. Архипова визначила поняття «дослідницька компетентність майбутнього інженера-педагога» як володіння методологією і методами інженерно-педагогічного дослідження, тобто процесу планування, організації та здійснення пошуково-перетворювальної діяльності, об'єктом якої виступають психолого-педагогічна і галузева складові [1].

Отже, серед дослідників немає однозначного трактування дослідницької компетентності, внаслідок чого виникає необхідність вивчення теоретичних аспектів такого феномена як «дослідницька компетентність» майбутнього фахівця.

**Мета статті** полягає у визначенні змісту поняття дослідницької компетентності.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідницьку компетентність ми будемо розглядати виходячи з такого розуміння понять «компетенція» та «компетентність». Компетенція – це об'єктивна категорія, суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок, ставлень тощо у певній сфері діяльності людини як абстрактного носія. Компетентність – це інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі знання, уміння, навички, досвід і особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності [3, 29]. Компетенція є нормативною, ідеальною метою освітнього процесу, що моделює якості випускника, а компетентність – його результатом, рівнем прояву (сформованості). Поняття «компетенція» пов'язане із змістом сфери діяльності, а «компетентність» – з особистістю, із здатністю особи ефективно діяти у стандартних і нестандартних ситуаціях. Компетентність виявляється в успішно реалізованій у діяльності компетенції і включає особисте ставлення до предмету і продукту діяльності. У компетентності поєднуються об'єктивно визначені нормативними документами система знань, умінь і навичок, а також особистісна складова – інтереси, прагнення, ціннісні орієнтації, мотиви самореалізації індивіда [4, 52].

Оскільки компетентність пов'язана із здатністю особи ефективно діяти у стандартних і нестандартних ситуаціях, тому структурні компоненти дослідницької компетентності, як зазначає В.А. Сластьонін, повинні співпадати з компонентами дослідницької діяльності, а єдність теоретичних і практичних дослідницьких умінь складають модель дослідницької компетентності [8].

Науково-дослідна діяльність спрямована на одержання суспільно значущих нових знань про певні об'єкти, процеси або явища і має у своєму процесі певні етапи (стадії): етап планування (проектування) дослідження, етап застосування методів до об'єкта дослідження з метою отримання потрібних результатів, етап формулювання та інтерпретації результатів дослідження.

Науково-дослідна діяльність містить такі компоненти:

- проектувальний компонент, який передбачає уміння, навички та здатності виявляти та формулювати проблеми, визначати об'єкт та предмет дослідження, формулювання мету та гіпотезу дослідження, визначати основні поняття;

- інформаційний компонент, який передбачає володіння методами збирання даних відповідно до гіпотез, створення масивів емпіричних даних, опрацювання різноманітних джерел повідомлень тощо;

- аналітичний компонент, який передбачає вибір і використання універсальних та спеціальних методів дослідження, розвинуте логічне мислення, творчі здібності і здатності (інтуїція, здатність до інсайту, відкриття, продуктивного мислення);

- практичний компонент, який передбачає створення, передавання та упровадження результатів дослідження у практику.

Отже, основу дослідницької діяльності складають уміння виявляти проблему, формулювати гіпотезу, здійснювати добір й аналіз необхідних даних для дослідження, підбирати відповідні методи проведення дослідження та обробки даних, фіксувати проміжні та остаточні результати дослідження, проводити обговорення та інтерпретацію результатів дослідження, використовувати їх на практиці.

Дослідницькі вміння ототожнюються з системою інтелектуальних та практичних умінь особистості, необхідних для самостійного виконання дослідження. Ядро дослідницьких дій складають інтелектуальні вміння, практичні ж являють собою механізм оволодіння певними способами пошукової діяльності, що дає практичні результати – нові знання, факти, закономірності.

Інтелектуальні вміння передбачають здатність до аналізу і виділення головного, порівняння, конкретизації, узагальнення і систематизації, доведення, класифікації. Інакше кажучи, інтелектуальні вміннями – це

здатність ефективно проводити операції мислення у випадку розв'язування проблемних ситуацій.

Практичні уміння забезпечують опрацювання літературних джерел, організацію експерименту, спостереження за явищами і процесами, опрацювання і застосування отриманих результатів тощо.

Дослідницькі уміння виявляються в самостійній організації пошукової роботи, у здатності до цілепокладання, прогнозування, планування, організації власної роботи і корекції дослідницької програми.

Отже, дослідницькі вміння – це сукупність інтелектуальних, практичних і організаторських умінь, спрямованих на виконання діяльності дослідницького характеру.

Дослідницькі здатності – це індивідуально-психологічні особливості особистості, що забезпечують успішність і якісну своєрідність процесу пошуку, здобуття та осмислення нових даних. Вони є суб'єктивними умовами для успішного здійснення дослідницької діяльності. Зокрема, І. І. Кринецький запорукою успішної наукової діяльності вважає такі здатності: розв'язувати творчі завдання, метод вирішення яких повністю або частково невідомий (евристичність); творчо вирішувати будь-які завдання (креативність); переходити від одного типу завдань до іншого як у своїй сфері знань, так і в суміжних (інтелектуальна мобільність); прогнозувати («передчувати», передбачати) майбутній стан об'єкта дослідження і застосовність окремих методів і знань; відкидати застарілі знання і використовувати ті з них, які зберігають цінність (розумність); мислити неупереджено, не будучи залежним від традиційних методів, не бути заподадливими перед авторитетами – одна з умов успіху в науці (незалежність мислення); моделювати у свідомості найнесподіваніші ідеї під кутом зору своєї проблеми (відкритість інтелекту); виконувати самоаналіз за критеріями наукової сфери і вдаватися до самоконтролю для правильного визначення свого місця у науковій роботі (саморефлексія) [5, 56-57].

Майже всі дослідники, аналізуючи здатності до дослідницької діяльності, виділяють ірраціональний компонент: інтуїцію, інсайт, уяву, натхнення, осяяння тощо.

У структурі дослідницької компетентності ми виділяємо такі компоненти:

– мотиваційно-ціннісний, що містить в собі систему мотиваційно-ціннісних та професійно-значущих мотивів дослідницької діяльності та емоційно-вольових і ціннісних ставлень студентів до світу, до діяльності, до людей, до самого себе, до своїх здібностей та їх розвитку; усвідомлене уявлення про цінність сучасної освіти; уміння формулювати цілі дослідницької діяльності у відповідності з гіпотезою та завданнями до-

слідження;

– когнітивний, що відображує систему професійних та міждисциплінарних наукових знань і пізнавальних умінь науково-дослідницької діяльності;

– діяльнісно-практичний, що містить сукупність способів і прийомів науково-дослідницької діяльності та умінь реалізувати їх у дослідницькій діяльності, розвинуену самостійність і творчу активність;

– рефлексивний компонент, який включає в себе діяльність щодо усвідомлення й оцінювання ходу й результатів самостійної дослідницької діяльності; здатності саморегуляції: наявність знань про способи професійного самовдосконалення; умінь усвідомлювати рівень власної діяльності, своїх здібностей; умінь бачити причини недоліків у своїй роботі, в собі; бажання самоудосконалюватися, умінь використовувати механізм самооцінки власних досягнень в дослідницькій діяльності. Це означає, що науковий працівник повинен уміти виявляти у своїй роботі позитивні й негативні моменти, порівнювати досягнуті результати з наміченими цілями й задачами, реально усвідомлювати свої можливості і у зв'язку з цим адекватно планувати й реалізовувати програму наукового дослідження.

Компоненти дослідницької компетентності студента виконують спонукальну, ціннісно-орієнтовну, когнітивну, результативну, регулятивну функції.

Дослідницька компетентність передбачає: наявність уявлень про найбільш актуальні напрями досліджень в сучасній теоретичній та експериментальній науці; вільне володіння іноземною (переважно англійською) мовою в галузі професійної діяльності й міжособистісного спілкування; розуміння філософських концепцій в обраній галузі наукової діяльності; володіння методологією наукової дисципліни (галузі), знання її закономірностей і готовність використовувати знання даної галузі у своїй практичній діяльності; умінь чітко формулювати суть досліджуваної проблеми, мету, об'єкт, предмет, робочу гіпотезу, завдання дослідження, спланувати експеримент; розуміння основних методологічних принципів наукового дослідження і застосування їх на практиці; володіння методами наукового дослідження (анкетування, тестування, моделювання, спостереження тощо); умінь теоретично обґрунтувати і експериментально перевірити висунуту ідею в рамках досліджуваної проблеми; умінь аналізувати результати своєї науково-дослідницької діяльності, робити необхідні висновки (проводити методологічну рефлексію); активність, відповідальність та особисту участь в організації будь-якого експерименту; умінь вести наукову дискусію, аргументовано відстоювати свою точку зору; умінь аналізувати дані наукового експериме-

нту з використанням методів математичної статистики і комп'ютерних технологій; уміння підготувати публікацію або виступ за результатами своєї наукової роботи.

**Висновки.** Отже, дослідницька компетентність – це цілісна, інтегративна якість особистості, що поєднує в собі знання, уміння, навички, досвід діяльності дослідника, ціннісні ставлення та особистісні якості і виявляється в готовності і здатності здійснювати дослідницьку діяльність з метою отримання нових знань шляхом застосування методів наукового пізнання, застосування творчого підходу в цілепокладанні, плануванні, прийнятті рішень, аналізі та оцінці результатів дослідницької діяльності.

Природа дослідницької компетентності така, що вона може виявлятися тільки в органічній єдності з мотивами та цінностями людини, тобто за наявності ціннісно-сміслового ставлення, глибокої особистісної зацікавленості в даному виді діяльності (В. О. Болотов, Дж. Равен, В. В. Серіков). Мотиви та ціннісні орієнтації особи впливають на регуляцію розумових і пізнавальних процесів, тісно пов'язані з емоційно-вольовими механізмами психіки людини і регулюють її соціальну поведінку й професійну діяльність. Дослідницька компетентність в цьому сенсі виступає як спосіб поведінки, спосіб життя майбутнього фахівця, в якому інтегруються його пізнавальні і творчо-перетворювальні здібності. У самій природі дослідницької компетентності закладений потенціал професійного саморозвитку, професійної кар'єри, причому дослідницька компетентність фахівця виявляється у самовпевненості, в самореалізації, в осягненні сенсу дослідницької діяльності. Дослідницька компетентність хоч і є продуктом навчання, але не прямо впливає з нього, а є наслідком саморозвитку студента, його особистісного зростання, цілісної самоорганізації і синтезу свого пізнавального, діяльнісного і особистісного досвіду.

#### Література

1. Архипова М. В. Дослідницька компетентність майбутніх інженерів-педагогів / М. В. Архипова // Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції «Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи», м. Хмельницький, 22–24 жовтня, 2009 р. – Хмельницький, 2009. – С. 144–148.
2. Бережнова Е. В. Профессиональная компетентность как критерий качества подготовки будущих учителей // Компетенции в образовании: опыт проектирования: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Хуторского. – М.: ИНЭК, 2007. – 327 с.
3. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, те-

орія досвіду / М. С. Головань // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – с.23-30.

4. Головань М. С. Компетентнісний підхід як методологічна основа вищої професійної освіти / М. С. Головань // Психологія: реальність і перспективи : збірник наукових праць Рівненського державного гуманітарного університету. – Випуск 1. – Рівне : РДГУ, 2011. – С. 53-59.

5. Кринецкий И. И. Основы научных исследований. – К.-Одесса : Вища школа, 1981. – 208 с.

6. Митяева А. М. Особенности многоуровневой системы подготовки в современном вузе / А. М. Митяева // Педагогика. – 2005. – №8. – С. 69–75.

7. Осипова С. И. Развитие исследовательской компетентности одарённых детей [Электронный ресурс] / С. И. Осипова. – ГОУ ВПО «Государственный университет цветных металлов и золота». – Режим доступа : <http://www.fkgpu.ru/conf/17.doc>.

8. Слостёнин В. А. Педагогика : учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В. А. Слостёнин, И. Ф. Исаев, А. И. Мищенко, Е. Н. Шиянов. – М. : Школа-Пресс, 1998. – 512 с.

9. Ушаков А. А. Развитие исследовательской компетентности учащихся общеобразовательной школы в условиях профильного обучения : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Ушаков Алексей Антонинович ; Адыгейский государственный университет. – Майкоп, 2008. – 26 с.

10. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – №2. – С. 55-61.

11. The European Qualifications Framework for Lifelong Learning [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture)

## ПРЕПОДАВАНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

В. В. Даценко

Украина, г. Харьков, Харьковский национальный  
автомобильно-дорожный университет  
chemistry@khadi.kharkov.ua

Одним из важнейших стратегических заданий на современном этапе модернизации системы высшего образования Украины является обеспечение качества подготовки специалистов на уровне международных требований. В современных условиях жесткой конкуренции на внутреннем и внешнем рынках труда гарантом успешной деятельности любого предприятия становится его кадровый потенциал. Поэтому на современных предприятиях становятся все более востребованными специалисты, обладающие не только определенным объемом знаний и навыков, но и умеющие самостоятельно добывать новые знания, владеющие методами исследовательской работы.

Необходимым условием рациональной подготовки современного специалиста является целостность и системность в изучении фундаментальных и специальных дисциплин, максимальное использование потенциальных возможностей фундаментальных дисциплин с целью формирования у будущих специалистов профессиональных качеств. Дисциплина «Химия» относится к разряду фундаментальных, преподается практически для всех специальностей технических вузов на первых курсах обучения и ее следует рассматривать как важнейшую составляющую в системе фундаментальной подготовки современного специалиста. Химия дает базовые знания, на основе которых будут основываться знания по другим профессионально-ориентированным дисциплинам.

В Харьковском национальном автомобильно-дорожном университете, на кафедре химии разработана и применена на практике программа по кредитно-модульной системе обучения по курсу «Химия» для студентов факультетов автомобильного, механического, дорожно-строительного факультетов, транспортных систем и мехатроники транспортных средств. Количество часов, отведенных на изучение данной дисциплины, составляет 108 часов и разделено на четыре основные формы обучения: аудиторные занятия (54-72 ч) – лекции, практические занятия (семинары, групповое академическое консультирование), лабораторные работы; внеаудиторные занятия (36-54 ч) – индивидуальные консультации, самостоятельная работа, работа в научной библиотеке; контроль знаний – письменные контрольные работы и тестирование по

разделам курса, коллоквиумы; итоговая аттестация – суммарная оценка знаний через накопление отдельных оценок нарастающим итогом.

По новым учебным планам весь курс «Химия» разделен на 2-3 зачетных модуля – «Основы химической кинетики», «Теория растворов» и «Основы электрохимии», направленных на обучение студентов решению типовых задач по каждой теме и формированию представлений о месте дисциплины в системе научных знаний. В зачетных модулях предусмотрено изучение блоков содержательных модулей: «Химическая кинетика», «Концентрации растворов», «Основы теории диссоциации электролитов», «Электрохимические свойства металлов» и др. Особое внимание заслуживают специальные блоки тем – «Химические источники тока», «Коррозия металлов и методы защиты от нее», «Химические элементы и материалы, используемые в автомобилестроении», которые включены в обучающие программы автомобильного, транспортного и механического факультетов. Блок «Дисперсные системы» относится к специализированным, он включен в программу по дисциплине «Химия» подготовки бакалавров строительных специальностей. Включение подобных тем в материал лекций, семинарских и лабораторных занятий, заданий для самостоятельной работы способствует повышению интереса студентов к химии, так как актуализируются профессиональные мотивы, студенты получают знания и умения по применению изученного материала в специальной подготовке. Это позволяет избежать формального изложения курса химии, расширяет возможности междисциплинарных связей.

Изучение курса дисциплины «Химия» обеспечено учебно-методической литературой: конспектами лекций для отдельных технических специальностей ВУЗа, пакетом тестовых заданий, разноуровневым сборником задач и др. Пакету тестовых заданий присвоен гриф МОНмолодежьспорта Украины как средству диагностики уровня знаний и умений студентов.

Весь курс обучения «Химии» направлен на формирование профессиональных качеств будущего специалиста. Так как изучаемый материал лучше усваивается при проведении экспериментальной работы, поэтому особое внимание уделено проведению лабораторного практикума. В список лабораторных работ введены работы профессиональной направленности, связанные с конкретными ситуациями производства. Лабораторный практикум состоит из работ, которые выполняются в порядке постепенного их усложнения. В методических рекомендациях к проведению каждой лабораторной работы детально описаны ход и условия проведения анализа. При выполнении лабораторных работ студенты знакомятся с методиками проведения анализов, правилами обслуживания



ния лабораторного оборудования и условиями проведения химического эксперимента.

Для развития индивидуальности студентов, их творческого мышления, для осуществления дифференцированного обучения и организации самостоятельной работы вне аудитории на кафедре химии разработан и издан сборник задач по дисциплине «Химия». Задания в сборнике классифицированы по степени сложности и направлены на приобретение практических навыков, умений решать задачи и упражнения, что развивает у будущих специалистов умственные творческие способности. Выделены четыре уровня сложности: начальный, средний, высший и творческий.

Дифференциация обучения дисциплине «Химия» осуществляется при использовании раздаточного материала. Карточки градируются как по степени сложности, так и по виду контроля учебных компонентов. По каждому блоку модулей разработан раздаточный материал трех видов – обучающий, тренировочный и контролирующий. Содержание заданий адекватно целям обучения и умениям, соответствующим определенным знаниям.

Важной особенностью программы по дисциплине «Химия» является проведение контроля знаний по системе тестирования. Для этого составлены тестовые задания по 2 зачетным модулям: 30 вариантов, состоящих из 20 тестовых заданий. Тестовые задания охватывают все блоки содержательных модулей, которые выносятся на контроль, а также задания разной степени трудности и позволяют тонко дифференцировать все учебные компоненты при контроле. Задания зачетного модульного контроля направлены на проверку усвоения материала по дисциплине и проводится 2 раза в семестр с подсчетом баллов и выставлением зачетных оценок по национальному уровню и системе ECTS.

Для ликвидации пробелов в школьном образовании на кафедре химии ХНАДУ 2-3 раза в неделю в течение семестра преподавателями кафедры проводятся общие и индивидуальные консультации для студентов. Во время консультаций преподаватели не только проверяют и оценивают знания студентов, но и помогают организовать процесс самостоятельного изучения неусвоенного студентом учебного материала. На этих занятиях студенты достаточно быстро восстанавливают свои пробелы знаний по химии, без которых невозможно дальнейшее изучение дисциплины. В организации самостоятельной работы студентов помогают методические материалы кафедры (конспект лекций, сборник задач, примеры тестовых заданий по дисциплине «Химия»), разработанные с учетом дифференцированного подхода в обучении. Конспект лекций содержит основные и дополнительные теоретические сведения для

успешно обучающихся студентов. Для разнообразия возможностей ознакомления студентов с указанными учебно-методическими разработками они содержатся в электронном образовательном портале вуза.

Для студентов специальности «Двигатели внутреннего сгорания» читается дисциплина «Химмотология», рассматривающая вопросы химии горюче-смазочных материалов. Основные темы, которые вынесены на рассмотрение курса – «Способы переработки нефти», «Состав и свойства топлив», «Бензины и дизельные топлива», «Газовые, альтернативные и перспективные виды топлива» – направлены на формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний. Курс «Химмотологии» предусматривает 18-часовой лабораторный практикум, который необходим студентам для приобретения экспериментальных навыков в их будущей профессиональной деятельности.

Для научного становления будущего специалиста в ХНАДУ на первых курсах обучения организуются курсы рабочих профессий, функционирующих в качестве одной из форм НИРС и непосредственно связанных с перспективами будущей специализации. На занятиях курсов студенты имеют возможность познакомиться с методами научного исследования, со способами сбора материала, с приёмами его обработки; узнать о требованиях к научному аппарату исследования, к оформлению содержания. Студенты-экологи на 1 курсе осваивают рабочую профессию «Лаборант химического анализа», которая позволяет им овладеть различными современными методами физико-химического анализа, используемыми в биосферном мониторинге. Данные методы дополняют те, которые изучаются в основном курсе «Химия». Для подготовки и проведения практических занятий на курсах составлены методические указания к каждой лабораторной работе. Наиболее интересной методической разработкой кафедры химии является специальный журнал для подготовки и выполнения лабораторных работ, используемый на курсах «Лаборант химического анализа» и рассчитанный на самостоятельную работу студентов. Учебно-методические издания кафедры способствуют дальнейшему развитию химического мышления студентов и формируют способности к самообразованию, что немаловажно для будущего специалиста. Рабочая программа курсов рассчитана на изучение дополнительных дисциплин: информационных технологий, основ экономики и производства, основ правовых знаний, охраны труда, правил дорожного движения и т.д., расширяющих круг знаний студентов. При освоении рабочей профессии «Лаборант химического анализа» студенты получают основные навыки и умения будущего специалиста, учатся рационально и эффективно организовывать рабочее место, тщательно и вдумчиво подходить к решению поставленных задач. Формирование и разви-

тие творческих и профессиональных способностей у студентов помогут нашим будущим специалистам приспособиться к интеллектуальной конкуренции, которая сейчас существует на рынке труда, даёт преимущества при зачислении на работу. Анализ статистических данных показал, что ежегодно на 15-18 % увеличивается число студентов, овладевающих рабочей профессией.

С целью формирования необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков, а так же для внедрения здоровой конкуренции в обучении, преподаватели кафедры привлекают студентов к научным исследованиям кафедры, к участию в научных студенческих конференциях, помогают в подготовке к предметным олимпиадам. Такая форма деятельности формирует у студента творческую активность в решении определенных проблем, способствует усвоению материала, помогает приобрести уверенность в своих силах, узнать свои возможности, повысить свой профессиональный уровень знаний. Овладение навыками научного исследования не предусмотрено учебным планом, ими студент овладевает исключительно для себя, в силу своих интересов и перспектив. Поэтому определить круг научных интересов студентов, помочь им увидеть перспективы исследовательской работы, призван вузовский преподаватель, выполняющий при этом ответственную функцию научного руководителя. Выполнение научных исследований студентами в вузе проводятся на кафедре химии согласно ее научным направлениям и связаны с решением конкретных производственных вопросов. Так, в рамках одного из научных направлений кафедры «Очистка сточных вод и разработка ресурсосберегающих способов их регенерации», были выполнены итоговые работы студентов-выпускников по специальности «Экология и охрана окружающей среды», цель которых состояла в изучении и разработке способов очистки промышленных сточных вод нефтеперерабатывающей промышленности. В ходе выполнения работы студентами был исследован элементный и химический состав вод нефтепереработки, установлено вредное влияния загрязнителей нефти для нефтеперерабатывающей промышленности, проведен сравнительный анализ методов очистки отработанных вод нефтепереработки, изучены физико-химические свойства водно-нефтяных эмульсий, а также осуществлена очистка вод кавитационной обработки нефти от ионов хлора методом ионного обмена и методом химического осаждения. На основе исследования стадий процессов очистки промывных вод нефти от ионов хлора методом ионного обмена и методом химического осаждения была проведена их оптимизация, а также разработаны технологические схемы процессов очистки промывных вод нефти от ионов хлора с целью возвращения их в рецикл нефтепереработки. Прикладная

направленность работ позволяет развивать у студентов не только качества учёного, но и изобретателя. Результаты студенческих научных исследований составляют экспериментальную основу для разработки технологий регенерации, переработки сточных вод и утилизации из них полезных компонентов. Студенты учатся практически реализовывать результаты фундаментальных научных исследований в технологических процессах и разрабатывать замкнутые циклы, обладающие качествами экологической чистоты, ресурсо- и энергосбережения, практическим отсутствием отходов. Результаты студенческих научных исследований положены в основу технологий очистки промышленных вод от ионов хлора. В соавторстве со студентами опубликованы научные работы в специализированных журналах, а также получены патенты на полезную модель, позволяющие решить конкретные проблемы охраны окружающей среды.

Углубление мировоззрения студентов и повышение профессиональной подготовки специалистов должно опираться на развитие отечественной системы образования. В связи с этим курсы дисциплин химического направления кафедры химии направлены на развитие у будущих специалистов аналитических способностей, критического мышления, способности к самоанализу и осознанию собственных возможностей. Они способствуют пробуждению творческих способностей, инициативы, воображения развития чувства ответственности за свои действия, формируют способность оперативно и эффективно решать возникающие проблемы.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ГІРНИЧИХ ІНЖЕНЕРІВ

О. В. Дерев'яно<sup>α</sup>, Н. М. Каліновська<sup>β</sup>

Україна, м. Житомир, Житомирський державний технологічний  
університет

<sup>α</sup> gef\_dov@ukr.net

<sup>β</sup> natalisnka-5@rambler.ru

Проблема якісної підготовки фахівця, зокрема інженерного профілю, на сучасному етапі розвитку нашого суспільства залишається актуальною, оскільки від сучасного фахівця вимагається «...не просто готовність до успішної діяльності, а готовність до діяльності у сучасних умовах динамічних змін як у світі технологій, так й в суспільному житті» [1, с. 8]. Отже, підготовка фахівців у різних галузях виробництва зорієнтована на формування високого рівня їх компетентності.

Формування професійної компетентності майбутнього інженера-гірника, тобто розвиток особистості у процесі професійної освіти, здійснюється через зміст освіти, який охоплює не тільки перелік навчальних предметів, але й професійні навички та вміння, що формуються в процесі оволодіння предметами та під час проходження практики, а також через активну позицію студента у соціальному, політичному та культурному житті власного навчального закладу. Всі ці чинники формують і розвивають особистість майбутнього фахівця таким чином, щоб вона володіла механізмами професійного саморозвитку, самовдосконалення та реалізовувала власний творчий потенціал.

Нові вимоги до фахівця диктують необхідність перегляду колишніх підходів до його підготовки. На наш погляд, вона має бути системною, багаторівневою, особистісно-орієнтованою, адекватною віковому та професійному розвитку.

Протиріччя між сучасними вимогами до професійного фахівця й недостатністю в нього необхідних знань, умінь, навичок, компетентностей, способів розвитку професійно значимих якостей визначає значення й актуальність проблеми дослідження, що розглядається у даній статті.

Комплексний і компетентнісний підхід до вирішення проблем підготовки кадрів для професійної діяльності у різних галузях та на різних рівнях у контексті вимог Болонського процесу дозволить створити інноваційне освітнє середовище, сприятливе для становлення й розвитку професійних компетентностей майбутніх фахівців. В даному контексті зростає зацікавленість у інноваційних технологіях навчання, серед яких

вагоме місце посідають інтерактивні технології.

Як свідчить проведений нами теоретичний аналіз науково-педагогічних джерел інформації до формування професійної компетентності студентів у процесі навчання звертались багато вчених. Водночас аналіз науково-педагогічних джерел і проведене дослідження стану вивчення цієї проблеми свідчать про те, що питання забезпечення інноваційної спрямованості у професійній підготовці майбутніх гірничих інженерів до цього розроблені недостатньо.

*Метою* даної статті є визначення можливих шляхів, які забезпечують інноваційну спрямованість застосування інтерактивних технологій у професійній підготовці гірничих інженерів.

Поняття «інновація» означає нововведення, новизну, зміну. Інновація як засіб і процес припускає введення нового в мету, зміст, методи й форми освіти, організацію спільної творчої діяльності викладачів і студентів, що має сприяти підвищенню ефективності та продуктивності навчання й виховання. Нововведення в сфері використання інтерактивних технологій в освіті проходять ті самі стадії, якими характеризується творчий процес у всіх галузях науки й техніки: аналіз наявної практики та властивих їй суперечностей, вивчення досягнень науки та передового педагогічного досвіду, генерація ідей, підготовка та проведення експерименту, аналіз результатів, доопрацювання, визначення можливої сфери застосування нововведення, творче впровадження в практику, подальший розвиток.

Отже, інноваційною ми вважаємо організацію усвідомленої, самостійної діяльності щодо пошуку, вивчення та застосування нових способів і форм підготовки до професійної діяльності.

Інтерактивне навчання є певним різновидом активного навчання. Як відомо, процес навчання в активній формі сприяє напруженій розумовій роботі суб'єкта навчання, стимулює самостійність, активність, розвиває творче мислення. Дослідження сучасних російських психологів підтверджують, що суб'єкт навчання, читаючи очима, здатний запам'ятати 10 % інформації, слухаючи – 26 %, обговорюючи – 70 %, навчаючи інших – 95 % [2, с.11].

Слово «інтерактив» (з англ. interact, де «inter» – взаємний та «act» – діяти) означає здатність до взаємодії, діалогу. Інтерактивне навчання – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, яка має конкретну, передбачувану мету – створити комфортні умови навчання, за яких кожен, хто навчається, відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність. Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учасників.

О. І. Пометун та Л. В. Пироженко зазначають, що «суть інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учнів. Це співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове, навчання в співпраці), де і учень і вчитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання» [2, с. 9]. С. С. Кашлев розглядає інтерактивне навчання як інноваційне педагогічне явище і пропонує теоретичне обґрунтування особливостей використання у педагогічному процесі інтерактивних методів навчання [3].

Отже, інтерактивні технології навчання – це технології, що включають в себе чітко спланований результат навчання, використання окремих інтерактивних методів та прийомів, що забезпечують активний характер взаємодії учасників навчального процесу на засадах співпраці та співтворчості.

Серед основних концептуальних засад ефективного впровадження інновацій інтерактивного характеру в освітній процес майбутніх гірничих інженерів визначаються такі:

- системний аналіз технологічних процесів, прийомів, засобів інтерактивних технологій як оптимального освітнього середовища для підготовки фахівців соціономічних професій, до яких належить і соціальна робота;

- системне вивчення інформації щодо застосування інтерактивних технологій у підготовці майбутніх гірничих інженерів, що має теоретичне та практичне значення для їх професійного зростання;

- розробка методики застосування засобів інтерактивних технологій у підготовці майбутніх гірничих інженерів;

- визначення оптимальних педагогічних умов ефективного впровадження інтеракцій у процес професійної підготовки майбутніх гірничих інженерів, що передбачає не лише фахову підготовку студентів, але й їх спрямування до найбільш повної самореалізації, розвитку індивідуальності, самостійності, відкритості до самовдосконалення.

Усе це визначає сьогодні стратегію та тактику побудови сучасної системи професійної підготовки майбутніх фахівців у вищому навчальному закладі і створення викладачами комплексу оптимальних умов для саморозвитку студентів, їх самореалізації в умовах інтерактивного навчання. Адже використання інтерактивних методів надає можливість студентам випробувати свої професійні здібності та вміння на практиці в процесі активної участі у професійно спрямованих інтеракціях. [4].

Як відомо, інтерактивне навчання принципово відрізняється від традиційного. Для більш ґрунтовної характеристики відмінних рис двох видів навчання ми провели їх порівняльний аналіз, скориставшись структурою процесу навчання І. Ф. Харламова, та представили результати

порівняння в таблиці 1.

Таблиця 1

**Порівняльний аналіз  
традиційного та інтерактивного видів навчання**

<b>Компоненти</b>	<b>Традиційне навчання</b>	<b>Інтерактивне навчання</b>
Цільовий компонент	Передавання знань через виклад навчальних відомостей без залучення студентів до активної навчально-пізнавальної діяльності	Розвиток студента як суб'єкта навчальної діяльності, створення умов для активного оволодіння знаннями та реалізації творчого потенціалу
Мотиваційно-ціннісний компонент	Переважає зовнішня мотивація	Наявність глибокої внутрішньої мотивації та мотивації спільної діяльності
Когнітивний компонент	Репродуктивне засвоєння матеріалу	Самостійний пошук та оволодіння знаннями
Операційно-діяльнісний компонент	Переважає методів усного викладання знань: лекції, бесіди, методу ілюстрації і демонстрації, репродуктивних методів	Інтерактивні методи «мікрофон», «мозковий штурм», «акваріум», дискусія, рольова гра та ін.
Контрольно-регулювальний компонент	Викладач контролює обсяг вивчення матеріалу, час і хід навчання. Зворотній зв'язок з учнями відсутній. Викладач є «джерелом» знань	Контроль викладача за обсягом матеріалу, що вивчається, ходом навчання, є опосередкованим. Зворотній зв'язок з учнями є постійним. Викладач є організатором та консультантом.
Оцінно-результативний компонент	Є чіткі критерії контролю знань, але оцінка є формальним показником результату навчання, що не враховує реального рівня розвитку. Відсутні можливості для тих, хто навчається, щодо розвитку самоконтролю та самооцінки	Оцінка викладача формується на основі врахування активності кожного студента, докладених ним зусиль, способу спілкування, вміння співпрацювати

Використавши дані таблиці 1, можна зробити висновок, що інтерактивне навчання сприяє активізації навчально-пізнавального процесу, формуванню глибокої внутрішньої мотивації, надає можливості для інтелектуального та творчого розвитку, вияву ініціативи, розвиває органі-



заційні, управлінські, технологічні, соціально-комунікативні та проєктувальні вміння. Тому використання даного виду навчання є невід'ємною частиною процесу професійної підготовки майбутніх гірничих інженерів.

Проте в процесі використання інтерактивних технологій можуть проявитися їх недоліки:

- засвоєння незначного обсягу інформації потребує значного часу;
- складно налагодити взаємонавчання як постійний механізм;
- кожна інтерактивна технологія потребує попереднього розгляду і навчання учасників процедури;
- результати роботи студентів менш передбачувані;
- дисципліна студентів на інтерактивному занятті може бути проблемою для викладача.

Проте зазначені недоліки не знижують цінність використання інтерактивних методів при викладанні навчального матеріалу. Підвищити ефективність інтерактивних методів навчання допоможе використання комп'ютерної техніки, мультимедійних засобів та спеціального програмного забезпечення.

*Висновки.* Проведений нами аналіз наукових видань за останні роки щодо застосування інтерактивних технологій дає підстави стверджувати, що сучасні інтерактивні технології потребують більш детального вивчення та більш активного використання. Подальший напрямок нашого дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці системи дидактичних умов ефективного впровадження інтерактивних технологій у процес фахової підготовки майбутніх гірничих інженерів.

#### Література

1. Татур Ю. Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования: Материалы ко второму заседанию методологического семинара. Авторская версия. / Ю. Г. Татур. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 16 с.
2. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К. : А.С.К., 2004. – 192 с.
3. Кашлев С. С. Технология интерактивного обучения / С. С. Кашлев. – Мн. : Белорусский верасень, 2005. – 196 с. – (Педагогика, обращенная в завтра).
4. Мельничук І. М. Теорія і практика професійної підготовки майбутніх соціальних працівників засобами інтерактивних технологій : монографія / І. М. Мельничук. – Тернопіль : Економічна думка, 2010. – 326 с.

## ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ В ХИМИИ

Л. М. Егорова

Украина, г. Харьков, Харьковский национальный  
автомобильно-дорожный университет  
chemistry@khadi.kharkov.ua

**Постановка проблемы.** Качество подготовки специалистов на уровне международных требований – одно из важнейших стратегических заданий на сегодняшнем этапе модернизации системы высшего образования Украины. При кредитно-модульной системе организации учебного процесса в высших учебных заведениях содержание учебных дисциплин распределяется на смысловые модули (2-4 за семестр). Смысловой модуль (раздел, подраздел) учебной дисциплины содержит отдельные модули (темы) аудиторной и самостоятельной работы студента. Кредитно-модульная система обеспечивает контроль всех учебных элементов. Зачетный модуль должен содержать тестовые задания, охватывающие все блоки содержательных модулей, которые выносятся на контроль, а также задания разной степени трудности, позволяющие тонко дифференцировать все учебные компоненты при контроле. Каждый смысловой модуль должен быть оценен. Студент информируется о результатах оценивания учебного модуля, как составляющей итогового оценивания усвоения учебной дисциплины. Итоговое оценивание усвоения учебного материала дисциплины определяется без проведения семестрового экзамена (зачета) как интегрированная оценка усвоения всех смысловых модулей с учетом «взвешивающих» коэффициентов [1].

**Анализ актуальных исследований.** Одним из важных направлений подготовки студентов в условиях кредитно-модульной системы организации обучения является создание современного диагностико-контролирующего инструмента для оценки деятельности студентов. Наиболее объективным инструментом диагностики и прогнозирования качества обучения являются тесты. Тестовый контроль имеет следующие преимущества перед традиционными формами контроля:

- объективность, простота, формализованность процедуры определения качества подготовки;
- использование количественных показателей для определения полноты и глубины усвоения материала;
- простота процедуры записи ответа, независимость оценки от техники письма;
- четкость и однозначность формулирования условий тестового задания, что обеспечивает однозначность восприятия студентами;

- обеспечение необходимой полноты охвата знаний и умений, которые контролируются;
- равные требования к знаниям и умениям студента путем использования заданий одинаковой сложности, объема и содержания;
- возможность одновременной проверки большого количества студентов, систематичность контроля и индивидуальный подход;
- возможность многоразового повторения проверки для выяснения изменения в уровне подготовки;
- технологичность контроля (автоматизация обучения по индивидуальным программам).

К недостаткам тестового контроля относят:

- существование возможности угадывания ответов;
- необходимость значительного времени, усилий, наличия у разработчиков высокой квалификации и опыта [1; 2].

Тестовые задания закрытой формы являются основным средством тестирования. Основные типы заданий закрытой формы: альтернативного выбора, восстановления ответных частей, восстановления последовательности [4].

**Цель:** разработка и применение тестов, позволяющих качественно оценить и измерить уровень знаний студентов при изучении дисциплины «Химия».

**Изложение основного материала.** На кафедре химии ХНАДУ разработан пакет тестов по химии для всех специальностей. Целью тестового контроля являлась не только проверка наличия представлений, но и проверка полноты знаний, их глубины, творческой активности студента. Основными формами тестовых заданий являются закрытая и открытая. В задании открытой формы отсутствуют варианты ответов, пропущен смысловой элемент, который тестируемый ищет самостоятельно. Задание закрытой формы содержит все компоненты: инструкцию по выполнению, содержательную и ответную компоненты. В нем предлагаются возможные варианты ответов, из которых студент должен выбрать правильный ответ [4]. Зачетные модули по двум первым блокам в основном содержат тестовые задания закрытой формы. Они направлены на «грубую» проверку знаний, проверку классификаций, проверку полноты и глубины знаний. Ниже приведено тестовое задание типа альтернативного выбора принципа простой альтернативы:

*Укажите букву правильного ответа:*

*Молярная концентрация раствора  $H_2SO_4$ , в 400мл которого содержится 78,4г кислоты, равна: А. 0,5; Б. 1; В. 1,5; Г. 2; Д. 2,5.*

Способность студентов к анализу явлений, их синтезу, к установлению логических взаимосвязей позволяют выявить тестовые задания ти-

па восстановления ответных частей. В блоке они в основном представлены заданиями, построенными по принципу соответствия, позволяющими проверить умение студента устанавливать причинно-следственные зависимости.

*Установить соответствие в виде комбинации цифр и букв*

### **СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

<i>Химическая система</i>	<i>Изменение параметров</i>	<i>Направление смещения равновесия</i>
1. $\text{COCl}_{2(g)} \leftrightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ ; $\Delta H = 113 \text{ кДж}$	А. увеличение давления	I. влево
2. $2\text{CO}_{(g)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{C}_{(m)}$ ; $\Delta H = -171 \text{ кДж}$	Б. увеличение температуры	II. вправо
3. $2\text{SO}_{3(g)} \leftrightarrow 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$ ; $\Delta H = 192 \text{ кДж}$		III. равновесие не смещается

Для дифференциации знаний студентов в тест введены задания более сложные, позволяющие проверить знание классификаций и полноту умений. Они могут быть построены по принципу простого множественного выбора (тип альтернативного выбора).

Задания, построенные по принципам соответствия и множества ответов «правильно-неправильно», направлены на установление глубины знаний. Ответная компонента содержит как правильные, так и неправильные ответы, из вариантов предлагаемых ответов необходимо выбрать наиболее верный.

Студентам 1 курса механического факультета после изучения курса «Общая химия» было предложено ответить на вопросы анкеты, результаты которой приведены ниже:

*Согласны ли Вы с утверждением, что тестовый контроль знаний способствует:*

1. Объективности результатов контроля знаний;
2. Повышению эффективности контроля за счет увеличения частоты регулярности тестирования;
3. Наличию одинаковых для всех студентов правил проведения педагогического контроля и адекватной интерпретации тестовых результатов;
4. Реализации механизмов самодиагностики и самоконтроля;
5. Экономии временных затрат на проверку знаний студентов.

*Считаете ли Вы, что, используя тестирование нельзя определить такие характеристики усвоения учебного материала:*

6. Умение логически и доказательно выражать свои мысли;
7. Умение конкретизировать свой ответ примерами;
8. Знание фактов.

*Считаете ли Вы, что устный контроль знаний более универсальный?*

По результатам анкетирования можно сделать **выводы**:

Более 90% студентов считают, что тестовый контроль знаний способствует наличию одинаковых для всех студентов правил проведения контроля, объективности результатов контроля знаний и адекватной интерпретации этих результатов. Также студенты видят в проведении тестового контроля способ реализации самодиагностики и самоконтроля и считают, что этот вид контроля способствует экономии временных затрат. Кроме того, более 80% согласны с утверждением, что тестовый контроль способствует повышению эффективности контроля за счет увеличения частоты регулярности тестирования.

Более половины опрошенных студентов согласились с тем, что тестирование имеет и отрицательные стороны. А именно: при помощи тестирования нет возможности определить умение студента логически мыслить и выражать свои мысли, конкретизировать свой ответ примерами и знание фактов. Перечисленные характеристики усвоения учебного материала возможно только в результате устного опроса студентов. Однако только 18% опрошенных студентов считает более универсальным устный контроль знаний, что очевидно связано с психологическим страхом перед данным видом контроля, а также чаще всего затруднениями самостоятельно и в логической последовательности выражать свои мысли. Очевидно, что преодолеть эти трудности возможно только в результате личного общения студента с преподавателем, для чего следует увеличить число консультационных часов в семестре.

#### Литература

1. Атанов Г. А. Обучение и искусственный интеллект или основы современной дидактики высшей школы / Атанов Г. А., Пустынникова И. Н. – Донецк : Издательство ДООУ, 2002. – 504 с.

2. Шпильовий В. Д. Створення тестів та проведення тестового контролю якості підготовки / Шпильовий В. Д., Жило В. Г. – Луганськ : Видавництво СУДУ, 1997. – 78 с.

3. Принципы формирования контрольных тестов / Хоботова Э. Б., Егорова Л. М., Даценко В. В., Маракина Л. Д., Гнилицкая А. И., Уханева М. И. // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія «Хімія і хімічна технологія». – 2008. – Вип. 134 (10) – С. 180-186.

# ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ КАК ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИНЖЕНЕРОВ-ЭКОЛОГОВ

Т. В. Емельянова

Украина, г. Харьков, Харьковский национальный  
автомобильно-дорожный университет  
eme-tatyana@yandex.ru

В условиях глобализации и информатизации общества расширяется сфера деятельности человека во всех областях жизни. Изменяются условия развития окружающей среды. В настоящее время формируются предпосылки техногенного развития природы [1, 89].

Одним из направлений развития общества в современных условиях принято считать повышение роли образования, в том числе, высшего экологического образования, которое известно в мировом сообществе как «...экологическое образование для устойчивого развития» [2, 96].

Мировое образовательное сообщество в 2005 году в Вильнюсе приняло «Стратегию ЕЭК ООН для образования в интересах устойчивого развития». Суть стратегии в том, чтобы перейти от простой передачи знаний и навыков, необходимых для существования в современном обществе, к готовности действовать и жить в быстроменяющихся условиях, участвовать в планировании развития, учиться предвидеть последствия предпринимаемых действий, в том числе, и в сфере устойчивости природных экосистем.

Инженерное экологическое образование рассматривается как процесс и результат усвоения знаний, умений, навыков и обладает рядом особенностей, формирующих профессиональный облик инженера-эколога. Проблема экологического образования достаточно широко обсуждается на международных конференциях [3, 97].

В настоящее время в нашей стране накопилось огромное количество экологических проблем. Решение даже такой проблемы, как утилизация бытовых отходов, сводится не только к приобретению соответствующих технологий – требуются экологические знания. Инженеры-экологи – выпускники технических университетов – должны иметь глубокие знания не только по программам наук об окружающей среде, но и по программам фундаментальных дисциплин, которые не могут быть сокращены. Фундаментализация экологического образования существенно повышает качество образования, формирует навыки и способности решать экологические проблемы, принимать правильные решения.

Базовой частью фундаментального образования в техническом уни-

верситете выступает математическое образование. Фундаментальность классического математического образования определяется абстрактностью математических понятий, наличием универсальных математических методов изучения явлений. Математическое образование содействует освоению навыков алгоритмического и логического мышления, овладению многими математическими знаниями, необходимыми для ориентации в окружающем мире и подготовки к будущей профессиональной деятельности [4, 2]. Математическое образование формирует у студентов прочные систематизированные знания, гуманитарная составляющая которых организует умение, навыки, формирует способности студента к творчеству, к самообразованию.

Подготовка бакалавров в области естественных наук должна обеспечиваться полноценным математическим образованием. Информационные технологии существенно повлияли на науку, производство и общественную жизнь, став псевдофундаментом в образовательном процессе в высшей школе. В результате изменилась последовательность логических приемов подачи материала учащимся. Детальное изложение фактов заменено конспективным изложением материала, а закономерности и свойства познаются с помощью программных средств, студент якобы участвует в моделировании процессов и его свойств. Технология машинного решения профессионально прикладных и классических задач должна быть только одной из составных частей современного математического образования в техническом университете. [5, 191]. В настоящее время разработано множество пакетов прикладных программ. Однако, применение этих программ эффективно лишь, когда понятен не столько алгоритм построения программы, сколько классические математические принципы и методы, положенные в основу этих программ.

В современных условиях специалисты любых направлений должны уметь принимать правильные решения. Принятие решений должно быть научно обосновано. Технология анализа происходящих процессов и решения возникающих задач, задач проблем управления, планирования, обучения, составления перспективных программ, планов, основываться на математических методах. Потому умение решать оптимизационные задачи становится одной из важнейших составляющих математического образования инженеров-экологов.

В настоящий момент видится несколько направлений повышения качества математического образования – совершенствование содержательной составляющей дисциплины «Высшая математика», как единственной математической дисциплины, которую читают студентам-экологам, увеличение доли математической подготовки в плоскости фундаментальных дисциплин, расширение математической базы специ-

альных дисциплин. Совершенствование содержательной составляющей полезно сопровождать введением в курс задач профессионально прикладной направленности, в которых математически моделированы различные процессы в окружающей среде, связанные с будущей специальностью. Другое направление – расширение области математической подготовки – чрезвычайно важно для подготовки инженеров-экологов, из-за сильно урезанной математической программы в техническом университете. Задачи профессиональной направленности вызывают интерес, повышают мотивацию, заинтересованность студентов к получению математических знаний [6, 304].

Универсальным языком, способным описать жизнь экологических систем, является математический язык. Для анализа жизнедеятельности экологических сообществ привлекаются методы и принципы из самых разных областей математического знания. Широкое распространение получил подход, основывающийся на аппарате дифференциального исчисления. Дифференциальные уравнения описывают динамику численности популяции (биомассы), входящей в изучаемую систему. В качестве примеров мы приводим классические типовые модели развития экосистем: экспоненциальную и логистическую [7, 58-59]. Интересна задача моделирования жизни сообществ фитопланктона [8, 7]; уравнение, описывающее кинетику концентрации клеток в таком процессе, имеет

вид  $\frac{dx}{dt} = x(\mu - d)$ , где  $x$  – концентрация клеток в культиваторе,  $\mu$  – функция, описывающая размножение популяции,  $d$  – скорость вымывания. Скорость размножения может зависеть и от многих других факторов.

Иным является метод моделирования, основанный на применении экстремальных принципов. Согласно им осуществляются лишь некоторые состояния системы, а именно, состояния с экстремальным значением числовой функции, называемой «целевой функцией», которая определяет направление развитие природной экосистемы. Известно, что в результате естественного отбора живые организмы приобретают признаки, оптимальные для данных условий, которые не скажутся отрицательно на их способности конкурировать с соперниками. Таким образом, естественный отбор в процессе развития биологического организма идет в направлении минимизации некоторой оценочной функции. Эта функция определяется, как основными характеристиками окружающей среды, так и внутренними потребностями экосистемы.

Будущим экологам интересен пример оптимизационной модели, в которую заложен принцип максимального «дыхания» [8, 80-81]. Система стремится организовать свою биологическую конфигурацию так,



чтобы максимизировать суммарное «дыхание». Рассмотрим эту модель более подробно.

В развивающейся экосистеме накапливается суммарная биомасса. Полагают, что в устойчивом состоянии продукция достигает своего максимального уровня при данных условиях окружающей среды, а суммарное «дыхание» достигает максимального значения для данной продукции. Гипотеза максимального «дыхания» утверждает, что развитие экосистемы происходит так, чтобы как можно раньше достичь конфигурации, при которой «дыхание» максимально.

В этой модели предполагается, что система состоит из двух биокомпонентов, одного вида поступающей энергии (солнечная радиация) и одного питательного вещества. Один компонент (зеленые растения) потребляет солнечную энергию, при этом увеличивает собственную биомассу и теряет тепло («дышит»). Второй – поглощает первого, при этом увеличивает свою биомассу, производит питательное вещество и «дышит». Процессы синхронизированы во времени.

В модели приняты обозначения:

$x_1$  – количество биомассы, произведенной за некоторый период времени;

$x_2$  – количество питательного вещества, созданного за тот же период;

$r_1$  – количество дыхания, генерируемое единицей продукции;

$r_2$  – количество дыхания, созданное им при производстве единицы питательного вещества,

$e_1, a_{21}$  – количество солнечной энергии и питательного вещества, необходимые для производства единицы продукции, соответственно,

$a_{12}$  – количество биомассы, необходимое для производства единицы питательного вещества;

$E$  – верхний предел солнечной радиации, которая может быть использована продуцентом.

Задача ставится следующим образом: максимизировать сумму

$$R = r_1x_1 + r_2x_2$$

при условиях

$$e_1x_1 \leq E, a_{12}x_2 \leq x_1, a_{21}x_1 \leq x_2, x_1, x_2 \geq 0.$$

Неравенства определяют область допустимых решений, среди которых ищется оптимальный набор  $(x_1, x_2)$  – решение задачи.

Поскольку величины  $r_1$  и  $r_2$  положительны, то требованию максимальнойности общего «дыхания»  $R$  удовлетворяет набор  $(x_1, x_2)$ , соответствующий точке А (рис. 1).

На основании принципа максимального суммарного «дыхания» моделируется луговая экосистема. Авторы приходят к выводу, что исполь-

зубаемая ими модель удовлетворительно описывает зрелые луговые экосистемы.

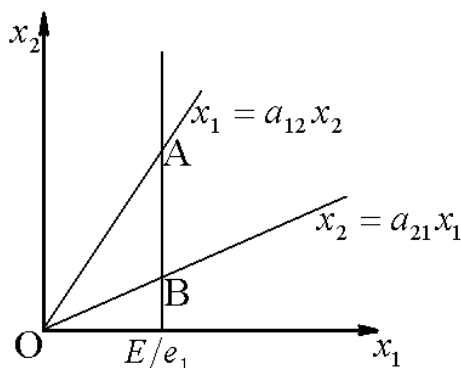


Рис. 1. Область допустимых решений – треугольник OAB

В оптимизационных моделях используются критерии, определяющие оптимальность параметров, ответственных за выполнение определенных функций. Например, критерием может быть условие минимума потребностей при выполнении требований жизнедеятельности некоторой системы:

$$P_{op} + P_{II} + P_f = \min,$$

где  $P_{op}$  – потребности;  $P_n$  – потребление пищи в единицу времени, связанное с поддержанием жизнедеятельности системы, не несущей функциональную нагрузку;  $P_f$  – потребление пищи в единицу времени, связанное с осуществлением функций данной системы.

Существуют классы типовых экологических задач, которые полезно рассмотреть в качестве профессионально прикладных задач при изучении методов и принципов высшей математики. В результате не только закрепляются математические знания, но и повышается мотивация, заинтересованность, следовательно, и способность к изучению высшей математики. Чтобы максимально доступно изложить математические методы и принципы, заложенные в моделях экологических систем, необходимо не только приводить примеры профессионально ориентированных задач и решать их, но и стремиться расширить область математических знаний в плоскости фундаментальных дисциплин.

#### Литература

1. Квашнина С. И. Совершенствование экологического образования на начальном этапе (на примере работ по ТБО) / С. И. Квашнина, С. И. Новикова // Фундаментальные исследования. – 2009. – №1. – С. 97-98.

2. Демиденко Э. С. Предстоящие изменения в образовании в техногенном обществе / Э. С. Демиденко // *Успехи современного естествознания*. – 2011. – №12. – С. 89-90.

3. Попов Н. С. Экологическое образование для устойчивого развития / Н. С. Попов, А. Мозерова, А. Хайри, Ш. Хузар // *Фундаментальные исследования*. – 2009. – №1. – С. 97-100.

4. Бутаков С. М. Интерактивное обучение в контексте повышения качества математического образования / С. М. Бутаков, С. И. Осипова // *Вопросы современной науки и практики*. – 2009. – №12(26). – С. 1-5.

5. Новосадов Б. К. Концепция современного естествознания в высшем образовании в XXI веке / Б. К. Новосадов // *Знание. Понимание. Умение*. – 2005. – №3. – С. 190-191.

6. Емельянова Т. В. Об одном из направлений повышения качества математического образования в техническом вузе / Т. В. Емельянова // *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Методика викладання природничих дисциплін у вищій та середній школі»*. XVIII Каришинські читання. – Полтава, 2011. – С. 304-306.

7. Емельянова Т. В. Высшая математика для экологов в прикладных задачах. Дифференциальные уравнения / Т. В. Емельянова, Т. А. Ярхо, О. С. Полтавская, И. П. Гавриш // *Materialy VIII Mezinarodni vedecko-prakticka conference "Veda a vznik – 2011/2012"*. – Dil 17. *Pedagogika: Praga : Education and Science*. – S. 58-62.

8. Фурсова П. В. Математическое моделирование в экологии сообществ / П. В. Фурсова, А. П. Левич // *Проблемы окружающей среды (обзорная информация ВИНТИ)*. – 2002. – № 9. – 106 с.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНИХ ФАХІВЦІВ

О. Г. Єсіна

Україна, м. Одеса, Одеський національний економічний університет  
olesas@ukr.net

Проблема якості підготовки фахівців завжди знаходиться на першому місці будь-якого вищого навчального закладу. Гострота питання обумовлена, передусім, глобальними проблемами суспільства, умовами життя, вимогами сучасності. Зміна пріоритетів і цінностей освіти в Україні зумовлена переходом від індустріального виробництва до науково-інформаційних технологій, що змінює всі аспекти життя й діяльності суспільства в цілому та окремої людини зокрема.

Проблемам якості підготовки фахівців, якості сучасної освіти присвятили свої праці як зарубіжні, так і вітчизняні дослідники, серед яких В. П. Андрущенко, Г. М. Борліков, В. Г. Вікторов, Л. А. Гаєвська, І. П. Кінаш, Ю. М. Дрешер, М. В. Кісіль, Т. М. Котенко, М. І. Мурашко, Т. І. Туркот, Ю. І. Якименко.

*Мета статті* полягає у визначенні головних критеріїв оцінки якості підготовки фахівців, які не можливо розглядати окремо від оцінки якості навчання, дослідженні поняття «якість освіти» та оцінці значення цього поняття для вищої освіти.

В умовах динамічного розвитку суспільства, глобальної взаємозалежності та конкуренції на ринку праці, необхідності широкого використання інформаційних ресурсів особливого значення набуває підвищення якості підготовки кваліфікованого фахівця. Нові реалії висувають інші вимоги до якості освіти, зокрема, універсальності підготовки випускників вищих навчальних закладів, їхньої адаптації до соціальних умов, особистісної орієнтованості навчального процесу, його інформатизації, визначальній важливості освіти у забезпеченні сталого людського розвитку.

У високій якості освітніх послуг зацікавлені як окрема особа, так і держава, що має виступати гарантом національних інтересів. Крім того, до якості освіти виявляє зацікавленість і роботодавець. Якість – одна з найважливіших філософських категорій. Якість освіти залежить, значною мірою від активності того, хто навчається на заняттях, від бажання кожного студента розвиватись і самовдосконалюватись, від здатності та готовності використовувати набуті знання тощо [5, 364].

Закон України «Про вищу освіту» наводить таке визначення даного поняття: «Якість вищої освіти – сукупність якостей особи з вищою осві-

тою, що відображає її професійну компетентність, ціннісну орієнтацію, соціальну спрямованість і обумовлює здатність задовольняти як особисті духовні і матеріальні потреби, так і потреби суспільства. Якість освітньої діяльності – сукупність характеристик системи вищої освіти та її складових, яка визначає її здатність задовольняти встановлені і передбачені потреби окремої особи або(та) суспільства» [4].

Таким чином, під якістю освіти розуміють сукупність певних світоглядних, поведінкових і професійно значущих властивостей та характеристик особи, що зумовлюють її здатність задовольняти як особисті духовні та матеріальні потреби, так і потреби суспільства.

Фахівці у сфері якості виділяють три складові якості освіти:

- якість освіти (знань, способів вирішення завдань);
- якість методів навчання і виховання (організації пізнавальної діяльності, мотивації пізнавальної діяльності, контролю за здійсненням навчальної діяльності);
- якість освіченості особистості (засвоєння знань, умінь та навичок, засвоєння моральних норм) [8].

Нові реалії висувають нові вимоги до якості освіти, зокрема, універсальності підготовки випускників загальноосвітніх та вищих навчальних закладів, їхньої адаптації до соціальних умов, особистісної орієнтованості навчального процесу, його інформатизації, визначальній важливості освіти у забезпеченні сталого людського розвитку [2, 74].

Можна звернутись також до визначальних критеріїв якості освіти, запропонованих Болонськими угодами, це: якість підготовки фахівців; зміцнення довіри між суб'єктами освіти; відповідність європейському ринку освіти; мобільність студентів та викладачів ВНЗ; сумісність кваліфікації на вузівському та після вузівському етапах підготовки; посилення конкурентоспроможності національної системи освіти. Наразі обов'язковою вважається наявність внутрішніх та зовнішніх державних і громадських систем контролю за якістю освіти [10].

Отримання якісної освіти безпосередньо залежить від кадрових, фінансових, матеріальних, інформаційних, наукових, навчально-методичних ресурсів. Сучасні українські дослідження свідчать, що основними чинниками, які забезпечують якість освіти, є [1; 6; 7; 10]:

- репутація у суспільстві, дані вступного конкурсу, рівень підготовки абітурієнтів;
- фінансові ресурси ВНЗ;
- якість вимог (якість стандартів, норм та цілей);
- якість ресурсів та процесів (професійна підготовка професорсько-викладацького складу; якість організації учбового процесу; впровадження наукових досягнень у навчальний процес; залучення студентів

до науково дослідницької діяльності; оснащеність навчальним обладнанням, підручниками, посібниками, обчислювальною та оргтехнікою; використання інформаційних технологій, застосування сучасних освітніх технологій – активних методів навчання, Internet-технологій тощо);

- наявність системи контролю й оцінювання викладання;
- якість системи моніторингу;
- задоволеність роботодавців якістю підготовки фахівців, задоволеність студентів якістю професійної підготовки та організацією навчального процесу контакти з провідними іноземними фахівцями, зв'язок з роботодавцями і колишніми студентами;
- стимулювання самостійної роботи студентів, мотивація студентів до якісного навчання.

У світовій практиці застосовуються три основних підходи до оцінювання якості освіти: репутаційний (на основі експертних оцінок), результативний (за об'єктивними показниками) і загальний. Кількість підходів може бути більшою: традиційний (престижність ВНЗ), науковий (відповідність стандартам), менеджерський (задоволення клієнта), споживчий (сам споживач визначає якість), демократичний (користь вищого закладу для суспільства) [6, 82].

Основою для оцінювання якості вищої освіти та професійної підготовки, а також якості діяльності ВНЗ являються стандарти вищої освіти (ВО). До стандартів ВО України належать: державний стандарт ВО, галузеві стандарти, стандарти ВО ВНЗ. Практичною реалізацією даних стандартів повинна стати система якості освіти. Під системою якості розуміється сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю [6]. Основними показниками якості навчання студента являються знання, уміння, навички та особисті якості.

Практичним підтвердженням високої якості освіти будь-якого вузу є наступні показники: кількість організацій-партнерів ВНЗ та їх рівень; визнання бізнесом результатів досліджень; рейтингування ВНЗ бізнесом; тривалість існування ВНЗ; рівень заробітної плати випускників; оновлення програм, їх відповідність до потреб бізнесу; кількість абітурієнтів, а подалі і студентів випускників; кількість абітурієнтів а надалі кількість випускників; кількість запитів від підприємств на працевлаштування випускника.

Професійні вимоги до рівня підготовки сучасних фахівців знаходять відображення в нормативних документах (ОКХ та ОПП), де виділяється предмет, цілі праці, виробничі операції, професійні вміння, знання, навички, компетенції спеціалістів. Ці документи містять вимоги до особи-

стості спеціаліста та перспективні напрямки його підготовки.

Можна вказати на такі головні характеристики рівня якості освіти сучасного випускника вищого навчального закладу, який відповідає вимогам європейського ринку праці [8]:

- показники інтелектуальних здібностей; показники творчих здібностей;
- показники рефлексивних здібностей; рівень гуманітарної підготовки; рівень базової підготовки;
- рівень соціальної підготовки.

Проблема оцінки якості підготовки фахівців високої кваліфікації є дуже складною. Огляд літератури свідчить, що чітких критеріїв для відповідного оцінювання не існує.

Заслуговує на увагу розроблена в Нідерландах система оцінок якості вищої освіти, що охоплює шість показників діяльності ВНЗ [8]: індивідуальний рівень знань випускників; рівень знань потоку випускників в цілому; потенціал студентів, прийнятих на перший курс; професорсько-викладацький склад; організація навчального процесу; удосконалення освіти і навчального процесу.

Сучасний працедавець зацікавлений в такому працівнику, який: уміє думати самостійно і вирішувати різноманітні проблеми; має критичне і творче мислення; володіє багатим словниковим запасом.

Крім того, сучасний фахівець повинен володіти певними якостями особистості, зокрема:

- гнучко адаптуватися в життєвих ситуаціях, самостійно здобувати знання, вміло застосовувати їх на практиці для вирішення різноманітних проблем;
- самостійно критично мислити, вміти побачити проблеми і шукати шляхи їх подолання;
- чітко усвідомлювати, де і яким чином отримані знання можуть бути застосовані в дійсності;
- бути здатним генерувати нові ідеї, творчо мислити, грамотно працювати з інформацією;
- самостійно працювати над розвитком власної моральності, інтелекту, культурного рівня, бути комунікабельним, контактним у різних соціальних групах, уміти працювати спільно в різних областях.

Деякі автори виділяють головними такі якості сучасного фахівця, як професійна самостійність і професійна мобільність. Під професійною самостійністю розуміють здатність самостійно розбиратися у всіх вимогах, які можуть бути пред'явлені до роботи, проявляти активність і творчість. Під професійною мобільністю мається на увазі здатність швидко опановувати технічні новинки і нові спеціальності. Професійна самостійність опирається на готовність до будь-якої самостійної діяльності,

відповідальність, здатність приймати самостійні рішення. Професійна мобільність – рівень розвитку мислення (у тому числі технічного), готовність до вирішення різних виробничих завдань, готовність до самоосвіти та самовдосконалення, здатність діяти оперативно й гнучко, з урахуванням ситуацій.

Показниками якісної підготовки фахівця також можна прийняти такі критерії: кількість часу, необхідне випускникові ВНЗ для адаптації на робочому місці відповідно до своєї спеціальності; кількість «споріднених» (суміжних) спеціальностей, за якими випускник може працювати без значних витрат часу і сил на їх освоєння.

В умовах ринкової економіки головним критерієм оцінки якості підготовки фахівця є його професійна конкурентоспроможність.

Конкурентоспроможність слід розглядати як відносну і узагальнену характеристику, яка:

- відображає певні вигідні відмінності від іншого фахівця-конкурента за ступенем задоволення потреб споживача (роботодавця) і за розміром витрат на їх задоволення;
- виявляється у професійній діяльності і проектується на всі сфери життєдіяльності людини;
- визначається як багаторівневе особистісне утворення, яке інтегрує індивідуальні характеристики з показниками якості робочої сили.

Сучасна модель конкурентоспроможності має включати такі основні властивості: цінність цілей і ціннісних орієнтацій; працьовитість; творче ставлення до справи; здатність до ризику; незалежність у прийнятті рішень; здатність бути лідером; здатність до безперервного саморозвитку.

Другим критерієм підготовки фахівця є його компетентність.

У своєму дослідженні М. С. Головань підкреслює такі характеристики компетентності:

- компетентність – це володіння компетенцією, що виявляється в ефективній діяльності і включає особисте ставлення до предмету і продукту діяльності;
- компетентність – це інтегративне утворення особистості, що інтегрує в собі знання, уміння, навички, досвід і особистісні властивості, які обумовлюють прагнення, здатність і готовність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності;
- «компетентність» є системним поняттям, що має свою структуру, рівні, функції, своєрідні характеристики, властивості;
- компетентним можна стати опановуючи певні компетенції і реалізуючи їх у досвіді конкретної діяльності [3, 30].



У загальному вигляді проблема якості підготовки студентів пов'язана з вирішенням самим ВНЗ низки складних питань, наприклад, треба впровадити систему збирання інформації про якість підготовки протягом усього навчального циклу, починаючи від абітурієнта і закінчуючи вже працюючим фахівцем, а також статистичного оброблення зібраних даних. Існують і інші проблеми [9]:

- невідповідності структури знань, умінь у молодих фахівців виробничим вимогам унаслідок розриву раніше існуючих системних зв'язків між виробництвом, наукою і освітою;
- проблема оцінки рівня конкурентоспроможності підготовки фахівців і виявлення чинників його підвищення;
- невідповідності кваліфікаційної характеристики фахівця вимогам ринку професійної праці, роботодавців;
- проблема залучення роботодавців до внесення коректив у підготовку майбутніх фахівців;
- проблема забезпечення наступності дворівневої підготовки фахівця в системі.

Конкуренція, глобалізація, перспективи євроінтеграції несуть нові, підвищені вимоги до якості людського капіталу, інтелектуального розвитку працівника підприємства, рівня сучасних знань і вмінь. На сучасному етапі науково-технічного прогресу знання стають основним капіталом, який визначає динаміку розвитку науки і виробництва.

Ознаками ділових якостей фахівців є: конкурентоспроможність; компетентність; здатність чітко організувати і виконувати свою працю; відповідальність; ініціатива; здатність опановувати нові напрями в роботі й використовувати нові методи; працездатність; здатність підтримувати контакти з іншими працівниками; різноманітність та ін.

Оцінювання фахівця визначає рівень кваліфікації працівників, рівень знань, навичок, здібностей, дає уявлення про ділові та моральні риси особистості.

Питання оцінювання якості підготовки фахівця, вибір показників, побудова системи оцінювання вищим навчальним закладом залишаються сьогодні недостатньо дослідженими, розглянуті аспекти з оцінки якості потребують розробки нових перспективних напрямів обґрунтування критеріїв оцінки та моніторингу якості професійної освіти.

#### Література

1. Вікторов В. Г. Регулювання якості освіти як філософсько-освітянська проблема : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра філософ. наук : 09.00.10 / Вікторов Віктор Григорович ; Ін-т вищої освіти АПН України. – К., 2006. – 30 с.

2. Гаєвська Л. А. Управління освітою: нові пріоритети / Л. А. Гаєвська // Проблеми та перспективи входження України в європейський інтелектуальний простір: освітні аспекти : збірник науково-експертних матеріалів. – К. : Санспарель, 2009. – С. 73–79.
3. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду / М. С. Головань // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 23-30.
4. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1060-12>
5. Кінаш І. П. Якість освіти як результат, процес та освітня система / І. П. Кінаш // Науковий вісник НЛТУ України : збірник науково-технічних праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.5. – С. 363–368.
6. Кісіль М. В. Оцінка якості вищої освіти / Кісіль М. В. // Вища освіта України. – 2005. – № 4 (14). – С. 82-87.
7. Котенко Т. М. Управління якістю підготовки фахівців як засіб контролю / Т. М. Котенко // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету: Економічні науки. – 2009. – Вип. 16, ч. 2. – Кіровоград : КНТУ, 2009. – 353 с.
8. Міжнародні стандарти якості освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uadocs.exdat.com/docs/index-70147.html>
9. Мурашко М. І. Формування моделі оцінювання якості вищої освіти і можливість її реалізації в системі підготовки фахівців [Електронний ресурс] / І. М. Мурашко, С.О. Назарко // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Економічні науки» : зб. наукових праць. – Чернігів : ЧДТУ, 2010. – №43. – Режим доступу : [http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Vcndtu/2010\\_43/16.htm](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vcndtu/2010_43/16.htm)
10. Туркот Т. І. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. для студентів магістратури вищих навчальних закладів непедагогічного профілю / Т. І. Туркот. – Херсон, 2010. – 608 с.

## **МЕТОДИЧНІ РОЗРОБКИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЗА УМОВ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ**

М. І. Ігнатенко

Україна, м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній  
університет  
chemistry@khadi.kharkov.ua

Впровадження кредитно-модульної системи навчання спрямоване на підвищення рівня підготовки спеціалістів за умов розширення залучення студентів до самостійного навчання. Самостійна робота студентів може вирішити наступні завдання: узагальнення і повторення пройденого матеріалу, вдосконалення навиків і вмінь, застосування отриманих знань, їх поповнення та розширення. За даних умов викладач лише організовує пізнавальну діяльність студентів, а студент сам здійснює пізнання [1].

Найбільш ефективним методом контролю знань, умінь та навиків студентів в умовах кредитно-модульної системи навчання визнаний процес тестування, що вимагає наявності розроблених засобів діагностики. Тому на сучасному етапі українська освіта потребує нових методичних розробок щодо забезпечення самостійної роботи студентів, контролю їх знань і вмінь.

У зв'язку з цим на кафедрі хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету створено навчальний посібник «Радіоекологія» з метою надання знань та формування вмінь студентів при самостійному вивченні теоретичного матеріалу і розв'язанні типових задач з радіоекологічних питань, підготовки студентів до залікових контролів за змістовими модулями дисципліни. Посібник призначений і для допомоги викладачам дисципліни «Радіоекологія» у вищих навчальних закладах орієнтуватися у виборі найбільш важливих блоків дисципліни, типах задач і тестових завдань для диференціації рівня знань студентів.

Структурно навчальний посібник складено відповідно до змісту навчальної програми з дисципліни «Радіоекологія», що відноситься до циклу вибіркової дисципліни підготовки фахівців у галузі знань 0401 «Природничі науки» за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» з професійною спрямованістю за спеціальністю «Екологія та охорона навколишнього середовища».

Предметом навчальної дисципліни «Радіоекологія» є методично-адаптована система понять про закономірності іонізуючої дії випромі-

нювання, міграції радіоактивних речовин в біосфері, біологічної дії іонізуючого випромінювання на живі організми.

Метою вивчення дисципліни є підготовка бакалавра з екології, який отримує знання, необхідні для виконання професійних завдань в галузі радіоекології.

Дисципліна «Радіоекологія» в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті викладається у весняному семестрі для студентів-екологів 3 курсу навчання обсягом 126 год. (кількість лекційних годин – 18, практичні заняття – 18 годин, лабораторні роботи – 18 годин, самостійна робота – 72 години). Зміст підготовки з даної дисципліни, як обов'язкового компоненту щодо вимог освітньо-професійної програми та навчального плану підготовки фахівців у галузі екології та охорони навколишнього середовища, включає чотири тематичних блока: «Основні закони і поняття радіоекології», «Основи дозиметрії та радіаційного захисту. Джерела радіації створені людиною», «Вплив радіації на живі структури різного рівня організації» і «Поведінка радіонуклідів в організмі людини та методи зменшення біологічного ефекту».

Блок змістових модулів № 1 (22 години) складається з 5 змістових модулів: «Склад ядра атому», «Природна радіоактивність», «Штучна радіоактивність», «Іонізуючі випромінювання» та самостійна робота студентів (СРС) за вказаними темами.

Блок змістових модулів № 2 (41 година) включає 8 змістових модулів: «Дозиметрія», «Радіаційний захист», «Технологічно змінений радіаційний фон», «Джерела радіації, які створені людиною», «Ядерний енергетичний цикл», «Кругообіг штучних радіоізотопів у зовнішньому середовищі», «Медико-екологічне картографування» та СРС.

Блок змістових модулів № 3 (29,5 години) складається з 9 змістових модулів: «Загальні закономірності біологічної дії іонізуючого випромінювання», «Реакція клітин на дію іонізуючого випромінювання», «Відносна біологічна ефективність іонізуючого випромінювання», «Теоретичні уявлення про механізм біологічної дії іонізуючого випромінювання», «Радіаційні синдроми», «Променева хвороба людини», «Ефекти опромінювання», «Вплив малих доз радіації на живі організми» та СРС.

Блок змістових модулів № 4 (33,5 години) включає 6 змістових модулів: «Токсикологія радіоактивних речовин», «Характеристика груп радіоактивних ізотопів», «Допустимі і контрольні рівні опромінювання як основа радіаційної безпеки», «Міграція штучних радіоізотопів по біологічному ланцюгу», «Методи захисту від радіації» та СРС.

Основні задачі дисципліни – формування у студентів знань, вмінь і уявлень про дію іонізуючої радіації від природних та створених людиною джерел, про методи радіаційного захисту, променеві навантаження,

що формуються середовищем і впливають на функції біонтів, про біологічну дію іонізуючої радіації на живі організми, закономірності внутрішнього та зовнішнього опромінювання людського організму, ступінь ураження організму залежно від дози опромінювання і токсичності речовин.

Для підготовки фахівців за навчальною дисципліною «Радіоекологія» за кредитно-модульною технологією навчання передбачений цикл лекцій в їх поєднанні з самостійною роботою студентів. Формування рівня вмінь майбутнього фахівця здійснюються шляхом проведення лабораторних робіт і практичних занять з підпорою на раніше отримані знання по важливим темам дисципліни. Рівень уявлень студентів здобувається шляхом їх самостійної роботи з забезпеченням її консультаціями викладача. Завдання на самостійну роботу доводяться до студентів на лекціях, лабораторних роботах та практичних заняттях.

У результаті вивчення дисципліни студенти зобов'язані:

– *знати* типи іонізуючих випромінювань, джерела радіоактивності; одиниці радіоактивності і доз радіації; особливості позитивних і негативних сторін ядерної енергетики; методи захисту від радіації і методи вимірювання рівня радіоактивного забруднення; основні форми дії іонізуючого випромінювання на живі структури різного ступеню організації; особливості протікання радіаційних синдромів і променевої хвороби людини; основні ефекти опромінювання і його віддалені наслідки; методи прискорення виведення радіонуклідів із організму; сучасні концепції і принципи екологічного нормування дії іонізуючого випромінювання;

– *вміти* визначати ступінь радіоактивного забруднення навколишнього середовища і величину дози опромінювання організмів, визначати ступінь біологічної небезпеки радіоактивного забруднення та його основні джерела, користуватися медико-екологічними картами; рекомендувати методи захисту від радіоактивного забруднення; інтерпретувати криві «Доза-ефект»; оцінювати відносну біологічну ефективність випромінювання, фактор зменшення дози при дії радіозахисних засобів; визначати кількісні характеристики процесу виведення різних радіонуклідів; використовувати критерії гігієнічного нормування іонізуючих випромінювань;

– *мати* уявлення про види іонізуючих випромінювань, дозові навантаження, принципи радіаційного захисту; методи поводження з радіоактивними відходами; основні закономірності біологічної дії іонізуючої радіації, види радіаційних синдромів, променевої хвороби людини та віддалених наслідків опромінювання; токсичність радіоактивних речовин.

Кожний з блоків модулів має лекції, лабораторні роботи, практичні

заняття, а також самостійну роботу студентів. В ході практичних занять і лабораторних робіт студенти повинні навчитись використовувати літературу і довідкові видання по радіаційній гігієні і нормам радіаційної безпеки для вирішення практичних задач майбутньої спеціальності.

Вивчення логічно пов'язаних змістових модулів завершується здачею залікового модулю, що надходить до поточного контролю. Підсумкова оцінка працевтрат студента на засвоєння дисципліни в цілому підраховується як арифметична сума частки кредитів за опрацьованими модулями. Підсумкове оцінювання дисципліни передбачено у формі інтегрованого іспиту.

Для успішного засвоєння дисципліни на кафедрі розроблені конспекти лекцій, методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Радіоекологія», методичні вказівки до лабораторних робіт і самостійної роботи студентів, дидактичні матеріали. Всі матеріали кафедри розміщені на освітньому порталі університету, де розміщений і електронний навчальний курс з дисципліни, який доопрацьовується.

З метою якісної підготовки студентів у галузі радіоекології в умовах дії кредитно-модульної технології навчання розроблений навчальний посібник «Радіоекологія» має оригінальну структуру, яка поєднує теоретичний матеріал за кожним блоком дисципліни, приклади розв'язання типових задач з основних блоків, завдання для самоконтролю та приклади тестових завдань різних типів.

Теоретична частина посібника відповідає основним тематичним блокам дисципліни і спрямована на отримання знань студентами з теорії радіоактивності та іонізуючого випромінювання, дозиметрії, радіаційного захисту, складових технологічно зміненого радіаційного фону та радіоактивних джерел, створених людиною, а також про кругообіг природних радіоізотопів у навколишньому середовищі. Розглянуто радіаційні аспекти ядерно-енергетичного циклу і його головної складової – АЕС в безаварійному режимі роботи і при аварійних ситуаціях. Особливу увагу приділено радіоактивним відходам, що утворюються при роботі АЕС, методам їх переробки, радіоактивному забрудненню всіх складових біосфери і продуктів харчування штучними радіонуклідами ядерного вибуху.

Навчальний посібник дозволить студентам розрізнити раніше уявлення про радіаційні ефекти поєднати в єдину теоретичну систему, яка дає можливість прогнозувати наслідки радіаційного опромінювання.

Наведені у навчальному посібнику приклади вирішення задач з основних радіоекологічних розділів розвивають вміння визначати кількісні критерії взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною, оцінювати ступінь радіоактивності речовин, розраховувати основні дози ви-

промінювання, прогнозувати питому активність будівельних матеріалів і дози опромінювання в приміщеннях, визначати допустимі рівні зовнішнього і внутрішнього опромінювання організму людини. Крім того, студенти мають можливість самостійно підготуватися до практичних занять при використанні задач і завдань для самоконтролю.

Отримані на практичних заняттях і лабораторних роботах вміння і навички створюють передумови для успішного складання студентами тестового контролю.

Тестові завдання дозволяють провести контроль знань студентів на різному рівні, перевірити наявність умінь та творчої компоненти у студента. Важливість даної методичної розробки підвищується на етапі підготовки студентів до залікових контролів за модулями дисципліни. У навчальному посібнику зібрано тестові завдання різного рівня складності: на виявлення причинної залежності, на порівняння та протиставлення, на відповідність, тестові завдання з великою кількістю відповідей «правильно»-«неправильно». Подібні тестові завдання примушують думати над відповіддю, дозволяють розкрити глибину і повноту знань студентів, виявити здатність до аналізу і синтезу явищ, до встановлення логічних взаємозв'язків [2].

Наприклад, тестові завдання типу альтернативного вибору спрямовані на «грубу» перевірку знань та класифікацій за певною темою, на перевірку вмінь правильно застосовувати отримані у процесі навчання знання. Нижче наведено тестове завдання даного типу.

**Укажіть літеру правильної відповіді:**

**БАРОМЕТРИЧНИЙ ТА ШИРОТНИЙ ЕФЕКТИ КОСМІЧНОГО ФОНУ ПОЯСНЮЮТЬСЯ**

- А) інтенсивністю електронно-ядерних злив
- Б) товщиною екрануючого шару атмосферного повітря
- В) зміною магнітного поля Землі

Тестові завдання типу відновлення відповідних частин спрямовані на перевірку глибини та повноти знань, здатності до аналізу і синтезу явищ, здатності до встановлення логічних взаємозв'язків. Наприклад:

**Встановіть відповідність у вигляді комбінації цифр і літер**

**ДОЗИ, ЩО ОТРИМУЄ ЛЮДИНА ПРИ РЕНТГЕНОЛОГІЧНИХ ОБСТЕЖЕННЯХ**

<i>Орган, частини тіла</i>	<i><math>D_{\text{полг.}}</math>, рад</i>
1) шлунок	А) 3
2) зуби	Б) 0,6
3) грудна клітка (флюорографія)	В) 30

Тестові завдання типу відновлення послідовності спрямовані на перевірку знань та класифікацій, здатності до встановлення логічних взаємозв'язків, на виявлення знань і вмій правильної послідовності дій. Наприклад:

**Вкажіть правильну послідовність**

РОЗТАШУЙТЕ МАТЕРІАЛИ В ПОРЯДКУ ЗРОСТАННЯ ЇХ  
ЗДАТНОСТІ ПОСЛАБЛЮВАТИ ГАММА-ВИПРОМІНЮВАННЯ

А) бетон

В) чавун

Б) свинець

Г) алюміній

Зміст навчального посібника, глибина трактування матеріалу і його методологічна спрямованість покликані формувати у студентів науково-дослідне мислення та прищепити навички творчого вирішення конкретних практичних завдань з радіаційних питань на виробництві. Посібник допоможе студентам в організації їх самостійної роботи при оволодінні знаннями та вміннями з радіоекології і викладачам вищої школи при створенні курсів дисциплін екологічного напрямку.

Література

1. Кузьмінський А. І. Педагогіка : підручник / А. І. Кузьмінський, В. Л. Омеляненко. – К. : Знання-Прес, 2003. – 418 с.

2. Хоботова Е. Б. Досвід формування тестових завдань для повного контролю навчальних компонентів / Е. Б. Хоботова [та ін.] // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи : зб. наук. праць. – Харків : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2008. – Вип. 28. – С. 123–131.



# О ПОПЫТКАХ УМЕНЬШИТЬ НЕДОСТАТКИ ТРАДИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ В БОЛГАРСКОЙ ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Л. М. Каракашева-Йончева  
Болгария, г. Шумен, Шуменский университет  
имени епископа Константина Преславского  
lkarakasheva@mail.bg

## Предисловие

В статьях [6] и [10], в диссертации [5], в монографии [3], а также в книге [9] приведены аргументы (в историческом, психологическом и практическом аспектах), обосновывающие тезис о том, что утвердившиеся две классические формы обучения в высшей школе – лекция и семинарское занятие, – являются в определенной степени унаследованными от старой Белл-Ланкастерской системы обучения в школе.

В работах [3], [10] и [5] описываются преимущества традиционных организационных форм обучения в высшей школе – лекции и семинарского упражнения. Но только в одной из этих работ [5] указаны недостатки этой системы обучения и приводятся факты ее отрицательного влияния на учащихся. Для большей наглядности изложения дальше мы прокомментируем более подробно некоторые из этих недостатков традиционной системы обучения в высшей школе.

Следует учитывать то положение, что у лекции более низкая педагогическая эффективность по сравнению с семинарским занятием. Это в первую очередь относится к усваиванию математических понятий и их дефиниций. Подача новых знаний на лекциях по математическим дисциплинам осуществляется при помощи абстрактно-дедуктивного подхода. При сложных дефинициях зачастую нет времени «отрабатывать» подробнее их элементы, в основном из-за нехватки времени. Это приводит к тому, что ряд важных понятий не усваиваются правильно студентами.

Хорошо известно, что в математике наличие или отсутствие понимания определенного знания устанавливается путем проверки возможности применения этого знания в определенных типах деятельности.

Во время лекций почти невозможно констатировать, насколько хорошо студенты понимают (или же не понимают) излагаемый материал. Обычно добавочное понимание нового знания отрабатывается во время семинарского занятия. Как правило, оно проводится через несколько дней после лекции, и этого временного интервала достаточно, чтобы стереть в памяти студентов созданные во время лекции «нестабильные конструкции» нового знания.

После определения нового понятия оно сразу же применяется при формулировке и доказательстве связанных с ним теорем. Формулировка новой теоремы сообщается без предварительного ее раскрытия и объяснения (скорее всего, из-за нехватки времени) и сразу же приступаем к ее доказательству. В практике даже бывают случаи использования нового понятия для введения последующих новых знаний – до того, как оно усвоено студентами основательно. Дедуктивная структура математики приводит в таком случае к плохим учебным результатам.

### **Изложение**

Имея в виду, что на данном этапе развития высшего образования в Болгарии не следует ожидать реорганизации и каких-либо радикальных перемен, то сейчас наши усилия направлены на поиск средств и возможностей уменьшить для учащихся некоторые отрицательные последствия существующей системы обучения по математическим дисциплинам.

Как мы уже подчеркнули выше, лекции являются основным звеном в процессе обучения и воспитания студентов. Акад. Л. Илиев в своей статье «Модель высшего образования по математике нового типа» [4, 6] указывает на три основных требования, которым должны удовлетворять лекции по математическим дисциплинам:

1. Наглядность.
2. Логическая строгость и современный уровень изложения.
3. Применимость знаний.

Далее он конкретизирует эти требования следующим образом. Изложение теоретического материала должно быть связано везде, где это возможно, с наглядностью, должно проследивать историческое происхождение понятий, их связь с остальной материей и более категорично рассчитывать на математическую интуицию.

Система преподавания должна быстро подводить студентов к современному состоянию рассматриваемых проблем, которые должны излагаться дедуктивно и в достаточной мере аксиоматично, со всей необходимой и присущей современной математике логической строгостью.

Каждый из излагаемых вопросов должен быть связан везде, где это возможно и необходимо, с конкретными способами применения.

Наш опыт показывает, что как хорошо ни была бы подготовлена и прочитана лекция, роль лектора (обучающего) не должна абсолютизироваться. Чрезвычайно важной для процесса обучения является роль студента (обучаемого). Если во время лекции теоретический материал не был хорошо понят, студенту трудно и почти невозможно работать сознательно на последующих семинарских занятиях. В таком случае он не

сможет принять активное участие в ходе учебного процесса.

После углубленного изучения данного вопроса и проведения ряда теоретических и экспериментальных исследований, Ив. Ганчев пришел к «убеждению, что существенной особенностью понимания знаний является способ их выстраивания при объяснении. Точнее, решающее значение для понимания данного нового знания при его объяснении имеет понимание всех знаний, применяемых при этом объяснении» [1, 21]. С другой стороны, понимание основывается на уже приобретенных знаниях и, в свою очередь, способствует для их совершенствования и использования. Эта связь между усвоением знаний и их пониманием показывает, что в процессе обучения развитие мышления находится в прямой зависимости от способа подачи и формирования новых знаний.

Вот почему мы уделяем специальное внимание предварительной подготовке студентов к введению новых понятий по математическим дисциплинам. Такая предварительная подготовка до сих пор никем не предлагалась. Она может осуществляться путем решения специально подобранных задач на семинарском занятии, предшествующем лекции. Для краткости в дальнейшем изложении будем называть такие задачи «подготовительными».

Это задачи, при помощи которых актуализируются старые знания студентов и с опорой на эти знания раскрываются существенные свойства того понятия, которое будет вводиться на лекции. Этого можно достичь, наблюдая за конкретными составляющими объема понятия, а также за такими объектами, которые не входят в объем понятия. Используя разные познавательные методы – сравнение, анализ, синтез, абстрагирование и обобщение – студенты могут достичь (самостоятельно или с помощью преподавателя) до определенных выводов. Таким образом, на практике, решая «подготовительные задачи», студенты подводятся к интуитивному выяснению понятия до того, как оно будет точно сформулировано на лекции. В некоторой степени при помощи этих задач проводится своеобразная профилактика типичных и часто встречаемых ошибок, допускаемых студентами в ходе усваивания определенного нового знания.

В качестве «подготовительных задач» можно использовать практические примеры, которые иллюстрируют целесообразность изучения данного нового понятия.

Таким образом, мы приходим к выводу, что «подготовительные задачи» пригодны для использования еще до введения некоторых основных и трудных понятий из области преподаваемой математической дисциплины. Это могут быть также задачи-компоненты при доказательстве определенной теоремы. Это способствует для психологической и факто-

логической подготовке студентов к осуществлению доказательства теоремы.

С одной и той же теоремой обычно можно совершать различные типы деятельности, однако они не всегда в эксплицитном виде указаны в ее формулировке. Это означает, что формулировка и доказательство теоремы не являются достаточными, необходимо еще совершать такие типы действий, при помощи которых студенты должны научиться их использовать. М. Потоцкий отмечает: «Ценность каждой теоремы определяется не столько ее собственным содержанием, сколько тем, что от нее проистекает и как и где его использовать» [7, 64-65]. По этой причине является целесообразным и во время лекции, после доказательства теоремы, решить одну задачу с кратким решением, чтобы проиллюстрировать хотя бы одно из применений этой теоремы. В дальнейшем изложении такие задачи мы будем называть «задачами – непосредственными следствиями определений и теорем». Решение таких задач при возможном участии студентов приводит к удержанию их внимания, к формированию у них уверенности в возможности с успехом использовать усвоенное новое понятие и соответствующую теорему.

Типы различных действий, которых студенты используют в процессе решения таких задач-следствий и помогают более углубленному пониманию, осмыслению и запоминанию новых знаний еще во время самой лекции.

### **Заключение**

Чтобы оценить в плане теоретическом, что приобретается при помощи указанных двух возможностей для уменьшения отрицательных последствий педантичного применения Белл-Ланкастерской системы в чистом виде, процитируем начало работы проф. Ив. Ганчева: «Идея о методическом аналоге евклидовских «Начал», опубликованной в его книге «Математика в системе учебных предметов и в практике» [2, 145-146].

«Внимательное прослеживание истории научных знаний показывает, что какими бы они ни были разными по характеру, в их формировании и развитии есть определенные закономерности, которые повторяются». Основные этапы этого формирования и развития, по нашему мнению, удачно сформулированы в работе В. М. Розина [8]. В этой своей работе автор, в сущности, прослеживает конкретно генезис геометрических познаний еще до появления евклидовых «Начал». Но очевидно, что в этом отношении математика, и точнее – геометрия опередила остальные научные области».

Поэтому на базе показанного в [8] мы пришли к выводу, что в какой-то степени все науки в своем развитии проходят через три последо-

вательных этапа, начиная с первого:

1. Зарождение научных элементов в практической деятельности людей.

2. Вычленение научных элементов из практической деятельности, которая их породила, и их превращение в объект самостоятельного исследования, сопутствуемое их углублением и расширением.

3. Выработка принципов, подходов и средств для структурирования и изложения научных знаний, достигнутых на втором этапе, и их превращение в обязательную норму для изложения научных знаний.

Эти три этапа можно рассматривать как единую общую модель для разработки методических проблем на основе зародившихся в учебной практике идей. Для удобства и краткости в изложении мы называем эту модель «моделью Розина – Ганчева для разработки методических проблем». Мы считаем, что это наше, в какой-то мере нескромное, предложение нового методического понятия повысит эффективность работы многих наших коллег-методистов при их успешном выделении важных методических идей среди возникших в практике научных элементов. Такое выделение осуществлялось и прежде, хотя и не в системном порядке и без использования общего названия этой деятельности. Таким образом, еще в Древней Греции были выделены понятия «совершенный анализ» и «несовершенный анализ», а также понятие «правдоподобное рассуждение» Д. Пойа, «траектория познания» академика Колягина и «дидактическая система признаков» профессора Ганчева. В данной статье мы тоже выделяем из практики две категории задач – «подготовительные задачи» и «задачи – непосредственные следствия определений и теорем».

#### Литература

1. Ганчев И. Основни учебни дейности в урока по математика : синтез на резултати от различни изследвания / И. Ганчев. – София : Модул–96, 1999. – 198 с.
2. Ганчев И. Математиката в системата на учебните предмети и практиката / И. Ганчев. – 2-е изд. – Благоевград : Неофит Рилски, 2007. – 160 с.
3. Гюдженов И. Д. Методиките на обучението във висшите училища – необходимост и възможност / Гюдженов Илия Димитров. – Благоевград : Неофит Рилски, 2007. – 264 с.
4. Илиев Л. Модел на висше образование по математика от нов тип (Разработен от колектив под ръководството на академик Л. Илиев) / Илиев, Л. и колектив. – София, 1971. – 23 с.
5. Каракашева-Йончева Л. М. Съвременен модел на семинарни уп-

- ражнения, осигуряващ повишаване ефективността на обучението по Математически анализ : дисертация за присъждане на образователната и научна степен «доктор» по Методика на обучението по математика от професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по ..., област на висше образование 1. Педагогически науки. – Благоевград, 2011. – 214 с.
6. Орехова Е. Я. Университетските традиции в съвременното образование на Франция / Орехова Е. Я. // Педагогика. – 2006. – Кн. 8. – С. 73–84.
  7. Потоцки М. В. За педагогическите основи на обучението по математика / Потоцки М. В. – София : Народна просвета, 1966. – 202 с.
  8. Рейс Ф. 500 съвета към преподавателя / Рейс Ф., Браун С. – София : Темпус, 1995. – 135 с.
  9. Розин В. М. Этапы генезиса математических знаний (до «Начал» Евклида) / В. М. Розин // Системные исследования : методол. проблемы: Ежегодник / Акад. наук СССР. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т систем. исследований. – М. : Наука, 1987. – С. 462–440.
  10. Dimitrova E. The Tutor classes in Teaching Higher Mathematics at the University of Food Technologies / Dimitrova E. // Proceedings of the International Conference on Mathematics Education in Svishtov. – Sofia, 2005. – P. 344–349.

## ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

В. І. Ключко

м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет  
klochko@vstu.vinnica.ua

**Актуальність.** Інженерна діяльність характеризується системним підходом до розв'язування складних науково-технічних задач, що ґрунтується на універсальних принципах, закономірностях, поняттях. Підготовка фахівців, здатних до такої діяльності і являє собою актуальну педагогічну проблему. Важливою характеристикою рівня освіченості майбутнього інженера є набуті ним фундаментальні знання. Проте, значна частина майбутніх спеціалістів не підготовлена до оволодіння фундаментальними знаннями, до самостійної творчої діяльності в умовах нових соціально-економічних відносин. Дослідженнями психологів (В. В. Давидова, М. О. Холодної, І. С. Якиманської та ін.) доведено, що рівень самостійності людини залежить від наявних знань про механізми й способи регуляції діяльності (тобто методологічних знань).

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** При розгляді проблеми становлення особистості інженера, з урахуванням складності, трудомісткості інженерної освіти, ми дотримуємося методологічного положення Б. Г. Ананьєва про те, що «розвиток особистості, з одного боку, є зростаюча за масштабами і рівнем інтеграція – утворення значних «блоків», систем або структур, синтез яких у визначений момент життя людини виступає як найбільш загальна структура особистості... З іншого боку, розвиток особистості є усе зростаючою диференціацією її психофізіологічних функцій, процесів, станів і особистісних властивостей, що відповідає прогресуючій інтеграції» [1, 255-256]. Головними вимогами до компетентності сучасного інженера є єдність його фундаментальних знань і здатності до інноваційної творчості.

Аналіз літературних джерел з проблем інженерної освіти вказує на доцільність введення до змісту підготовки фахівців прикладних галузей знань питань, що стосуються формування якісних методологічних, світоглядних, системних знань, філософського стилю мислення [5; 7; 8].

**Постановка проблеми.** Метою статті є розгляд одного з найважливіших завдань, що стоїть перед викладачами вищої школи – розвитку методологічної складової змісту фундаментальної освіти майбутніх інженерів, розвитку свідомості особистості, її позицій, установок і мотивів за рахунок цілеспрямованого формування у кожного студента повноцінної системи загально пізнавальних умінь, наявність якої забезпечить

можливість ефективного самостійного навчання, здатності до незалежного розв'язування проблем.

У дидактиці й методиці навчання фундаментальних дисциплін на даний момент можна виділити два підходи до використання методологічних знань. У першому – методологічні знання розглядаються як засоби навчання. Вони використовуються (наприклад, під час навчання фізики) для формування системних фізичних знань. У другому – вони розглядаються, як елементи змісту освіти, що засвоюються студентами в процесі навчання. Проте, як показують дослідження (Н. В. Кочергіної та інших) обидва ці підходи повільно впроваджуються в практику навчання студентів ВНЗ.

**Виклад основного матеріалу.** Під методологічними знаннями розуміють систему принципів і засобів організації та побудови теоретичної і практичної діяльності, за допомогою якої набуваються нові знання. У рамках теорії й методики навчання фундаментальних дисциплін під поняттям «методологічні знання» ми розуміємо загальнонаукові поняття й категорії, принципи й методи, на яких ґрунтується процес формування фундаментальних знань, навчального пізнання на рефлексивному рівні і які є відображенням методологічних засобів наукового пізнання. Методологічні знання як основа спеціальних методів навчання фундаментальних дисциплін – це знання про ті закономірності навчального пізнання, які обумовлені специфікою предмета й методів дисциплін, що визначають фундаментальну науку.

Проблемі формування методологічних, системних знань присвячена робота В. Я. Ляудіс [9], у якій відзначено, що для формування системності знань студентам необхідно дати знання про знання (теорії, закони, експерименти, поняття й ін.), а також певні схеми для аналізу й вивчення як цілісної теорії, так і її елементів. Володіючи такими схемами, студенти, одержавши нову інформацію, співвідносять її з уже наявними в них знаннями й вбудовують її в сформовану раніше ієрархію системи понять.

Методологічні знання виступають орієнтовною основою; вони можуть включатися в різні предметні галузі знань, зокрема, в теорію навчання, у вигляді способів набуття відсутніх знань для наступного створення на їхній базі нових теорій.

На відміну від предметних знань, які виконують функцію застосування уже відомих знань до нових умов, методологічні знання виконують функцію побудови нової картини предметної дійсності або цілої наукової галузі, до якої належить вихідна задача. Іншими словами, методологічні знання, на відміну від предметних, виконують функцію компенсації відсутніх предметних знань, що необхідні для розв'язання



конкретної задачі, шляхом побудови їх заміників у вигляді нових альтернативних знань.

Методологічні знання – відправні пункти для подальшого дослідження. Саме цим знання методологічні відрізняються від знань теоретичних, адже перші характеризують підхід, шлях до пізнання об'єкта, а теоретичні знання розкривають його природу. Чи всякі знання, що використовуються у навчанні, є методологічними? Яка система знань визначає діяльність людини?

Наявність методологічних знань певного рівня є також важливою умовою реалізації основних принципів дидактики: систематичності, свідомості, науковості; є важливою умовою реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні й підготовки до подальшої самоосвіти; становить базу для успішної адаптації студента, а потім і фахівця до динамічних умов діяльності; сприяє підвищенню інтересу до навчання.

Тут варто зауважити, що кожна професія вимагає глибоких професійних знань як основи продуктивної і ефективної праці, і цьому не може бути заперечень, але знання з фундаментальних дисциплін на сучасному етапі необхідне молоді в будь-якій галузі діяльності. Практика свідчить про те, що інженер, який має глибокі знання з фундаментальних, вільно орієнтується в потоці наукової і технічної інформації, легко сприймає і засвоює найновіші досягнення у своїй професійній діяльності. Усвідомленість знань передбачає не тільки розуміння різних суттєвих і несуттєвих зв'язків, але й шляхів їх одержання, способів становлення.

Коли ми говоримо про методологічні знання, то маємо на увазі знання засобів, методів і прийомів пізнавальної діяльності таких як: аналіз, синтез, моделювання й ін., а також область знання про засоби й принципи організації пізнавальної й практично-перетворюючої діяльності, у ході якої виробляються предметні знання.

У докторській дисертації Н. В. Кочергиної дано наступне визначення методологічним знанням: « – це поняття й категорії, закони й принципи, методи й підходи, теорії й картини миру, що реалізують процес пізнання (і мислення) на філософському, загальнонауковому й частиннонауковому рівнях» [6].

У своїй роботі ми основну увагу приділили розгляду лише підсистеми методологічних знань, що, згідно з [6], є підсистемою знань «методології гносеології». У неї входять методи пізнавальної діяльності на емпіричному й теоретичному рівнях наукового пізнання.

Провідним елементом технології формування методологічних знань у процесі навчання фундаментальних дисциплін є такі два основних види навчальної діяльності: предметна й рефлексивна. Включення студентів у рефлексивну діяльність здійснюється через постановку рефлексив-

них завдань наступних основних видів: на опис, аналіз методологічних норм, використовуваних у навчальній діяльності, установа зв'язків між ними й на обґрунтування прийнятих рішень у ході розв'язання задач.

Наприклад, для сприйняття і усвідомлення методу ізоклін необхідно, щоб студенти самостійно: побудували інтегральні криві за готовим аналітичному виглядом загального розв'язку диференціального рівняння; зробили спроби побудувати інтегральні криві, не маючи аналітичного розв'язку; переконалися в необхідності введення понять «поле напрямів» і «ізокліна»; розробили алгоритм використання методу ізоклін і побудували інтегральні криві, використовуючи цей алгоритм.

Все це повинне супроводжуватися обговореннями і дискусіями під керівництвом викладача, але самостійну роботу студенти повинні робити в основному на занятті. В процесі обговорення питань відбувається керований аналіз набутих знань. З'ясовується, що для побудови дотичної, окрім її кутового коефіцієнта, треба знати координати хоча б однієї точки, через яку ця дотична проходить.

Викладач пропонує студентам побудувати відрізок передбачуваної дотичної і невелику ділянку відповідної інтегральної кривої, потім побудувати декілька відрізків дотичних і за їх допомогою наближено побудувати інтегральну криву. Щоб знайти раціональний спосіб побудови поля напрямів, треба його будувати не в окремих точках, а групами. За яким принципом утворювати групи? Чи можна знайти безліч точок, в яких поле напрямів стало (всі вектори мають однаковий напрям)? Це істотно спростило б роботу.

Студенти переконалися раніше, що для побудови інтегральних кривих достатньо мати на площині побудоване поле напрямів. Отже, розробка ефективного способу побудови поля напрямів розв'яже проблему. Такий спосіб буде отриманий, якщо знати всі точки, в яких напрям поля однаковий, і будувати відповідну систему паралельних векторів за один прийом. Приходимо до остаточного формулювання проблеми.

Остаточне формулювання проблеми: знайти спосіб визначення і побудови на площині множини точок, в яких поле напрямів стало.

Цей приклад показує, що матеріалом для постановки рефлексивних запитань і завдань є задачі. Діяльність з розв'язання задач, с одного боку, сприяє збагаченню досвіду студентів, а з іншого – є предметною основою для постановки рефлексивних запитань і завдань, метою яких є розвиток знань студентів про таку діяльність.

Якщо в технічних науках створюється, обґрунтовується і досліджується набір методів розв'язання інженерних задач, то головним показником інженерного мистецтва є вибір такого математичного опису і такої

точності проведених розрахунків, які були б адекватними поставленій задачі. Цей вибір і оцінка результатів розв'язків повинні ґрунтуватися на розумінні припущень, що лежать у їх основі, на вмінні фізично інтерпретувати складні формалізовані рішення. Причому те, що складні інженерні задачі з математичної точки зору відносно легко можуть розв'язуватися за допомогою сучасних ПК, не применшує, а, навпаки, посилює необхідність глибокого розуміння інженером фізики явищ, фізичного змісту математичних формул і сенсу обчислювальних операцій.

У дисертаційному дослідженні [2] доведено, що формування адекватного уявлення про сучасну фізичну картину світу неможливе без аналізу методологічних особливостей процедури фізичних вимірів. Всі основні сучасні фізичні теорії безпосередньо використовують вимірювання як основний критерій зв'язку теоретичних законів з реальною дійсністю. Якщо розглядається динамічна система, що описується системою диференціальних рівнянь великого порядку, то можливе тільки чисельне, принципово наближене розв'язання. Розв'язок може бути отриманим за допомогою ПК. Але для підвищення точності розв'язку необхідно при моделюванні вибирати як найменший часовий крок. При цьому швидко зростають обчислювальні похибки, пов'язані з особливостями подання числової інформації в пам'яті ПК. Крім того, суттєво зростає трудомісткість обчислень, що приводить до значного збільшення часу розрахунку.

Слід додати також, що система диференціальних рівнянь, що описує складну динамічну систему, виявляється досить чутливою до точності виміру початкових умов руху системи об'єктів. Навіть мала зміна початкових умов з часом приводить до як завгодно великих змін динаміки системи. Тобто для точного опису майбутньої поведінки системи необхідно точно знати її параметри в початковий момент часу. У роботі [2] також доведена принципова неможливість такого точного виміру. Оскільки вимірювання параметрів динамічної системи завжди одержується з похибкою, то передбачувана, на основі розрахунків, поведінка системи може досить істотно відрізнитися від реальної.

Інший приклад набуття вміння узагальнювати отримані результати, аналізувати ефективність розв'язування індивідуально та суспільно-значущих задач.

Для майбутніх фахівців комп'ютерної інженерії, комп'ютерних наук, теплогазопостачання і вентиляції та інших напрямів читаються курси, в основі яких лежать чисельні методи. Це – «Теорія оптимізації і числові методи в лазерній техніці та фотоніці», «Чисельні методи в інженерній діяльності», «Операційне середовище та пакети прикладних програм» та інші. В результаті вивчення, наприклад, розділу чисельних ме-

тодів наближення функцій, студенти оволодіють знаннями щодо постановки задачі наближення функцій, методів наближення (інтерполювання, середнє квадратичне наближення, рівномірне), щодо оптимального вибору вузлів інтерполювання та застосування найпростіших інтерполяційних методів до розв'язування рівнянь з одним невідомим, набувають знання про особливості реалізації цих методів на комп'ютерах. А знайомство з методом середньоквадратичного наближення має важливе методологічне значення, оскільки із загальної точки зору дає методи розв'язання низки задач наближення. Такий підхід дає можливість здійснити міжпредметні зв'язки з інформатикою (використання СКМ), фізикою та іншими предметами.

Досвід навчання чисельних методів дозволяє стверджувати, що застосування ІКТ в процесі навчання чисельним методам набув більшої значимості у формуванні математичної та інформативної культури студентів, істотно розширюється коло апробованих методів і коло розглянутих задач. Відмічено суттєві загальноосвітні результати: студенти підвищили рівень організації власної пізнавальної діяльності, що обумовлювалось мірою включення їх у різноманітну навчальну діяльність (самостійний пошук, порівняння, аналіз розв'язку тощо).

У процесі традиційного навчання математики майже не використовується неповна математична індукція, хоча її роль у формуванні наукових знань дуже важлива. Неповною індукцією називається умовивід, у якому загальний висновок про який-небудь клас предметів робиться на підставі вивчення тільки частини однорідних предметів або частини груп предметів досліджуваного класу [5]. Індукція називається неповною саме тому, що клас предметів, про який висловлюється узагальнюючий висновок, досліджується не повністю. Отже, неповна індукція належить до правдоподібного умовиводу.

Особливість неповної індукції полягає в тому, що те, що відоме про частину предметів класу, поширюється на увесь клас, на всі його предмети. У неповній індукції знання з вивчених фактів переносяться на факти, котрі не вивчалися; ознаку, яка належить предметам, що спостерігалися, приписується і тим предметам даного роду, котрі не були об'єктом спостереження. Ця властивість неповної індукції досить важлива для пізнання.

Як відомо, в основному явища мають незчисленну кількість окремих зразків прояву. Вивчити їх усіх практично неможливо. Отже, узагальнюючого висновку про клас предметів у таких випадках можна дійти на основі пізнання лише частини предметів класу. Неповна індукція і є тією формою умовиводу, в якій проходить наше мислення у процесі пізнання таких явищ.

Наука взагалі, і фундаментальні науки зокрема, узагальнює досвід практичної діяльності людини, і цього досвіду не вистачає студентам для розвитку методологічних знань. Процес навчання полягає в отриманні інформації з навколишнього (предметного) середовища і її накопиченні для наступного використання й для переходу цієї інформації в нову якість (знання). Однією із цілей навчання є прищеплення навичок збору інформації із середовища. Після одержання інформації низького рівня студент може підвищити її рівень. Одним з підходів до навчання й одержання знань за допомогою комп'ютера, до побудови занять в умовах систематичного застосування системи комп'ютерної математики (СКМ) може бути заснований саме на такому розумінні процесу навчання. Потрібно вчити студентів отримувати інформацію й збагачувати її рівень [3]. Так, можна збагатити зміст завдань передбачивши у них детальніший аналіз математичних об'єктів і отримання характеристик, що раніше не розв'язувались і які за допомогою СКМ Mathcad легко розв'язуються.

Наприклад, під час вивчення рядів Фур'є після стандартних обчислень коефіцієнтів ряду та його запису зміст цієї теми можна збагатити, в залежності від спеціальності, такими елементами: подати графіки декількох часткових сум та проаналізувати наближення їх до графіка відповідної функції; звернути на поведінку часткових сум в околі точки розриву, зокрема, на явище Гіббса; побудувати амплітудний та фазовий спектри; обчислити значення показника точності наближення функції частковими сумами; скористатись різними ортогональними системами та порівняти точність наближення тощо. Можна розглядати багато інших питань, пов'язаних з рядами Фур'є.

Такий підхід до процесу навчання (одержання інформації низького рівня й підвищення її рівня) визначається один з видів побудови аудиторних занять зі студентами з математичних та інформатичних дисциплін. Спочатку формулюється проблемна ситуація, далі здійснюється добір окремих фактів (одержання інформації низького рівня), потім – виявлення закономірностей, їх систематизація, формулювання властивостей математичного об'єкта (підвищення рівня інформації). За такої схеми проведення заняття можна організувати як виконання сукупності простих завдань (виконуваних за допомогою (СКМ)), так і додаткових питань до кожного або до серії завдань. Відповіді на запитання студент дає самостійно, аналізуючи сукупність результатів, отриманих за допомогою комп'ютера (декілька числових або аналітичних виразів, декілька кривих або поверхонь і т.п.). На цьому етапі відбувається підвищення рівня інформації. У багатьох завданнях студенти аналізують результати експерименту, проведеного ними за допомогою чисельних, аналітичних

або графічних обчислень. Узагальнення даних цього експерименту, формулювання гіпотези про властивості досліджуваного об'єкта й теоретичне проектування цієї гіпотези приведуть до подальшого підвищення рівня інформації.

В сучасних умовах значна частка результатів наукових досліджень може бути досягнута лише завдяки високо науковим абстракціям, виділити які можна тільки шляхом застосування наукового методу пізнання.

Методологічним орієнтиром у розвитку науки самопізнання є вимоги закону цілісності, системності розвитку світу й людського буття, зокрема. Введення історичного матеріалу в процес навчання фундаментальних дисциплін формує у студентів світоглядні методологічні знання. На конкретних прикладах вони переконуються, що математика, фізика та інші фундаментальні як науки і як навчальні предмети є продуктом і результатом спільної діяльності людства на протязі багатьох тисяч років. Рушійною силою виникнення і розвитку наук є задоволення все зростаючих потреб суспільства [4].

Історико-методологічний аналіз розвитку тих чи інших наукових знань дозволяє з'ясувати науково-методологічні проблеми, що виникають під час формування нових фундаментальних напрямків розвитку науки. Історичний огляд розвитку цілого кола ідей та концепцій в тій чи іншій галузі знань допоможе студентам глибше зрозуміти їх значення і роль у розвитку різних галузей знань. Велике методологічне значення історизму підкреслював А. Ейнштейн. Він застосовував історизм як ефективний метод дослідження в процесі розробки фундаментальних фізичних теорій: теорії відносності та квантової механіки [2; 4].

Використання історичних відомостей під час вивчення дисциплін сприяє розвитку світогляду студентів, сприяє формуванню їхніх поглядів на цю дисципліну, пробуджує інтерес до її вивчення і в цілому до навчання, стимулює появу інтуїції при розв'язуванні теоретичних і практичних проблем, розвиває духовні цінності людини: мислення, витонченість логічних міркувань, щирю повагу до видатних вчених минулого.

**Висновки.** Таким чином, методологічні знання включаються в навчально-виховний процес через структуру й організацію змісту навчального матеріалу, через структуру процесу навчання, через пізнавальну та дослідницьку діяльність студентів, через історико-методологічний аналіз наукових знань та через інші види знань.

Формування методологічних знань реалізується шляхом розвитку уяви студентів про функції й складові системи методологічних знань; засвоєння змісту методологічних складових основних розділів фундаментальних дисциплін відповідно до вимог державних освітніх стандартів

до змісту й рівня розвитку методологічних, предметних знань і уявлень студентів про специфіку пізнання; визначення способів фіксації методологічної складової в навчальних програмах; виділення тих видів навчальних матеріалів, що є носіями методологічних знань і визначають їх функції під час подання й розвитку методологічних знань. Крім того, завдання й закономірності розвитку методологічних знань потребують від викладача відповідної методичної та організаційної роботи.

#### Література

1. Ананьев Б. Г. О проблемах современного человекознания. – М., 1977.
2. Атепалихин М. С. Проблема формирования мировоззрения школьников при проведении физических измерений : дис. ... канд. пед. наук : : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (физика) / Атепалихин Михаил Сергеевич. – Киров, 2005. – 159 с.
3. Ключко В. І. Комп'ютерно-орієнтована методика узагальнення і систематизації знань та вмій в процесі навчання студентів аналітичної геометрії : монографія / В. І. Ключко, М. Б. Ковальчук. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 116 с.
4. Ключко В. І. Розвиток мотиваційної сфери студентів шляхом впровадження історичних аспектів у зміст навчання / В. І. Ключко, А. А. Черепашук // Вісник ЛНПУ імені Тараса Шевченка. – 2007. – №3. – С. 21-30.
5. Ключко Н. О. Формування методологічної компетентності студентів технічних університетів / Н. О. Ключко // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : зб. наук. праць. Вип. VII : в 3-х томах. – Кривий Ріг, Вид. відділ НМетАУ, 2008. – Т. 3. – С. 152-159.
6. Кочергина Н. В. Формирование системы методологических знаний при обучении физике в средней школе : автореф. дис. д-ра пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (физика) / Кочергина Нина Васильевна. – М., 2003. – 40 с.
7. Кушнір В. А. Теоретико-методологічні основи системного аналізу педагогічного процесу вищої школи : автореф. дис. д-ра пед. наук : 13.00.04 / Кушнір В. А. ; Ін-т педагогіки і психології професійної освіти АПН України. – К., 2003. – 44 с.
8. Порев С. М. Аналіз методологічно сумнівних положень Статті 1 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» / С. М. Порев // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2005. – №525. – С. 132-142.
9. Формирование учебной деятельности студентов / Под ред. В. Я. Ляудис. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1989. – 240 с.

## ДЕЯКІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ ПІСЛЯ ПРИЄДНАННЯ ДО БОЛОНСЬКОГО ПРОЦЕСУ

А. С. Кобець, А. Г. Дем'яненко

Україна, м. Дніпропетровськ, Дніпропетровський державний аграрний  
університет  
anatdem@ukr.net

Як відомо, з ініціативи Франції, Німеччини, Великобританії та Італії у червні 1999 р. міністри освіти 29 країн у місті Болоньї прийняли декларацію про утворення європейського простору вищої освіти (The European Higher Education Area). Згідно з нею передбачається проведення реформ і змін у системі вищої освіти Європи. Справа у тому, що кордони ЄС швидко змінювалися, ЄС зараз нараховує у своєму складі 27 країн, що практично удвічі більше, ніж у минулі часи у СРСР. У своїй доповіді «Роль вищих навчальних закладів у економіці знань», з якою виступив на ювілейних зборах у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури з приводу 15-тиріччя її співпраці з Національним інститутом прикладних наук м. Ліона (Франція) директор цього інституту, професор Ален Сторк назвав шість головних задач побудови загальноєвропейського освітнього простору, а саме:

- 1) прийняття системи чітких та порівнюваних дипломів;
- 2) триада ступенів – лісанс-мастер-доктор;
- 3) прийняття системи накопичувальних кредитів – ECTS;
- 4) стимулювання студентської і викладацької мобільності;
- 5) розвиток європейської співпраці при оцінці якості освіти;
- 6) пропаганда загальноєвропейських критеріїв в системі вищої освіти

Країни Європи об'єднуються, знімають кордони, митні пости, про що свідчить розширення Шенгенської зони, а відповідно упорядковують і систему освіти, маючи наміри зробити її придатною та загальною для всіх країн ЄС [7]. Це стосується і уніфікації додатків до дипломів, переведу усіх ВНЗ на європейську систему залікових одиниць (кредитів, які студенти повинні вибрати за час навчання), узгодження обсягу і змісту частин (модулів) найбільш вагомих дисциплін. Мова йде про поглиблення науково-навчальної співпраці, підвищення мобільності студентів та викладачів в межах ЄС. На наш погляд, мета декларації привести систему освіти у країнах ЄС наближено до такої моделі, яка існувала у минулому у СРСР, коли студент навчався в Україні, а їхав на практику чи працювати за призначенням у Киргизію чи Удмуртію, і навпаки. Відомо,



що система освіти ЄС не перебуває у кризовому стані, а Європа по багатьом показникам є світовим лідером у галузі науки, освіти та високих технологій. Система освіти Європи, як ринкова галузь економіки, більш диференційована, розгалужена, гнучка, прагматична і раціональна, більш продуктивна, економна та конкурентоспроможна на світовому ринку освітніх послуг. Це видно по розвитку економіки, рівню життя мешканців ЄС, рівню винагороди за працю, числу студентів, які навчаються за власні кошти, наближено 10%, у нас – 50%, вартості навчання порівняно з прибутками пересічних громадян Європи. Система освіти – дуже складне виробництво, призначене для фахівців різних галузей, підготовки інтелектуального потенціалу країни, воно повинно бути економічним, рентабельним. У країнах ЄС це виробництво з кожним роком охоплює все більшу частину молоді у віці 19-25 років, понад 60-70%, що звичайно дуже позитивно і привабливо, але потребує значних коштів. Маючи досить відпрацьовану, налагоджену, неперервну, диференційовану систему освіти, для країн ЄС без великих втрат бажано скоротити середній термін навчання у ВНЗ, що приведе до економії коштів. Країни ЄС бажать зробити краще, більш економічно, не втрачаючи рівня та якості освіти, для себе, виходячи з свого конкретного стану, з своїх реалій.

Що стосується України, то тут відбулося роз'єднання досить налагодженої системи освіти країн неіснуючого зараз СРСР та країн РЕВ. Наводяться кордони по суші та морю, митні пости та застави, не признаються взаємно, напряму, дипломи та атестати.

І це відбувається там, де 20 років потому все працювало за моделлю, до якої намагається наблизитися ЄС. Сучасний стан України потребує готувати фахівців високого гатунку, в першу чергу, для себе, свого виробництва, розвитку економіки України, підвищуючи її інтелектуальний потенціал, а не будувати рожевих мрій про іноземні мови, мобільність студентів та викладачів, не готувати кадри для економіки інших країн. На цей час прийнята Національна доктрина розвитку освіти України у XXI сторіччі і треба її дотримуватися, виконувати, щоб отримати конкретний результат. Необхідно більше приділяти уваги фундаментальності освіти [1–6], особливо інженерно-технологічної, налагодити дієву систему самостійної роботи, закласти в серце студента постійну потребу в ній, високу свідомість, патріотизм, запроваджувати ринкові важелі організації і управління системою освіти і, що головне при цьому, не втратити національних особливостей, кращих традицій та здобутків.

У наш час, згідно із законом України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки», перед вітчизняною наукою, виробництвом стоїть задача побудови конкурентоспроможної, енергоефективної та

ресурсозберігаючої техніки та технологій. Розв'язувати ці задачі для АПК належить в першу чергу фахівцям, які отримують вищу інженерну освіту на інженерних факультетах аграрних ВНЗ, для чого необхідно підвищити якість підготовки інженерних кадрів, результативність системи освіти, і в першу чергу забезпечити, закласти основи, підвалини теоретичної, фундаментальної підготовки, яка ще ніколи і нікому не була зайвою. Маючи надійну, глибоку фундаментальну підготовку, фахівець зможе самостійно розібратися у будь яких інженерних питаннях, технологіях, принципах та схемах роботи будь якої машини, які дуже швидко змінюються і оновлюються, а от навпаки, практично, буде дуже важко. В протилежному випадку марно сподіватися на поліпшення стану та надійних перспектив в розробці нових машин і технологій. Основу ж такої підготовки в першу чергу закладають фундаментальні, природничі науки [4-6]. Для інженера-механіка будь-якого фаху – це математика, фізика, матеріалознавство, теоретична механіка та механіка матеріалів і конструкцій (опір матеріалів), які є основою для опанування ТММ, деталей машин та спеціальних наук. Але треба зауважити, що в останні роки після приєднання до Болонського процесу намітилася невіривна, нічим серйозним необґрунтована тенденція на скорочення навчальних аудиторних годин, які відведені на вивчення цих дисциплін. Увагу ж до фундаментальних дисциплін, дисциплін фізико-математичного циклу не можна знижувати ні при яких умовах, бо саме вони з самого початку навчання приводять розум до порядку, навчають логічному мисленню, пошуку раціональних та оптимальних розв'язків, проєктів, формують логіку, культуру мислення, стоять на чолі наукового та технічного прогресу цивілізації. Сьогодні перед фундаментальними науками стає глобальна проблема побудови моделі розвитку людства, яка забезпечила б його виживання та безпеку життєдіяльності. При цьому як єдиний універсальний інструмент побудови, вивчення і аналізу моделей явищ різної природи, на перший план виходять точні, фундаментальні дисципліни, дисципліни фізико-математичного циклу, опанування яких дисциплінує ум, формує культуру мислення, розумової діяльності, стає соціальним фактором розвитку та виживання людства. Нехтування цим аспектом, «алергія» на фундаментальну, фізико-математичну освіту у масовій свідомості може призвести до непередбачених наслідків [2].

У травні 2005 року під час Бергенської конференції Україна приєдналась до Болонського процесу, основна мета якого полягає у створенні єдиного європейського простору вищої освіти, термін чого передбачався у 2010 р., а потім було перенесено на 2020 р. У травні виповниться 7 років участі України у Болонському процесі. Що при цьому змінилося у системі вищої освіти в Україні, чи покращилася вона, чи – головне –

підвищилася якість освіти? Чи володіють вільно наші студенти двома іноземними мовами? Чи поліпшилася якість підготовки молодих фахівців, чи зберігається фундаментальність інженерної освіти, чи закладаються надійні та міцні підвалини інженерної освіти в Україні [3], у тому числі і аграрної? Чи потрібні бакалаври народному господарству [1], у тому числі і АПК? Чи вчиться студент сам в Україні [1], чи його все ще заставляють навчатися викладачі? Чи готова основна маса студентів завоювати матеріал самостійно без допомоги викладача, особливо дисципліни фізико-математичного та природничо-наукового циклу? Чого не вистачає, щоб відбулися зміни на краще? Та й чи можливі зміни на краще при тих реформах, які відбуваються в Україні в системі освіти?

Ці та інші питання системи вищої інженерної, у тому числі й аграрної, освіти в Україні залишаються і сьогодні. Які ж міцні та надійні підвалини майбутнього інженера-механіка виробництва АПК можна при цьому очікувати? А чи зможе сам студент розібратися та опанувати розділи математики, теоретичної механіки, опору матеріалів та інших важливих інженерних дисциплін, чи має він навички такої роботи зі школи? Багато з цих питань залишаються на цей час без однозначних відповідей. Все це, звичайно, не сприяє підвищенню рівня ні фундаментальної, ні професійної підготовки майбутніх фахівців народного господарства. Нобелівський лауреат, відомий російський вчений-фізик Жорес Іванович Алфьоров з цього приводу казав: «Я часто думаю про те, чому в Росії освіта була такою успішною? ... І сам відповідав, бо розуміли, що необхідна єдність інженерної та фізико-математичної освіти. Тільки в цьому випадку ми насправді змогли підняти рівень природно-наукової освіти...». На жаль, цього не можна сказати про сучасну вищу інженерно-технологічну освіту в Україні, у тому числі і вищу інженерну аграрну, яка все більше набирає тенденцію підготовки «користувачів», «споживачів» закордонних машин і технологій, а не будівників власних машин, технологій та продовольчої і економічної незалежності України. Для забезпечення якісної інженерної освіти, вважаємо, необхідно [5]: підвищити рівень шкільної підготовки, особливо з природничих дисциплін; не знижувати фундаментальності вищої освіти; приділяти більше уваги ефективній самостійній роботі студентів; втілювати у навчальний процес дієвий контроль; використовувати ринкові важелі управління навчальним процесом; приділяти більше уваги заохоченню (мотивації) студентів до навчання та стимулюванню викладачів до ефективної, результативної роботи; створювати необхідну, сучасну матеріально-технічну базу та, що дуже важливо, фінансувати систему освіти на належному рівні. Реформування системи освіти в Україні, інтеграція її у освітній простір розвинутих країн потребує приведення її у відповідність до ви-

мог ХХІ сторіччя, основною з яких, на нашу думку, є розвиток у молоді високої свідомості, самостійного творчого мислення, бажання, потреби вчитися, надання мотивації до навчання. І що важливо, приєднавшись до Болонської угоди, інтегруючись у поки не існуючу ще освітню систему розвинутих країн ЄС, реформуючи систему освіти в Україні, проводячи її перетворення, необхідно зберегти, не втратити кращих здобутків, тенденцій та традицій нашої системи освіти, в першу чергу її фундаментальності. Як заповідав Т. Г. Шевченко, «Учитесь, читайте, чужому навчайтесь й свого не цурайтесь». Дійсно мудра, заповідна думка для України.

#### Література

1. Большаков В. И. У нас студента учат, а на Западе он учится / Большаков В. И. // Молодь України. – 2006. – №2.
2. Гандель Ю. В. Математическое образование и информационное общество / Гандель Ю. В., Жолткевич Г. Н. // Сучасні проблеми науки та освіти : матеріали 4-ї Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції 1-10 травня 2003 р., м. Ялта /Харків : Українська Асоціація «Жінки в науці та освіті», Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2003. – С. 124.
3. Величко А. Г. Здесь учат быть профессионалами / Величко А. Г. // Днепр вечерний. – № 103(10768) от 11.07.2003.
4. Дем'яненко А. Г. Сучасна інженерна освіта в Україні – деякі тенденції, проблеми та перспективи / А. Г. Дем'яненко, С. В. Кагадій, А. С. Кобець // Теорія та методика вивчання фундаментальних дисциплін у вищій школі : зб. наукових праць. – Вип. VI. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2010. – С. 66-71.
5. Кобець А. С. Сучасна вища інженерна аграрна освіта в Україні – стан, проблеми, деякі концепції та заходи підвищення її якості / А. С. Кобець, А. Г. Дем'яненко // Теорія та методика електронного навчання : зб. наукових праць. – Вип. II. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. – С. 72-77.
6. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / Семеріков С. О. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
7. Шемавньов В. І. Деякі міркування стосовно Болонської декларації 1999 р. / Шемавньов В. І., Дем'яненко А. Г. // Матеріали III МНПК «Сучасні технології вищої освіти». – Одеса, 2005.

# ФУНДАМЕНТАЛЬНА ПІДГОТОВКА ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Е. В. Лузік

Україна, м. Київ, Національний авіаційний університет

Входячи в нове тисячоліття, завжди доцільно озирнутися назад і оцінити ту роль та місію, яку виконувала і виконує університетська освіта, в чому її успіхи та недоліки, від чого треба відмовитися, що взяти в наступне тисячоліття і розвивати далі.

Академія Платона в Афінах (IV ст. до н.е.), що стала прообразом сучасного університету, була центром формування «чистого знання» і навчання, яке органічно поєдналося з вихованням, орієнтованим на ідеали істини, блага та прекрасного.

У витоків європейських університетів, які з'явилися на початку XIII ст., лежали дві тенденції: формування та розповсюдження фундаментальних знань і професійно-практична підготовка, тобто, наслідуючи освітні традиції античності, середньовічний університет об'єднав те, що в античності існувало окремо – інтелектуальну та професійну освіту.

Нова епоха в розвитку університетів наступила в XX ст., коли науково-технічний прогрес став надавати освіті ключову роль. Виконувати її було призначено університету, освіта якого з одного боку, дозволяє суспільству і людині оволодівати новими технологіями, що революціонізують виробництво, економіку, працю, комунікативні засоби всіх видів, а з іншого боку, університети сприяють розвитку культури і соціальної діяльності, вихованню й формуванню особистості, розвитку здібностей і обдарованості людини, що дозволяє їй активно приймати участь у всіх галузях суспільного життя. В той же час сама університетська освіта дає можливість народу, нації затвердити і зберегти свою самобутність, політичну та інтелектуальну самостійність і безпеку, приймати участь в міжнародному житті, в збереженні і розповсюдженні національної та світової культури.

Проте, в кінці XX ст. система традиційної університетської освіти, фундамент якої було закладено ще на основі світоглядних концепцій XVIII–XIX ст., і яка не стикалася з проблемами збереження рівноваги в соціальному та природному середовищі та надмірного антропогенного навантаження на природу. І саме розуміння глибини впливу і значущості цих явищ привело сучасний світ до необхідності перегляду ціннісних орієнтацій у вихованні підростаючого покоління, до перестановки акце-

нтів у формуванні світоглядної культури особистості.

Аналіз стану вищої технічної освіти свідчить про низький рівень не тільки знань студентів, але й про рівень їх наукованості та вихованості. Результати анкетування студентів технічних ВНЗ IV–V курсів дозволяють зробити висновок, що 38% опитаних не вміють і не хочуть працювати за спеціальністю, їх цікавить не вища освіта, а лише диплом про вищу освіту, 18,2% респондентів вибрали технічний ВНЗ, щоб не служити в армії, 33,8% опитаних збираються працювати з обраною професією, але не впевнені у своїх силах. Тобто існуючі механізми трансляції соціального та інженерного досвіду, накопичені людством, виявляються не ефективними, традиційні методи навчання та професійної підготовки не гарантують людині безпечної життєдіяльності. Нові визначення освіти, як умови підготовки особистості до активного самостійного життя, пов'язані з більш глибоким розумінням університетської освіти: не просто як процесу передачі знань, умінь і навичок, а як процесу усвідомлення людиною себе і суспільства, природи, космосу, своєї ролі в збереженні та благодетворному перетворенні світу.

Сутність проведеної багаторічної роботи авторитетних спеціалістів, які працювали за завданням ЮНЕСКО, можна звести до ключових фраз: «освіта в третьому тисячолітті має бути інноваційною і неперервною» і «ми повинні вчитися, щоб бути». Бути професіоналом в обраній сфері, бути особистістю, яка спроможна успішно діяти в постійно мінливому середовищі з високим ступенем невизначеності, бути людиною з різнобічним гуманістичним і гуманітарним мисленням, що спирається на культурну спадщину попередніх поколінь. Таким чином, сучасна парадигма університетської освіти має будуватися на основі визнання людини абсолютною цінністю, з одного боку, і розуміння її як складної структури, що об'єднує в собі загальне, особисте, часткове і типове, з іншого боку.

Отже, ми підійшли до відповіді на питання: якою ж повинна бути фундаментальна підготовка як основа неперервної освіти в технічному університеті третього тисячоліття?

По-перше, вона повинна давати розвиток потенціалу сучасної людини, використовуючи творчу міць наукових знань, зробивши при цьому вільне мистецтво невід'ємною частиною загального освітнього процесу.

По-друге, в основі фундаментальної підготовки в університеті повинен панувати принцип зв'язку наукового дослідження та навчання, тобто передумовою професійного становлення особистості стає участь студентів у дослідницькій роботі на основі суб'єкт-суб'єктного підходу (вчитель та учень рівноправні і однаково вільні).

По-третє, основною метою фундаментальної підготовки технічного університету має стати становлення і виховання духовної еліти – еліти таланту та інтелекту.

Ці цільові настанови фундаментальної підготовки є пріоритетними в професійній діяльності викладачів технічного університету, тому що саме вона підтверджує духовно-світоглядну функцію сучасних освітніх систем як реального механізму включення кожної людини в живий неперервний процес пізнання навколишнього світу і свого місця в ньому, що є наріжним каменем майбутніх змін на планеті.

Орієнтація на ці пріоритети і має сприяти становленню сучасної системи технічної освіти як міждисциплінарної галузі дослідження, що включає в себе ціннісні, гуманістичні і етичні параметри, інтегруючи природничо-наукове і технічно-гуманітарне знання з широким використанням традицій світової і вітчизняної культури.

В умовах складного виробництва і багатоплановості проблем, що їх доводиться вирішувати спеціалісту після закінчення технічного ВНЗ, виправдовує себе широкопрофільна фундаментальна підготовка спеціаліста з орієнтованою профілізацією на всьому етапі навчання в університеті. Така підготовка дозволяє спеціалісту більш успішно орієнтуватись у сфері суміжних наук, вирішувати виникаючі перед ним неординарні завдання, уміло використовувати відомі закони природничих наук в науковому і технічному передбаченні. Саме тому серед найважливіших якостей професійної підготовки спеціаліста технічного університету висувуються уміння здійснювати контакти, мистецтво спілкування, здатність досягати поставлених цілей, компетентність, творчість, організаторські здібності, аналітичне мислення.

З іншого боку, фундаментальна підготовка в технічному університеті повинна будуватися на основі прогнозу науково-технічного прогресу за напрямками відповідних вузівських спеціальностей і окремих навчальних дисциплін, тому що, від правильного визначення структури спеціальностей і спеціалізацій, кількості і якості майбутніх спеціалістів залежить не тільки реалізація науково-технічного потенціалу, але й темпи розвитку науково-технічного прогресу в цілому. Тому особливістю технічної вищої освіти в сучасних умовах стає її неперервність для всіх членів суспільства, тобто підсилюється зв'язок вищої школи з усіма інститутами суспільства, що змінює безпосередньо процес навчання, який все більш організовується, виходячи із потреб в певній структурі знань. Це все ставить перед технічним університетом завдання готувати спеціаліста не заради конкретної професії, яка може зникнути через визначений проміжок часу, а для творчої праці навіть в різних сферах економіки держави. Розв'язання поставленої задачі дозволить спеціалісту сформу-

вати вміння самостійно використовувати знання і приймати оптимальні рішення, проявляти системне мислення, створювати й удосконалювати безпечні технології, безаварійну організацію виробничих процесів, провадження оптимальної технічної політики.

Звідси витікає, що фундаментальна підготовка інтелектуала в технічному університеті повинна представляти собою синхронний процес трьох складових: фундаментально-дослідницьку підготовку; спеціально-професійне навчання; гуманітарну підготовку, тому що найважливішою функцією освітньої сфери є досягнення гармонії в їх природній інтегративній взаємодії. Саме ці найвищі цінності, що складають основу менталітету особистості в соціумі, повинні стати основою цілепокладання, відбору змісту, методів та засобів освіти на всіх етапах навчальної діяльності.

Аналізуючи основні напрямки розвитку освітніх систем США, Японії, Росії та України, хотілося б відмітити, що в умовах розширення інформаційного простору спостерігаються наступні загальні тенденції в розвитку вищої технічної освіти: стандартизація, інтернаціоналізація, гуманізація, неперервність та відкритість до змін. Все це потребує пошуку шляхів вдосконалення структури і змісту фундаментальної підготовки спеціалістів в технічних університетах, впровадження нових концепцій розвитку знань та умінь, які доповнюють багатовіковий досвід, накопичений традиційною педагогікою.

Сутнісними характеристиками концепції неперервної освіти, зорієнтованої на розвиток компетентності, є гнучкість, розмаїття, доступність в часі і просторі, причому, поняття «компетентності», що є основою даної концепції, означає не тільки професійні знання, навички і досвід з даної спеціальності, але й відношення до справи, позитивні схильності, інтереси і спрямування, а також здатність ефективно використовувати знання, вміння і особистісні якості для забезпечення очікуваного результату на конкретному робочому місці, в даній робочій обстановці.

Саме інтеграція фундаментальних досліджень із системою вищої професійної освіти дозволять студенту ВНЗ не тільки активно підтримувати традиції, дух, корпоративну цілісність академічного середовища і, таким чином, цементувати науку як соціальний інститут, але й вільно орієнтуватися в швидкоплинному світі. Тільки за цих умов сучасна технічна освіта спроможна конструювати творчого робітника, який володіє сукупністю здібностей, знань, умінь, мотивів, завдяки яким він здатний засвоїти нові пласти знань і створювати якісно нові технології в усіх сферах людської діяльності.

Найважливішим напрямком у стратегії підвищення якості фундаментальної підготовки для роботи в сфері науки та виробництва, ми вбача-



емо випереджувальну освіту, основу якої має складати глибокий попередній аналіз сучасних тенденцій і напрямків фундаментальної науки і техніки та своєчасне корегування освітніх програм і навчальних планів в технічному університеті з урахуванням вимог часу. Один із найбільш ефективних шляхів фундаменталізації науково-природничої і технічної освіти ми бачимо в інтеграції спеціалізованих кафедр і факультетів університетів із науково-дослідними інститутами і відповідними підприємствами для забезпечення випереджаючої підготовки кадрів вищої кваліфікації за пріоритетними напрямками досліджень і створюваних на їх основі перспективних технологіях.

Таким чином, можна виділити три напрямки підготовки креативного фахівця до професійної діяльності у вищій технічній школі: загально-теоретичний (методологічний), гносеологічний та емпіричний, що пов'язані з вирішенням нерозв'язаних дидактичних завдань, агітерацію, творче формулювання і розробку ідей, задумів і проектів у широкому соціальному аспекті життя. Тобто домінуюча функція освіти по відношенню до студента має замінитися сервісною, відмінність якої полягає в наступному:

1. Партнерстві студентів і викладачів у навчальному процесі, при цьому викладач виступає в ролі режисера, менеджера освітніх послуг.

2. Зміні головної умови традиційної освіти – наявність готових, систематизованих знань, які необхідно засвоїти. В проектній освіті знання можуть носити несистематизований характер, можуть бути проти річними та «неістинними». Студент сам із множини інформації, понять і уявлень, буде свій проект, своє бачення світу.

3. В тому, що основним елементом навчального процесу стають не знання, а інформація, тобто відомості будь-якого характеру, іноді сумнівної достовірності або такі, що не співпадають, або навіть протирічать одне одному.

Сформульовані цілі та завдання розвитку технічного університету вказують місце фундаментальної підготовки в системі технічно-університетської освіти – об'єднання фундаментальності, ступеневості пізнання, формування творчого мислення та філософських засад світоглядних позицій майбутнього спеціаліста. Орієнтація на ці пріоритети, на наш погляд, буде сприяти становленню сучасної філософії технічної освіти як міждисциплінарної галузі, що включає ціннісні, гуманітарні та етичні параметри, які інтегрують природно-наукові, загально технічні, спеціально-технічні і гуманітарні знання, широко використовує традиції світової й вітчизняної культури.

Таким чином, виходячи з ролі і функції фундаментальної підготовки в сучасному суспільстві, в основу формування її змісту в системі уні-

верситетської освіти, на наш погляд, повинні бути покладені ідеї фундаменталізації та гуманізації, тобто університетська освіта не повинна носити вузькопрофільний характер. Тобто головним елементом удосконалення навчального процесу в технічному університеті має стати включення до навчальних планів фундаментальної підготовки з природничо-технічних дисциплін і циклу гуманітарних дисциплін. Причому цей процес не можна розглядати як просте змішування вже відомих предметів. Мова йде про створення нового покоління проблемно-орієнтованих інтегрованих курсів, реалізація яких потребує від студентів та викладачів технічного університету міждисциплінарного синтезу і об'ємного поліпредметного системного бачення. Розробка таких предметів як основа формування інтегративних якостей особистості повинна стати пріоритетною в психолого-педагогічних дослідженнях проблем вищої технічної освіти.

Таким чином, у змісті оновленої фундаментальної підготовки технічного університету вирішальну роль мають відігравати міждисциплінарні курси, які містять фундаментальні (філософські й методологічні) знання, що є базою для формування загальної й професійної культури. Вони становлять основу для адаптації випускників університету до нових професій, спеціалізацій, а також до розгортання прикладних наукових досліджень. Це вимагає несучою конструкцією системи підготовки в технічному університеті зробити культ гармонійно розвиненої людини – освіченої, культурної, фізично й морально здорової, соціально-орієнтованої особистості.

Крім того, сформульовані вище закономірності творчого процесу накладають певні вимоги до організації навчального процесу в технічному університеті. Він повинен 1) забезпечувати якісне засвоєння базових знань і умінь; 2) передбачати розвиток дивергентного мислення і навичок його практичного застосування, переосмислювати одержані знання та генерувати нові ідеї; 3) надання особливої уваги діяльності із розвитку творчості та виконавської професійної діяльності. З урахуванням цього в технічному університеті має бути здійснено переорієнтацію на якісно нову технологію навчання, яка має багатоцільовий характер, тобто на педагогіку співробітництва та педагогіку вільного виховання; 4) нові підходи до організації вузівського процесу навчання: диференційований, задачний, ігровий, діалогічний, які реалізуються за допомогою таких принципів, як рольова перспектива, педагогічна взаємодія, співпраця та співтворчість.

Наведені вище принципи дозволяють, при проектуванні нових технологій навчання, здійснити відхід від дисциплінарно-орієнтованої системи освіти і вийти на проектно-творчу, яка характеризується, насампе-

ред, особистісно-діяльнісним підходом до навчання, коли на перше місце в освітньому процесі виходять саме діяльність і особистість. Тому в новій концепції освіти знання, уміння та навички розглядаються вже не як цілі освіти, а як засіб розвитку особистості того, хто навчається.

Виходячи з того, що змістовна характеристика принципів і вимог, що пред'являється до кваліфікації випускника технічного університету, поповнюється новими складовими, все це обумовлює коригування структури і змісту існуючої системи технічної освіти, що припускає розробку нової концепції фундаментальної підготовки в технічному університеті. Вона має стати основою для формування високоосвіченої, духовно розвиненої, морально здорової особистості не тільки із потреб соціуму, але й враховуючи індивідуальні нахили, здібності та інтереси особистості.

#### Література

1. Маслоу А. Новые рубежи человеческой природы / Абрахам Маслоу. – М. : Смысл, Альпина нон-фикшн, 2011. – 496 с.
2. Гершунский Б. С. Философия образования для XXI века / Б. С. Гершунский. – М. : Педагогическое общество России, 2002. – 512 с.
3. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М. : Академия, 2004. – 288 с. – (Классическая учебная книга)
4. Зимняя И. А. Педагогическая психология / И. А. Зимняя. – М. : Логос, 2006. – 384 с. – (Учебник XXI века)
5. Морозов А. В. Диагностика креативности в педагогической деятельности : монография / А. В. Морозов. – М. : ИГУМО, 2001. – 253 с.
6. Сучасні системи вищої освіти: порівняння для України / К. Корсак, О. Панич, [та ін.] ; за ред. В. Зубко . – К. : КМ Academia, 1997 . – 290 с.
7. Ананьев Б. Г. Человек как предмет познания / Б. Г. Ананьев. – СПб. : Питер, 2010. – 288 с. – (Мастера психологии)

## ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ В УМОВАХ ДРУГОЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

М. Ю. Міронова

Україна, м. Запоріжжя, Класичний приватний університет  
avtoledi@gmail.com

Поняття вищої освіти в широкому плані є таким, що історично змінюється, що відповідно спричиняє за собою переорієнтацію його цілей, функцій, складу, появи нових освітніх структур і відповідних соціальних інститутів. Але, не дивлячись на ці зміни, головною межею освіти завжди була і залишається підготовка людини до умов життя у соціумі.

На сучасному етапі світового економічного і суспільного розвитку найбільш важливою глобальною проблемою слід вважати безперервність освіти. Яка б його сфера не зачіпалася, які б аспекти навчання, виховання, розвитку людини не розглядувалися, виникає необхідність виразити своє ставлення до таких сторін освіти як: всеосяжність, тобто об'єднання спільною метою і залучення всього населення, всіх його соціально-демографічних груп; спадкоємність, тобто змінність в часі і просторі загально-соціальних цілей і способів їх реалізації; індивідуалізованість, тобто урахування спрямованості потреб кожного індивідуума.

Цей підхід в освіті обґрунтовується гуманістичною парадигмою. Тематика наукових розробок гуманістичної парадигми професійної перепідготовки майбутніх психологів малочисельна і потребує поглиблених досліджень, хоча протягом останнього десятиліття побачили світ праці Ж. П. Вірної, І. С. Булах, В. П. Москальця, Л. Е. Орбан-Лембрик, Н. І. Пов'якель, С. І. Подмазіна, В. Д. Потапової, М. В. Савчина, В. О. Татенка, Т. М. Титаренко, А. В. Фурмана, Н. Ф. Шевченко та інших, з яких випливає, що гуманність належить до числа інтегральних особистісних диспозицій, які оптимізують процес професіоналізації майбутніх психологів, а також слугує найбільш релевантним показником професійної готовності до ефективної діяльності фахівця з психології.

Не дивлячись на те, що перша отримана індивідом вища освіта дає прибуток, надає можливість працевлаштуватися та таке інше, існує частка осіб, які за власним розсудом бажають продовжити свій освітній шлях у суміжних, а іноді й зовсім протилежних сферах освіти. Таким напрямом, що привертає увагу людей, що вже мають вищу освіту, є психологія. Унікальна за своїм змістом професія в умовах сьогодення перетворюється у таку, що її ніби то можна здобути за 10 місяців післядипломної перепідготовки. Цей факт породжує безліч проблем наукового та методичного характеру: чому навчати, як навчати, для чого навчати та-

ких майбутніх психологів.

Складність й багатоплановість проблеми привела наш науковий пошук до усвідомлення проблеми формування компетентності у майбутніх психологів у процесі післядипломної перепідготовки.

Проблеми фахової підготовки й перепідготовки майбутніх психологів у вищій школі активно обговорювалися такими вченими, як Г. С. Абрамова, О. Ф. Бондаренко, І. В. Дубровіна, Л. О. Кияшко, В. Г. Панок, Є. С. Романова, Л. В. Скрипко. Виокремлення базисних властивостей особистості або спеціальних здібностей, які впливають на ефективність діяльності психолога, виступали предметом наукових досліджень М. О. Амінова, Н. В. Бачманової, М. Т. Лобової, Р. В. Овчарової, М. І. Пов'якель, М. В. Семиліт, Ю. В. Укке, Н. В. Чепелевої та ін.

Значна частина досліджень спрямована на розвиток професійної самосвідомості майбутніх психологів: О. І. Бондарчук [1], В. І. Карікаш, Ф. О. Михайлов, Н. І. Пов'якель, Т. В. Скрипченко та професійного самовизначення спеціалістів-психологів, на що вказують І. В. Вачков, Є. С. Сапогова, О. А. Мальцева та ін.

Ряд робіт присвячений розробці змісту освіти психологів: Л. М. Карамушка, Н. Л. Коломінський, В. Г. Панок, В. В. Рибалка, В. А. Семиченко, створенню спеціальних форм і методів їхнього навчання (В. П. Захаров, Т. С. Яценко, І. А. Слободянюк та ін.). Розглядаються можливості попереднього відбору професійно придатних кандидатів (Ю. З. Гільбух, В. Г. Панок).

Однак проблема формування компетентності майбутніх психологів в умовах другої вищої освіти не виступала предметом спеціально-наукових педагогічних досліджень.

Разом з тим, проблема компетентності є дуже актуальною сьогодні як в Україні, так і у всій Європі. Компетентність має багато значень: поперше, вона все частіше визначається як мета освіти (ключові компетенції), але компетентного випускника не може підготувати некомпетентний педагог. Ще одна проблема полягає в тому, що педагогам, вихованим у старій парадигмі, важко впроваджувати компетентнісний підхід у навчально-виховний процес. У сучасних дослідженнях зустрічаються різні варіанти компетентності: професійна, соціальна, інформаційна, комунікативна тощо.

У своєму дослідженні ми спираємося на праці в цій галузі Є. М. Павлютенкова, який вказує, що «...поняття компетентності передбачає сукупність фізичних та інтелектуальних якостей людини і властивостей, необхідні людині для самостійного і ефективного вирішення різних життєвих ситуацій для того, щоб створити кращі умови для себе в конструктивній взаємодії з іншими. Таким чином, компетентність означає

наявність знань про різні аспекти життя людини, навичок творчого володіння інтелектуальним і фізичним інструментарієм, здатності взаємодіяти з іншими людьми в різних ситуаціях, враховуючи конфліктні» [3, 340].

Отже дослідженню підлягають як професійна компетентність майбутнього психолога, так і його життєва компетентність. Майбутній психолог повинен, по-перше, знати, що таке життєва компетентність, по-друге, уміти засобами свого предмету своєї професійної діяльності скласти умови для її формування у себе, по-третє, переглянути попередню парадигму як засіб досягнення життєвої компетентності, а не як мету власної освіти.

Розглядаючи співвідношення знань та компетентності, слід вказати, що знання виступають як основа компетентності майбутніх психологів, а вдосконалення освітнього процесу з урахуванням компетентнісного підходу полягає в тому, щоб навчити їх використовувати отримані знання та уміння в конкретних професійних ситуаціях.

Виникає ще одна проблема, пов'язана із системою оцінювання компетентності майбутніх психологів: якщо компетентність – це здатність мобілізувати отримані знання та уміння, то як можна вимірювати цю здатність, та ще в конкретній ситуації? Важливою проблемою є визначення ієрархії та складових компетенцій (ключові компетенції). Разом із уведенням компетентнісного підходу до освітнього процесу фахової перепідготовки майбутніх психологів постає завдання в необхідності розробки нового змісту і методики викладання навчальних курсів.

Виявлення цих та інших проблем компетентнісного підходу визначило мету нашого дослідження: виділення складових формування професійної компетентності майбутнього психолога, необхідних для формування в нього професійного образу мислення, а також умов, форм і методів формування цих складових.

Сучасні вчені визначають, що професійна компетентність спеціаліста, в тому числі й психолога, не може вичерпуватися тільки професійними базовими знаннями і уміннями, але й ціннісними орієнтаціями, мотивами його діяльності, розумінням ним себе й довкілля, стилем взаємовідносин людей, з якими він працює. Професійна компетентність потребує високої культури самосвідомості, розвитку здатності педагога до соціального спілкування [2].

Є. М. Павлютенковим розглянуто модель компетентного випускника, яка відводить індивіду роль суб'єкта соціальних перетворень і удосконалень, спроможного зрозуміти складну динаміку процесів розвитку і впливати на їх хід [3, 339].

Творчо переусвідомивши означену модель, можемо зробити такі

припущення: прийняття такої моделі за орієнтир вносить такі зміни в навчальний процес другої вищої освіти, зокрема:

1) від педагога не вимагається безумовного і повного виконання навчальної програми, а від майбутніх психологів – запам'ятовування всього, про що дізнався у навчальному процесі;

2) у моделі відсунено на другий план пояснювально-ілюстративний метод навчання, орієнтований на засвоєння фактів; на перший план виходять методи проблемного навчання, орієнтовані на розвиток.

Від педагога для цього вимагається:

а) висока професійна ерудиція;

б) відмова від вимог обов'язкового виконання всього обсягу навчальної програми;

в) формування в майбутніх психологів варіативного мислення;

3) модель заперечує схоластику, заформалізованість у навчанні і передбачає певну перебудову психіки самого педагога: тепер він не насильний виконавець програми, а творча особистість, яка шукає нові педагогічні прийоми і підходи та ін. [3, 340].

Звісно, що в умовах сучасного навчально-виховного процесу системи перепідготовки у вищій школі майбутніх психологів до реалізації такої моделі ще далеко. Тому вважаємо за потрібне почати роботу у цьому напрямку з трансформації свідомості самих педагогів.

Отже, проблеми фахової перепідготовки майбутніх психологів потребують подальшого вирішення, як у методичному, так і у науковому плані, оскільки окреслена проблема торкається не тільки самого майбутнього психолога, а й тих людей, з якими йому доведеться працювати.

### Література

1. Бондарчук О. І. Проблеми підвищення психологічної компетентності керівників шкіл / Бондарчук О. І., Шкурко Я. І. // Освіта та управління. – 1997. – №1. – С. 114–122.

2. Браже Т. Г. Потребности личности – в центр системы повышения квалификации учителей / Браже Т.Г. // Проблемы интеграции и дифференциации подготовки и повышение квалификации педагогических кадров : межвузовский сб. научных трудов / отв. ред. Ю. Н. Кулюткин. – Самара : Изд-во Сам ГПИ, 1993. – С. 36–46.

3. Павлютенков Є. М. Орієнтувати на життєву компетентність людини / Павлютенков Є. М. // Школа творчості особистості : науково-методичний збірник. – К. : ІСДО, 1995. – С. 335–340.

## КЕЙС-МЕТОД І ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ У ВНЗ

О. В. Орлик

м. Одеса, Одеський національний економічний університет  
orox@ukr.net

Мета навчання студентів у ВНЗ – це насамперед підготовка висококваліфікованих фахівців зі знаннями, уміннями й навичками, які забезпечать їм конкурентоспроможність на ринку праці. Знать стало так багато, а професійні навички стали настільки різноманітними, що їх неможливо передати у повному обсязі в межах традиційних методів. У зв'язку з цим виникає потреба у використанні нових методів навчання. До числа таких методів відноситься кейс-метод (case-study) або метод ситуаційного навчання, що стає усе більше затребуваним у системі освіти. Кейс-метод широко застосовується в економіці, педагогіці, психології, медицині, юриспруденції. Найбільше поширення він отримав у процесі підготовки фахівців з економіки й управління.

Уперше кейси були застосовані ще на початку ХХ-го століття в області економіки, права й медицини. Метод case-study було вперше застосовано в навчальному процесі Гарвардської школи бізнесу (Harvard Business School) у 1921 році. Саме в Гарварді було розроблено перші кейсові ситуації для навчання студентів бізнес-дисциплін.

Зараз співіснують дві класичні школи case-study – Гарвардська (американська) і Манчестерська (європейська). У рамках першої школи метою методу є навчання пошуку єдино вірного рішення, друга школа – припускає багатоваріантність вирішення проблеми. Американські кейси більше за обсягом (20-25 сторінок тексту, плюс 8-10 сторінок ілюстрацій), європейські кейси в 1,5-2 рази коротше. Ситуаційне навчання за гарвардською методикою зараз – це інтенсивний тренінг із використанням відео, комп'ютерного й програмного забезпечення [1].

Мета навчання за допомогою кейсів полягає у формуванні фахівця, який правильно аналізує ситуацію, виявляє проблеми, можливі причини їх появи, аналізує можливі варіанти їх вирішення, вибирає найбільш оптимальний з них тощо. Вміння скористатися теорією, звертання до фактичного матеріалу, ситуаційний аналіз – це найважливіші характеристики кейс-методу. Однак головне його призначення – розвивати здатність проробляти різні проблеми й знаходити їхнє рішення, іншими словами навчитися працювати з інформацією.

У перекладі з англійської кейс – випадок, кейс-стаді – повчальний випадок. Кейс – це завжди моделювання життєвої ситуації, тобто репе-



тиція реальних життєвих ситуацій. Кейси занурюють студента в проблему, змушують шукати рішення конкретного завдання.

Суть кейс-методу в тому, що студентам пропонується для осмислення реальна життєва ситуація, опис якої не тільки відображає якунебудь практичну проблему, але й актуалізує певний комплекс знань, який необхідно засвоїти при вирішенні даної проблеми. Причому ситуаційні завдання підбираються з урахуванням специфіки спеціальності, наприклад, аналіз діяльності фірми для студентів-економістів, розрахунків посівних площ і аналіз сівозмін – для студентів аграрних спеціальностей [2]. Вихідна інформація, діаграми, графи й таблиці можуть бути інтегровані в текст або додані в кінець розповіді.

Мета викладача – на прикладі конкретної ситуації допомогти студентам в аналізі фактів і проблем, а потім розглянути можливі рішення й наслідки обраних дій. Аналіз конкретних ситуацій особливо привабливий для студентів, які не завжди добре сприймають традиційні курси у форматі лекцій і зосереджені більше на запам'ятовуванні фактичного матеріалу, ніж на розвитку розумових навичок більш високого рівня.

Кейси можуть бути різними. В одних кейсах, у західній практиці їх часто називають «кейси підприємства», дається характеристика підприємства й студенту пропонується проаналізувати ситуацію, для чого він повинен відповісти на ряд поставлених у завданні питань. Задача прийняття рішення тут може й не ставитися. Студент аналізує наявну інформацію й підтверджує свої теоретичні знання. «Кейс-ситуації» побудовані по-іншому. У цьому випадку студента ставлять перед фактом – є ситуація, є її симптоми. Причина проблеми прямо не позначена, студент повинен виявити її сам. При цьому «кейс-ситуації» можуть бути різнопланові. В одних можуть бути наведені окремі питання, що спрямовують, в інших – ні, однак в обох випадках студент повинен сам проаналізувати ситуацію, виявити можливі причини її виникнення, знайти варіанти рішень, яких може бути декілька, і вибрати оптимальний з них. Причому вибір повинен бути обґрунтований, все повинне бути враховане, у тому числі, можливі наслідки, і виявлені можливі перешкоди [3].

В освітньому процесі застосовуються такі види кейсів:

- практичні кейси, які відображають реальні життєві ситуації. Навчальне призначення такого кейса може зводитися до тренінгу тих, хто навчається, закріпленню знань, вмінь і навичок прийняття рішення в даній ситуації;
- навчальні кейси, що відображають типові ситуації, з якими найчастіше зіштовхуються фахівці в процесі своєї професійної діяльності. Оскільки в навчальному кейсі на першому місці стоять навчальні й виховні завдання, то це вносить в них значний елемент умовності;

- науково-дослідні кейси, орієнтовані на здійснення дослідницької діяльності [2].

Деякі вчені вважають, що кейси бувають «мертві» і «живі». До «мертвого» кейсу можна віднести кейси, у яких міститься вся необхідна для аналізу інформація. Щоб «пожваввити» кейс, необхідно побудувати його так, щоб спровокувати тих, хто навчається, на пошук додаткової інформації для аналізу. Такий підхід дозволяє кейсу розвиватися й залишатися актуальним тривалий час.

Кейси можуть бути представлені як:

- ілюстративні навчальні ситуації – кейси, мета яких – на певному практичному прикладі навчити студентів алгоритму прийняття правильного рішення в певній ситуації;
- навчальні ситуації – кейси з формуванням проблеми, у яких описується ситуація в конкретний період часу, виявляються й чітко формулюються проблеми; мета такого кейса – діагностування ситуації й самостійне прийняття рішення по зазначеній проблемі;
- навчальні ситуації – кейси без формування проблеми, у яких описується більш складна, ніж у попередньому варіанті ситуація, де проблема чітко не виявлена, а представлена в статистичних даних, оцінках громадської думки, органів влади тощо; мета такого кейса – самостійно виявити проблему, вказати альтернативні шляхи її рішення з аналізом наявних ресурсів;
- прикладні справи, в яких описується конкретна сформована ситуація, пропонується знайти шляхи виходу з неї; мета такого кейса – пошук шляхів рішення проблеми [1].

Описані в кейсі ситуації повинні: бути правдивими, реалістичними, наближеними до життя, і бути за тематикою пов'язаними з матеріалом, що вивчається; містити проблеми й конфлікти; надавати можливість інтерпретації з погляду учасників; бути такими, що розв'язуються в умовах тимчасових рамок і індивідуальних знань, навичок і здатностей тих, хто навчається; допускати різні варіанти рішення.

Якісний кейс має задовольняти таким вимогам: відповідати чітко поставленій меті; мати відповідний рівень складності; ілюструвати декілька аспектів життя; не застарівати занадто швидко; мати національне забарвлення; бути актуальним на сьогоднішній день; ілюструвати типові ситуації; розвивати аналітичне мислення; провокувати дискусію; мати декілька рішень; бути вміло розказаною історією; мати центрального героя; стосуватися важливої проблеми; описувати драматичну ситуацію з прийняттям критичного рішення; містити конкретні порівняння; надавати можливість для узагальнення висновків; давати змогу оцінити ефективність вже прийнятих раніше рішень; бути оптимальним за розміром;

містити оптимальний обсяг інформації.

Можна виділити такі основні етапи створення кейсів:

- 1) визначити мету створення кейсу;
- 2) ідентифікувати конкретну реальну ситуацію згідно з відповідною метою;
- 3) провести попередню роботу з пошуку джерел інформації для кейсу. Можна використати пошук за ключовими словами в Інтернет, аналіз каталогів друкованих видань, журнальних статей, газетних публікацій, статистичних даних тощо;
- 4) зібрати дані для кейсу, різні джерела, в тому числі і контакти з організацією, яка описується в кейсі;
- 5) підготувати перший варіант кейсу. Цей етап включає макетування, компоновку матеріалу, визначення форми презентації (відео, друк тощо);
- 6) отримати дозвіл на публікацію кейсу у випадку, якщо інформація містить дані з конкретної організації;
- 7) обговорити кейс, залучаючи якомога ширшу аудиторію, і отримати експертну оцінку колег перед його апробацією. За результатами такої оцінки можна внести необхідні зміни та покращити кейс;
- 8) підготувати методичні рекомендації з використання кейсу. Розробити завдання для студентів і можливі питання для дискусії та презентації кейсу, описати передбачувані дії студентів і викладача в момент обговорення кейсу [4].

На різних фазах роботи над кейсом дії викладача й студента відрізняються:

- До заняття (1 фаза роботи). Дії викладача: підбирає кейс; визначає основні й допоміжні матеріали для підготовки студентів; розробляє сценарій заняття. Дії студента: одержує кейс і список літератури, що рекомендується; індивідуально готується до заняття.
- Під час заняття (2 фаза роботи). Дії викладача: організує попереднє обговорення кейса; ділить групу на підгрупи; керує обговоренням кейса в підгрупах, забезпечуючи їх додатковими даними. Дії студента: задає питання, що поглиблюють розуміння кейса й проблеми; розробляє варіанти рішень, слухає, що говорять інші; приймає або бере участь у прийнятті рішень.
- Після заняття (3 фаза роботи). Дії викладача: оцінює роботу студентів; оцінює прийняті рішення й поставлені питання. Дії студента: складає письмовий звіт про заняття за даною темою [5].

Таким чином, діяльність викладача при використанні кейс-методу включає дві фази. Перша – являє собою складну творчу роботу зі створення кейса й питань для його аналізу. Вона здійснюється за межами

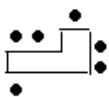
аудиторії й містить у собі науково-дослідну й методичну діяльність викладача. Друга фаза містить у собі діяльність викладача в аудиторії, де він виступає зі вступним і заключним словом, організує малі групи й дискусію, підтримує діловий настрій в аудиторії, оцінює внесок студентів в аналіз ситуації.

При написанні кейса не слід вводити зайву, непотрібну інформацію й давати багато дрібних деталей. Кейси не повинні бути занадто великими, тому що працювати над об'ємним кейсом дуже важко. Об'ємні кейси більше підходять для підсумкових занять, а для поточних краще використати невеликі. Практика показує, що максимальний обсяг кейса не повинен перевищувати 30 сторінок.

При використанні кейс-методів необхідно враховувати склад аудиторії: або це студенти, що не мають практичного досвіду, але володіють теорією, або це практики, які гірше володіють теорією, але мають практичний досвід. Різниця між ними полягає у сприйнятті ситуації, а також у рівні і якості прийняття рішення.

Активність роботи і тих і інших залежить від багатьох факторів, основними з яких є: число і якісний склад учасників, організаційна структура підгрупи, її розміщення, загальна організація роботи з кейсом, організація обговорення результатів, підведення підсумків.

Робота над кейсом звичайно проходить у групі, однак робота в групі вимагає дотримання певних правил. Склад групи повинен бути однорідним, тобто, ті хто навчаються, повинні мати приблизно однаковий рівень знань. Група розбивається на окремі підгрупи. Формування підгруп студенти здійснюють самостійно, на добровільній основі. До складу підгрупи повинно входити від 4-х до 6-ти осіб. Перевага віддається парному числу учасників. Дуже важливо, щоб робота кожної підгрупи була правильно організована, тому кожна підгрупа повинна вибрати свого відповідального, який би координував її роботу, і секретаря, який би фіксував результати роботи. Немаловажне значення має правильне розміщення студентів у підгрупі. Воно повинне бути таким, щоб у кожного, хто навчається, був потенційний співрозмовник. Тому студентів найкраще розміщувати попарно навпроти один одного (в ідеалі – за круглим столом). Підгрупи не повинні заважати одна одній, тому повинні розташовуватися по можливості на якійсь відстані. Можливі варіанти розміщення в підгрупі тих, хто навчається:



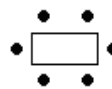
Варіант 1  
неправильно



Варіант 2  
неправильно



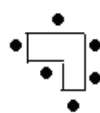
Варіант 3  
правильно



Варіант 4  
правильно



Варіант 5  
правильно



Варіант 6  
правильно

Варіанти 1 і 2 – неправильні, тому що частина учасників в них залишається без співрозмовників, у результаті чого виникає ризик їхньої пасивності й байдужості до проблеми, що обговорюється. Правильне розміщення полегшує спільну роботу й дозволяє керівникові підгрупи краще координувати її дії.

Робота групи з кейсом включає декілька етапів: подання кейса викладачем; індивідуальне вивчення кейса кожним членом групи; розробка варіантів індивідуальних рішень; обговорення цих варіантів рішень у кожній підгрупі; підготовка до обговорення й дискусія.

Працювати над кейсом в умовах строгої дисципліни не можна, тому що багато в чому це процес творчий. Викладач повинен дати студентам певну свободу дій, за дисципліною вони повинні стежити самі. Викладач повинен лише координувати роботу студентів і утримуватися від спокуси пропонувати свої варіанти рішення й оцінювати правильність дій студентів у ході роботи над кейсом. Студенти повинні навчитися працювати колегіально. Робота над кейсом вчить їх працювати в колективі, спілкуватися, вести дискусії, приймати колективні рішення. Час на відпочинок в процесі роботи над кейсом не повинен перевищувати 30% від часу, відведеного на всю роботу підгрупи.

З огляду на те, що студенти часто воліють давати рішення відразу, не вдаючись до аналізу, викладач на самому початку заняття повинен настроїти студентів на те, що ситуація, викладена в кейсі, непроста й вимагає аналітичного підходу.

Викладач повинен знати, як працюють підгрупи, і з цією метою варто підходити до підгруп, слухати хід обговорення, іноді надихати студентів, але в жодному разі не робити ніяких коментарів щодо правильності рішення. Викладач повинен займати нейтральну позицію.

У відведений період часу кожна підгрупа повинна підготуватися до загального обговорення, тобто до концептуального подання свого варіанта рішення завдання. Далі вибирається підгрупа, що повідомляє результати своєї роботи. Краще, якщо рішення буде представлено на дошці. Після цього інші підгрупи висловлюють свою, обов'язково аргументовану, точку зору щодо запропонованого рішення й вносять відповідні пропозиції.

У ході обговорень можуть виникнути розбіжності, дискусії, але на цьому етапі викладач не повинен втручатися. Під час загального обговорення роль викладача повинна залишатися прихованою, непомітною. Викладач виконує тут лише дві функції: якщо обговорення проходить нецікаво, потрібно вміти направити його в потрібне русло, якщо виникне потреба – вміти зняти напругу в групі тощо. І лише після загального обговорення викладач повертається до традиційної ролі й підводить під-

сумки заняття. Для цього спочатку варто повернутися до теоретичного матеріалу й нагадати його студентам, тобто потрібно вказати назву теми або розділу, які були закріплені за допомогою даного кейса. Далі, якщо кейс побудований на реальних фактах, варто сказати, яке рішення було прийнято в реальній ситуації і чи було воно оптимальним.

Студентів обов'язково потрібно надихнути, навіть якщо вони запропонували менш раціональні шляхи вирішення ситуації. У жодному разі не можна перекреслювати роботу студентів, говорити, що вони нічого не зрозуміли, що працювали погано. Це може взагалі відбити в них бажання до рішення кейсів. У рішеннях, представлених студентами, необхідно відзначити сильні й слабкі сторони. Причому по кейсу може бути прийнято декілька рішень, якщо вони обгрунтовані.

На відміну від інших видів семінарських і практичних занять при використанні кейс-методів не рекомендується виставляти оцінки по бальній системі – досить відзначити ступінь участі студентів у роботі. Для виявлення рівня підготовленості кожного з тих, хто навчається, додатково до кейса можна використати метод тестування по завершенні вивчення кожного розділу або всього курсу [3].

Навчання за допомогою кейсів розвиває у студентів: аналітичні навички (вміння відрізнити дані від інформації, класифікувати, виділяти суттєву та несуттєву інформацію, аналізувати, представляти та добувати її; мислити чітко й логічно), практичні навички (формування на практиці навичок використання теорії, методів та принципів), творчі навички (генерація альтернативних рішень), комунікативні навички (вміння вести дискусію, переконувати, використовувати наочний матеріал та інші медіа-засоби, кооперуватися в групі, захищати власну точку зору, переконувати опонентів, складати короткий та переконливий звіт), соціальні навички (оцінка поведінки людей, вміння слухати, підтримувати в дискусії чи аргументувати протилежні думки, контролювати себе тощо) [4].

Застосування кейс-методу в навчанні фундаментальним дисциплінам часто викликає складності у викладачів, тому що потребує від них створення специфічних різновидів кейсів. Це найчастіше пов'язане з відсутністю у них достатнього досвіду по створенню таких видів кейсів.

Кейс-метод дозволяє зацікавити студентів процесом навчання, формує сталий інтерес до конкретної навчальної дисципліни, сприяє активному засвоєнню знань та навичок. Даний метод дозволяє використати теоретичні знання й прискорити засвоєння практичного досвіду. Завдяки своїм перевагам кейс-метод повинен знайти широке застосування у ВНЗ країни.

## Література

1. Долгоруков А. М. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения [Электронный ресурс] / Долгоруков А. – Режим доступа : <http://evolkov.net/case/case.study.html>
2. Ломова Е. А. Кейс-метод в преподавании информатики как средство профессиональной ориентации и подготовки специалистов [Электронный ресурс] / Е. А. Ломова // Конгресс конференций «Информационные технологии в образовании». – 2010. – Режим доступа : <http://ito.edu.ru/2010/Troitsk/I/I-0-17.html>.
3. Самарина С. М. Применение кейс-методов в преподавании маркетинга [Электронный ресурс]/ С. М. Самарина, С. А. Калугина // Маркетинг в России и за рубежом. – 1999. – №4. – Режим доступа : <http://www.cfin.ru/press/marketing/1999-4/13.shtml>.
4. Гребенькова Г. В. Кейс-метод у професійному навчанні [Електронний ресурс] / Гребенькова Г. В. // НМЦ ПТО в Одеській області. – 11 січня 2001. – 6 с. – Режим доступу : <http://www.nmc.od.ua/wp-content/uploads/2011/01/%D0%9A%D0%B5%D0%B9%D1%81-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4-%D1%83-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%83-%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%96.doc>
5. Корнеева А. С. Кейс-метод как эффективная форма обучения в вузе [Электронный ресурс] / А. С. Корнеева. – 2008. – 9 с. – Режим доступа: <http://www.sibupk.nsk.su/confer/doklad1.doc>.
6. Кайзер Ф.-Й. Методика преподавания экономических дисциплин. Основы концепции, направленной на активизацию процесса обучения, с примерами / Ф.-Й. Кайзер, Х. Камински. – СПб. : Мир и семья, 2002. – 216 с.
7. Ситуационный анализ, или анатомия кейс-метода / [под ред. Ю. П. Сурмина]. – К. : Центр инноваций и развития, 2002. – 286 с.

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ ІНТЕГРАЦІЇ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ І ТЕХНІЧНИХ ЗНАНЬ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ**

С. М. Пастушенко, В. М. Кулішенко, Т. С. Лень  
Україна, м. Київ, Національний авіаційний університет  
spas@univ.kiev.ua

Якісний стрибок у соціально-економічному і технічному розвитку суспільства висуває нові вимоги до характеру і якості професійної підготовки інженерних спеціалістів. Нова освітня парадигма, заснована на гуманістичних і демократичних принципах, особистісному спілкуванні і взаємодії учасників педагогічного процесу, суперечить із педагогічною практикою, яка орієнтована на вузькоспеціальну підготовку, що особливо характерно для технічних спеціальностей. Нові соціально-економічні умови і нові пріоритети вищої освіти порушили зв'язок і наступність поколінь викладачів. Усі ці проблеми призвели до об'єктивної необхідності перегляду і розробки нових методів викладання фізико-математичних дисциплін у вищих технічних навчальних закладах.

Під фізико-математичними дисциплінами (далі – ФМД) ми розуміємо дисципліни циклу природничої і математичної підготовки у ВНЗ, насамперед фізику (загальну фізику) і математику (вищу математику), а також генетично пов'язані із фізикою і вищою математикою загальнотехнічні і математичні дисципліни. Перелік останніх в освітньо-професійній програмі підготовки (ОПП) залежить від фахового напрямку підготовки бакалаврів і спеціалістів (магістрів). Для інженерів-механіків це, наприклад, теоретична механіка чи аеродинаміка, для інженерів з електротехніки – теорія електричних кіл чи теоретичні основи електротехніки, для інженерів з радіотехніки – електродинаміка і поширення електромагнітних хвиль, теорія випадкових процесів, обробки електричних сигналів в радіотехнічних пристроях тощо.

Згідно сучасних галузевих стандартів [1] для успішної професійної діяльності випускнику ВНЗ потрібні і знання з математики і фізики, і навички їх застосування. Більш точно: мета навчання фізики і математики в технічному ВНЗ полягає в тому, щоб студент, по-перше, одержав фундаментальну фізико-математичну підготовку, тобто оволодів системоутворюючими знаннями з математики і фізики відповідно до університетських навчальних програм, по-друге, оволодів навичками математичного і фізичного моделювання в області майбутньої професійної діяльності (фактично – навичками застосування знань з фізики і математики в інженерній роботі).



Стосовно другої складової мети фізико-математичної підготовки, а саме – формуванню навичок фізичного і математичного моделювання варто зазначити, що для більшості технічних спеціальностей у програмах підготовки магістрів і спеціалістів передбачено курси комп'ютерного моделювання фізичних процесів (див., наприклад [2]). Студент повинен правильно бачити фізичний смисл технічної задачі і вміти перевести її на мову математики (наприклад, скласти диференційне рівняння фізичного процесу, який реалізовано в технічному об'єкті).

Позитивним явищем для фундаменталізації інженерної освіти є також введення на старших курсах у деяких ВТНЗ інтегральних математичних дисциплін. У цих навчальних дисциплінах реалізується теоретична складова технічного знання, розглядаються професійно-орієнтовані задачі на рівні проектно-конструкторських розробок.

Однак перша складова мети навчання – фізико-математична підготовка студентів молодших курсів дуже часто, у силу ряду причин, залишається на дуже низькому рівні.

Для розуміння важливості одержуваних на перших курсах навчання в університеті фізико-математичних знань, їх застосування у майбутній інженерній діяльності та у практичній повсякденній роботі необхідно приділяти достатню увагу до підвищення мотивації до навчання фізики і вищої математики як базових дисциплін для майбутньої фахової діяльності. Для цього треба формувати вміння щодо розв'язання професійно-орієнтованих задач, для чого, в свою чергу, важливі глибокі фізичні знання, сформоване фізичне та математичне мислення, яке повинно починати продукуватися вже на перших курсах при вивченні фізики і вищої математики.

Таким чином, необхідна інтеграція знань із фізичних і математичних дисциплін, з одного боку, і знань із професійно орієнтованих технічних дисциплін, з іншого боку. Це передбачає як «фундаменталізацію спеціального знання», так і «спеціалізацію фундаментального знання» [3]. «Спеціалізація» фундаментального знання означає надання курсам фізики і математики *професійної спрямованості*, що насамперед повинні здійснювати викладачі відповідних кафедр, що працюють із студентами молодших курсів.

Під професійною спрямованістю навчання фізики і вищої математики ми розуміємо такий зміст навчального матеріалу і організацію його засвоєння в таких формах і видах діяльності, які не тільки відповідають системній логіці побудови цих дисциплін, але і моделюють (імітують) пізнавальні і практичні професійні задачі.

Принцип професійної спрямованості припускає вже на першому курсі занурення студента в контекст майбутньої професійної діяльності:

викладачі фізики і математики включають до змісту навчання професійно значимі знання, показують зв'язок фізичних і математичних понять і методів з майбутньою інженерною роботою, організують *квазіпрофесійну діяльність*, яка моделює фізичний і математичний аспект цієї роботи. Розв'язуючі навчальні професійно-орієнтовані задачі, студенти, з одного боку, вивчають власне фізику і математику на доступних для них простих прикладах, з іншого боку – крок за кроком починають усвідомлено вчити застосовувати отримані знання в майбутній роботі, що й означає більш високий, *компетентнісний*, рівень математичної підготовки.

Висловлені міркування можна виразити ланцюжком логічно зв'язаних умовиводів, в якій кожна ланка, подібно запису  $a \Rightarrow b$  означає, що «із пропозиції *a* випливає пропозиція *b*». Маємо наступну логічну схему: у стандарт закладено компетентнісний підхід до навчання фізики й математики (1), звідки випливає необхідність інтеграції змісту курсу фізики із циклом професійних дисциплін (2), складовими процесу інтеграції є надання курсу фізики професійної спрямованості (3) та організація в процесі навчання ФМД квазіпрофесійної діяльності студента (4); остання передбачає використання у ФМД як традиційних, так і професійно спрямованих задач (5). Таким чином, очевидним стає висновок про те, що професійно спрямоване навчання ФМД фактично є вимогою освітніх стандартів.

Обговоримо ще кілька важливих аспектів фізико-математичної підготовки у технічному ВНЗ. Відомо, що у дидактичному плані професійно спрямоване навчання добре вивчено і обґрунтовано (М. М. Скаткін, А. В. Хуторський, А. О. Вербицький), проте більшість робіт стосується професійного навчання майбутніх вчителів (А. В. Касперський, В. П. Сергієнко). Значно менше робіт з дидактики професійно спрямованого навчання фундаментальних дисциплін майбутніх фахівців інженерних галузей (О. В. Долженко, Л. В. Масленникова), зокрема досить мало робіт, присвячених *розкриттю змісту і розвитку методики* професійно спрямованого навчання фундаментальних дисциплін у технічних ВНЗ. Більш того, для більшості викладачів фізики, математики, хімії у технічних ВНЗ таке навчання є інноваційним. Однак галузеві стандарти вищої освіти, задаючи початкові і кінцеві параметри навчання фундаментальних дисциплін, не визначають саме *змісту* професійно спрямованого навчання ФМД. Сформувати і розгорнути такий зміст є задачею самих ВНЗ, їхніх кафедр і викладачів.

На наш погляд, професійно спрямоване навчання не суперечить принципу фундаменталізації освіти. За обсягом і кількістю знань фізико-математична підготовка випускника, безумовно, повинна бути фундаментальною. Однак, як говорилося вище, необхідно формувати у сту-

дентів особливі базові компетентності, сфокусовані на здатності застосовувати знання з ФМД у практичній роботі, що передбачає «професійний» інтерес (мотивації) до вивчення фізики і математики. Оптимальне співвідношення між професійною спрямованістю і фундаментальністю фізико-математичної підготовки ґрунтується на збалансованому «вкрапленні» професійно спрямованих елементів у процес фундаментальної освіти, що дозволяє вирішити проблему навчання в її основних аспектах змісту, мотивації, засобів і методів. Так, комплекси професійно спрямованих фізичних задач для майбутніх авіаційних інженерів, розроблених одним з авторів статті, не тільки дозволяють формувати професійно спрямований зміст навчання фізики, але й одночасно стають засобом навчання в інших фізико-математичних дисциплінах.

Досвід показує, що мотивація студентів до навчання особливо важлива на молодших курсах, коли вони вважають мотиваційно значимим усе, що зв'язано з майбутньою професією і «відкидають» як щось непотрібне для майбутньої роботи знання з ФММ, вважаючи їх чисто абстрактними. Очевидно, що розв'язання професійно спрямованих задач може й повинно змінювати уявлення студентів про призначення ФМД як теоретичних абстрактних наук. Студенти повинні побачити роль таких задач у фаховій діяльності як важливий інструмент розв'язання професійних задач. Отже, вивчення фізики і математики повинно стати більш умотивованим, що підвищить рівень фізико-математичної підготовки.

Цей висновок підтверджують проведені нами анкетування та опитування студентів. У процесі навчання фізики в Національному авіаційному університеті нами було виявлено, що, якщо навчання фізики є традиційним, зокрема, не пов'язане із розумінням її технічних застосувань, тоді уявлення студентів про призначення фізики і уявлення про модель діяльності фахівця слабко зв'язані між собою (рис. 1, а). Якщо ж навчання фізики відбувається із використанням елементів професійної спрямованості, то уявлення студентів про свою майбутню професію змінюються, а модель діяльності фахівця стає для них більш конкретною і виразною. В умовах же професійно спрямованого навчання між цими уявленнями виникає діалектична взаємодія: вони «відбиваються» одне в одному (на рис. 1, б стрілками 1 і 2 позначені відповідні взаємодії).

Перша взаємодія (1) характеризує значення образу інженерної діяльності у свідомості студента-першокурсника при вивченні фізики. Якщо професійно спрямоване навчання фізики змістовно з погляду інженерної діяльності, змінюються і уявлення (часом спрощені) студентів молодших курсів про майбутню професію. Вони починають усвідомлювати інженерну професію як наукомістку область, успішна робота в якій

вимагає фундаментальної фізико-математичної підготовки і навичок фізико-математичного моделювання. Це підсилює мотивацію до вивчення ФМД і сприяє підвищенню компетентності майбутнього інженера, що показано другою взаємодією (стрілка 2). У цьому випадку фізико-математична підготовка у свідомості інженера займає значно більше місце, що приводить до підсилення теоретичної складовою професійної компетентності.

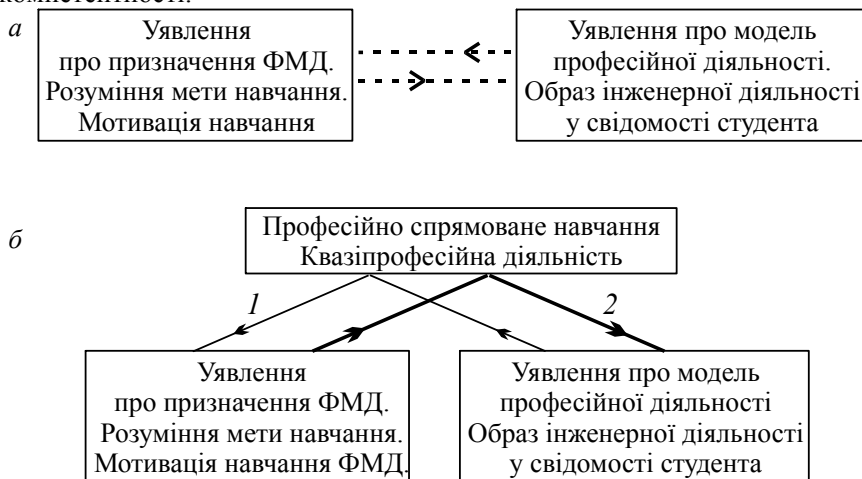


Рис. 1. Вплив професійно спрямованого навчання на взаємозв'язок між уявленнями щодо призначення ФМД і моделлю діяльності фахівця;  
*а* – традиційне навчання; *б* – професійно спрямоване навчання

Висновки, що безпосередньо випливають з вищенаведеного аналізу, полягають в наступному.

1. Якісна фізико-математична підготовка студентів ВТНЗ вже на перших курсах навчання є інтегрованим компонентом компетентності майбутнього інженера, її невід'ємною і дуже важливою складовою частиною.

2. Висуваючи високі вимоги до фізико-математичної підготовки, освітньо-кваліфікаційні характеристики (ОКХ), що містяться в освітніх стандартах, повинні конкретизувати та уточнювати важливу мету навчання фізико-математичних дисциплін у технічному університеті, а саме: формувати фізичний і математичний аспекти компетентності інженера, забезпечувати його готовність і здатність до розв'язування фізичними і математичними методами складних і наукомістких задач в області майбутньої професійної діяльності.

3. Висновок, що безпосередньо впливає із двох попередніх: нові галузеві стандарти ВТО повинні створювати об'єктивні умови для під-

вищення якості фізико-математичної підготовки випускників. Для цього важливо, щоб цілі навчання ФМД, що вивчають вже на перших курсах ВНЗ, були адекватні цілям, що впливають з вимог освітніх стандартів, що сформовані в ОКХ.

4. Якість навчання фізико-математичних дисциплін значною мірою залежить від методичного рівня викладачів відповідних кафедр.

На закінчення зазначимо, що методологічні резерви, закладені в галузевих стандартах, використовуються вищими навчальними закладами, недостатньо. Очевидно, буде продовжуватися і процес удосконалення освітніх стандартів. Однак сьогодні на першому плані виявляється практична реалізація компетентнісного підходу до навчання всіх дисциплін, як фундаментальних, так і спеціальних. Потрібні підручники і навчальні посібники з новим змістом, нові, «компетентнісні», методики і технології навчання, від чого, у підсумку, і буде залежати підвищення якості інженерної освіти.

#### Література

1. Галузевий стандарт вищої освіти України з напрямку підготовки 6.050301 «Гірництво» освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» (ГСВОУ 6.050301-07) / МОН України. – Київ, 2007.

2. Бурау Н. І. Навчальна програма дисципліни «Математичні моделі фізичних процесів» для напрямку підготовки 6.051003 – приладобудування: спеціальність – прилади і системи орієнтації та навігації / Н. І. Бурау. – К. : НТУУ «КПІ», 2010.

3. Евстигнеев В. Интеграция фундаментального и специального знаний в подготовке инженерных кадров / В. Евстигнеев, С. Торбунов // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2003. – №11. – С. 14-16.

## К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗАДАЧ С МЕЖПРЕДМЕТНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ В ЛЕКЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ

О. Е. Первун

Украина, г. Симферополь, Южный филиал Национального университета  
биоресурсов и природопользования Украины  
«Крымский агротехнологический университет»  
O\_Per69@mail.ru

**Постановка проблемы.** Анализ содержания учебников, учебных пособий и учебных программ показывает, что преподавание курса математики в аграрных вузах ведется традиционными методами, без учета будущей специальности.

Таким образом, целью преподавания математике студентов аграрных вузов должно стать ознакомление с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач аграрной науки; развитие логического мышления и навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с сельскохозяйственным производством; ознакомление студентов с методами математического исследования, разработки математических моделей для решения агрономических задач.

**Анализ последних публикаций.** В классической педагогике наиболее полное психолого-педагогическое обоснование значимости межпредметных связей дали Я. А. Коменский, И. Г. Песталотий, К. Д. Ушинский и др. Дальнейшее развитие проблемы межпредметных связей нашло отражение в работах таких видных педагогов, как П. Р. Атутов, Ю. К. Бабанский, А. И. Еремкин и др. Проблема профессиональной направленности обучения достаточно широко представлена в педагогических исследованиях. Различные стороны этой проблемы отражены в работах Н. А. Антонова, Ю. К. Бабанского, В. М. Монахова и др. Исследования проблем, касающихся интеграции, проводятся, главным образом, в рамках таких методико-математических направлений, как реализация внутри- и межпредметных связей (В. А. Гусев, В. А. Далингер, А. Н. Колмогоров, А. Г. Мордкович, П. М. Эрдниев и др.).

**Цель статьи.** Исходя из вышеизложенного, автор сделал попытку освещения использования задач с межпредметным содержанием в лекционном материале.

**Содержание статьи.** Содержание курса математики в аграрном вузе предъявляет определенные требования к методике проведения лекционных занятий. Лекция продолжает оставаться одной из важнейших

форм обучения. Математические методы, по словам Б. В. Гнеденко, не должны существовать в сознании студентов независимо от предстоящей деятельности, ведь нередко эти методы возникали в связи с решением различных практических вопросов.

Современный подход к пониманию роли лекции связан с переменной точки зрения на обучающегося не как на объект, а как на субъект учебно-воспитательного процесса. Лекция должна стимулировать творческую активность студента, формировать у него стремление глубже проникать в сущность явления, процесса, потребность в поиске новых решений в том или ином виде деятельности. Сообщение в лекционном материале каких-либо профессиональных сведений не должно являться самоцелью, а средством развития специалиста, формирования у него профессионального стиля мышления, интереса как к дисциплине, так и к профессиональной деятельности.

Лекции по курсу математики призваны формировать необходимый математический аппарат будущего специалиста аграрного профиля и определять стратегию применения общих математических методов к специальным вопросам.

Анализ научно-методической литературы позволил заключить, что для развития продуктивного мышления студентов и связи излагаемого материала с профессиональными приложениями при введении основных математических понятий и методов, может быть рекомендована следующая структура лекции:

- 1) постановка нескольких задач прикладного, в том числе профессионального содержания;
- 2) построение обобщенной математической модели этого класса задач;
- 3) изучение математических методов решения задач данного класса;
- 4) применение изученных методов для решения прикладных и профессиональных задач и выявление свойств процессов, которые могут исследоваться с помощью этой модели.

При таком подходе создаются предпосылки для проблемного изложения учебного материала, позволяющего повысить познавательный интерес и активность работы студентов на лекции.

Познание математической теории не ограничивается обоснованием свойств и связей основных понятий. Чрезвычайно важное значение для усвоения математических знаний имеют умения и навыки применения теории к решению задач с межпредметным содержанием. При этом у студентов происходит формирование умственных действий, которое проходит несколько этапов: мотивационный (познавательный интерес, который появляется у студентов при решении межпредметных задач –

это внутренний мотив); ориентировочный этап (на этом этапе проводится предварительное ознакомление, с тем, что подлежит освоению, задаются цели обучения на уровне восприятия, памяти, мышления, воображения. Здесь студенту разъясняется смысл действия распознавания, он знакомится с образцами действия, его конечными результатами, с условиями его успешного выполнения. На конкретных примерах поясняется возможность получения разных результатов); материализованный этап (на этом этапе студент усваивает содержание действия, а преподаватель осуществляет объективный контроль за правильностью выполнения каждой операции, входящей в состав действия. Он начинается с решения образца типичной задачи, действие выполняется во внешней, материализованной форме. Целью третьего этапа является усвоение содержания действия, последовательности и состава всех операций, входящих в алгоритм, а также убеждение в разумности действия. Основные виды деятельности – познавательная и ценностно-ориентированная. На материализованном этапе значительное место занимает преобразующая деятельность обучаемых, направленная на самосовершенствование. Вторым существенным моментом является контроль за выполнением и усвоением каждой операции и помощь преподавателя в усвоении состава действия); внешнеречевой этап (этот этап обеспечивает резкое возрастание меры обобщенности действия, поскольку конкретные объекты заменяются их словесным описанием в устной или письменной форме. Действие на этом этапе проходит дальнейшее обобщение и сокращение. Важно обратить внимание студентов на полное и точное описание содержания каждой операции алгоритма тем, чтобы переходить от суждения к умозаключению о действии. Цель этого этапа – сознательное усвоение действия. Ведущая функция психики на этом этапе – переработка информации с помощью абстрактного мышления, воображения, предвидения и т.д.).

Таким образом, при решении межпредметных задач на лекциях происходит формирование умственных действий студентов, которое происходит несколько этапов, согласно теории П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной [1].

Задачи должны быть подобраны так, чтобы их постановка привела к необходимости приобретения студентами новых знаний по математике, а приобретенные под влиянием этой необходимости знания позволили решить не только поставленную задачу, но и ряд других задач прикладного характера.

Для постановки проблемы перед изложением нового учебного материала следует использовать межпредметные задачи, отличающиеся ясностью фабулы и простотой решения.



В качестве примера рассмотрим лекцию по теме «Решение систем линейных уравнений» (метод Крамера). Студентам объясняется, что применение математики основано на понятии математической модели, которая состоит из уравнения либо системы уравнений. Уравнения в количестве виде выражают предположения или гипотезы, сделанные в отношении реальной системы, а их решения позволяют получить значения, предсказываемые моделью. Так лекцию мы начинали с формулировки следующей задачи:

**Задача 1.** В 3 кг лугового сена и 5 кг сенажа содержится 419 перевариваемого протеина, а в 4 кг сена и 3 кг сенажа – 357 г. Сколько граммов перевариваемого протеина содержится в 1 кг сена и в 1 кг сенажа?

Так как студенты были еще не знакомы с такими понятиями, как луговое сено, сенаж и перевариваемый протеин, то формулировка задачи была расширена и представляла собой некоторое теоретическое введение к изучаемой проблеме.

Решение данной задачи подводит к рассмотрению понятию определителя 2-го порядка и формулам Крамера.

$$\begin{cases} 3x + 5y = 419 \\ 4x + 3y = 357 \end{cases} \implies \begin{cases} a_{11}x + a_{12}y = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y = b_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y = b_1 \cdot a_{22} \\ a_{21}x + a_{22}y = b_2 \cdot (-a_{12}) \end{cases} \begin{matrix} \downarrow \\ + \\ \downarrow \end{matrix} \begin{cases} a_{11}x + a_{12}y = b_1 \cdot a_{21} \\ a_{21}x + a_{22}y = b_2 \cdot (-a_{11}) \end{cases} \begin{matrix} + \\ \downarrow \end{matrix}$$

$$\begin{cases} x_1(a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}) = b_1a_{22} - b_2a_{12} \\ x_2(a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}) = b_2a_{11} - b_1a_{21} \end{cases}$$

Прежде, чем перейти к таким понятиям, как минор, алгебраическое дополнение, определитель 3-го порядка и формулировке теоремы Лапласа, мы рассматриваем задачу следующего содержания:

**Задача 2.** Агропромышленным предприятием было выделено 47,2 тыс. грн. для покупки 29 предметов для оборудования офиса: несколько компьютеров по цене 4 тыс. грн. за компьютер, офисных столов по 1,7 тыс. грн. за стол, стульев по 0,3 тыс грн. за стул. Позже выяснилось, что в другом месте компьютеры можно приобрести по 3,9 тыс. грн., а столы по 1,6 тыс. грн. (стулья по той же цене), благодаря чему на ту же сумму было куплено на 1 стол больше. Выяснить, какое количество единиц каждого вида оборудования было приобретено.

Преподаватель объясняет, что решение данной задачи сводится к

составлению системы уравнений 3-го порядка, решение которой находится по формулам Крамера, подводя к понятию определителя 3-го порядка.

$$\begin{cases} x + y + z = 29 \\ 4x + 1,7y + 0,3z = 47,2 \\ 3,9x + 1,6y + 0,3z = 45,6 \end{cases}$$

Далее следует формулировка теоремы Лапласа для нахождения определителя  $n$ -го порядка. После чего преподаватель предлагает студентам вернуться к сформулированной выше задаче.

В качестве иллюстрации можно также показать, как вычислить определитель системы в табличном редакторе Excel.

В завершении лекции рассматривается и предлагается на самостоятельное решение следующая задача:

**Задача 3.** Великий русский ученый Д.И. Менделеев обнаружил, что с достаточной для практических целей точностью относительный диаметр сечения ствола дерева  $y$  ( $y=d:D$ , где  $d$  – диаметр сечения,  $D$  – диаметр ствола у земли) можно выразить через относительную высоту сечения  $x$  ( $x=h:H$ , где  $h$  – высота сечения,  $H$  – полная высота дерева) по формуле  $y=a+bx+cx^2+dx^3$  при надлежащем подборе коэффициентов  $\left(x \geq \frac{1}{8}\right)$ . Запишите уравнение Менделеева для дерева, про которое с помощью измерений установлено, что  $y\left(\frac{3}{4}\right)=0,35$ ,  $y\left(\frac{1}{2}\right)=0,55$ ,

$y\left(\frac{1}{4}\right)=0,69$ . Воспользоваться тем, что  $y(1)=0$ .

$$\begin{cases} a + b + c + d = 0 \\ a + \frac{3}{4}b + \frac{9}{16}c + \frac{27}{64}d = 0,35 \\ a + \frac{1}{2}b + \frac{1}{4}c + \frac{1}{8}d = 0,55 \\ a + \frac{1}{4}b + \frac{1}{16}c + \frac{1}{64}d = 0,69 \end{cases}$$

Основная задача, поставленная перед преподавателем аграрного университета в процессе изучения математики – не только научить студентов применять математический аппарат для решения задач по математике, но и подготовить их к изучению специальных предметов, в основе которых в значительной степени лежат современные математиче-

ские методы. Это предполагает привитие в процессе обучения навыков математического исследования задач, построения математических моделей изучаемого объекта, умения математически сформулировать задачу изучения объекта и воспользоваться для анализа его свойств математическим аппаратом, который не зависит от конкретной природы объекта.

Рациональное использование эстетического потенциала математики на лекции, изучение математики как составной части культуры – необходимое условие формирования положительной мотивации к изучению математики, восприятию ее как красивой и увлекательной науки. Рассматривая учебную мотивацию как средство управления обучением, наш взгляд, необходимо учитывать и эстетический потенциал математики. Одним из таких путей реализации эстетического потенциала математики являются задачи с межпредметным содержанием, по содержанию и способу решения отвечающие основным целям обучения, являющиеся для студентов аграрного университета интересными и имеющие эмоциональную окраску.

**Вывод.** Таким образом, межпредметные задачи, рассмотренные и решенные на лекционном занятии, являются средством реализации межпредметных связей, в результате чего повышается познавательная активность студентов на лекции.

#### Литература

1. Гальперин П. Я. формирование знаний и умений на основе поэтапного усвоения умственных действий / П. Я. Гальперин, Н. Ф. Талызина. – М. : МГУ, 1968. – 150 с.
2. Зайцев В. А. Высшая математика : учебник для неинженерных специальностей сельскохозяйственных вузов / Зайцев В. А. – М. : Высшая школа, 1991. – 400 с.
3. Максимова В. Н. Межпредметные связи в процессе обучения / Максимова В. Н. – М. : Просвещение, 1998. – 192 с.

## **КУРС «НАНОЕЛЕКТРОХІМІЯ» В ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-ХІМІКІВ**

В. А. Полонський, І. О. Осипенко  
Україна, м. Дніпропетровськ, Дніпропетровський національний  
університет імені Олеся Гончара  
v\_polonskii@mail.ru

Протягом останніх років дослідження субмікронних та наноматеріалів значно розширились завдяки їх застосуванням в багатьох технологічних областях, таких як електроніка, каталіз, магнітне збереження даних, структурні компоненти і тому подібне. Субмікронні і нанокристалічні металеві і керамічні матеріали використовуються як конструкційні елементи і функціональні шари в сучасних мікроелектронних пристроях, деталях авіакосмічної техніки, в якості твердих та зносостійких покриттів та в багатьох інших галузях [1].

Потреба в спеціалістах, обізнаних з наноматеріалами та нанотехнологіями, постійно зростає. В програмах вищих навчальних закладів з'являються відповідні дисципліни, друкуються підручники [2,3]. В структурі Московського державного університету навіть створено факультет матеріалів, керований академіком Ю. Д. Третьяковим, який є активним популяризатором знань про наноматеріали [4].

Хімічні дисципліни самим тісним чином пов'язані з дослідженням нанорівня речовини, бо такими є масштаби вимірювання розмірів молекул, кластерних структур, колоїдних часток. Це знайшло відображення в нових підручниках з нанохімії [5; 6].

На хімічному факультеті Дніпропетровського національного університету для вивчення сучасних матеріалів створено курс «Перспективні неорганічні матеріали», про який вже розповідалося раніше [7]. На кафедрі фізичної та неорганічної хімії як спеціальна дисципліна для студентів четвертого курсу викладається курс «Наноелектрохімія». Цей курс є останнім серед електрохімічних дисциплін, перед ним вивчаються курси фізичної хімії, колоїдної хімії, електроосадження металів та гальванотехніки, електрохімічної кінетики.

Мета курсу – дати знання про нанорозмірні явища в електрохімічних системах; ознайомити з сучасним станом електрохімічних нанотехнологій; основними методами одержання, дослідження і стабілізації нанорозмірних об'єктів електрохімічними способами; вказати шляхи застосування знань з наноелектрохімії для розв'язання актуальних задач хімічної науки і технології.

Програма вивчення дисципліни складається з таких тем.

**Тема 1.** Загальне уявлення про електрохімічні нанотехнології.

Наноіндустрія: сучасний стан та перспективи розвитку. Ставлення вчених і суспільства до нанотехнологій. Електрохімічні нанотехнології для електроніки, енергетики, медицини, охорони навколишнього середовища та різних сфер життя суспільства.

**Тема 2.** Теоретичне описання нанорозмірних об'єктів.

Застосування термодинамічного підходу для описання систем з нанорозмірними ефектами. Процеси утворення нової фази. Колоїдні частинки та наночастинки в дисперсійному середовищі. Атомарно-розмірні об'єкти на чужорідних підкладках.

**Тема 3.** Сучасні фізичні, фізико-хімічні та електрохімічні методи дослідження поверхні, електрохімічних систем і процесів.

Теоретичні основи скануючої зондової мікроскопії. Атомно-силовий мікроскоп. Скануюча електронна та тунельна мікроскопія. Електрохімічний кварцовий мікробаланс. Рентгенівська дифракція малого кута. Метод динамічного розсіяння світла.

**Тема 4.** Одержання нанооб'єктів електрохімічним способом. Експериментальні дослідження електрохімічних наносистем

Методи одержання та стабілізація наночастинок в об'ємній фазі. Наноелектроди і нанокомірки. Локальне електроосадження, електрокристалізація в матрицях, локальне травлення поверхні. Утворення наошарів на твердих поверхнях. Модифікація поверхні. Вплив чужорідних домішок на процеси утворення нанорозмірних об'єктів. Дослідження фізичних, хімічних, каталітичних, структурних властивостей нанорозмірних об'єктів, одержаних електрохімічним способом. Проблеми і перспективи розвитку наноелектрохімії.

Розглянемо більш детально матеріал курсу.

За визначенням предметом дослідження електрохімії є гомогенні іонні системи (розчини, розплави, тверді електроліти), а також гетерогенні системи, до яких відносяться і заряджені границі розділу фаз [8]

Просторові масштаби гетерогенних електрохімічних систем змінюються в широких межах. Відповідно, численні і різноманітні розмірні ефекти, що реалізуються в них. Характерні розміри загальновідомих складових гетерогенних електрохімічних систем (електродів, електролітів і мембран) можуть варіюватися в межах 5–10 порядків величини. Нижні границі відповідних інтервалів близькі до типових розмірів специфічних просторових областей (шарів), що виникають на межі електрод–електроліт.

Про властивості електрохімічних систем судять по електрохімічних відгуках – залежностях електричних сигналів (струму, потенціалу, напруги) від часу, а також від умов поляризації. Розмірні ефекти виника-

ють в тих випадках, коли параметри системи співпадають з характеристичними величинами, що визначають той або інший відгук.

Вивчення розмірних залежностей термодинамічних властивостей *рівноважних* електрохімічних систем є областю досліджень *колоїдної хімії, хімії поверхні і фізичної хімії твердого тіла*. В цілому дослідження розмірних ефектів в електрохімії об'єднуються самостійним науковим напрямом – *наноелектрохімією*. У розвитку цієї дисципліни, разом з власне електрохімічними методами, дуже важливу роль грають зондові методи локального дослідження поверхні, дифракційні, а також оптичні і малокутові рентгенівські методики.

У дослідженнях використовують мікроелектроди та мікрокомірки, розміри яких повинні бути порівняні з товщиною дифузійних шарів електроду. Для більшості мікроелектродів така межа складає  $\sim 10$  мкм. Для дискових, сферичних та інших електродів отримані точні співвідношення залежностей граничного дифузійного струму від характерного розміру. Аналогічні межі розмірів для мікрокомірок визначаються умовою перекривання дифузійних шарів двох електродів, через які протікає струм. Мікроелектроди широко застосовують в електроаналізі, особливо для вирішення завдань екології і біології (наприклад, для електрохімічних вимірювань при моніторингу складу біологічних середовищ. Ці застосування стимулювали подальшу мініатюризацію електродів, в результаті якої з'явився великий клас так званих *ультрамікроелектродів* з площею поверхні менше  $1 \text{ мкм}^2$ .

Сучасні технології дозволяють отримати розміри електродів близько 10 нм (такі електроди називають *нанодами*). Особливу складність представляє дотримання певної геометричної форми нанодов. Тому для їх виготовлення використовують нанорозмірні матеріали з відомою структурою, наприклад вуглецеві нанотрубки.

Значним кроком у розвитку технології виготовлення мікроелектродів і їх застосування стала поява в кінці 1980-х років принципово нового методу локального дослідження поверхневих процесів і явищ – *скануючої електрохімічної мікроскопії* (СЕХМ) [9]. Метод заснований на встановленні залежності струму зондового мікроелектрода від відстані між ним і досліджуваною поверхнею електроду довільного розміру в розчинах, що містять редокс-систему з високою константою швидкості переносу електрона. Залежно від співвідношення потенціалів зонда і досліджуваної поверхні при перекриванні двох дифузійних шарів можливі як прискорення, так і гальмування процесів на обох електродах. Оскільки межа дифузійного шару повторює рельєф поверхні, метод СЕХМ дозволяє візуалізувати останній з субмікронним розрішенням.

Унікальним результатом, отриманим в конфігурації СЕХМ, є реєст-

рація відгуків електрохімічного перетворення одиначної молекули. Це виявилось можливим завдяки накопиченню сигналу при багатократних послідовних оборотних перетвореннях реагенту і продукту в обмеженому об'ємі розчину між поглибленим зондовим ультрамікроелектродом і поверхнею підложки.

Скануюча зондова мікроскопія надала унікальні можливості для вивчення атомарної структури електроду, дозволила побачити, що відбувається на поверхні при адсорбції компонентів розчину, при зміні потенціалу електроду. Дослідники дістали можливість не тільки скласти схему електродного процесу на підставі даних кулонометрії, вольтамперометрії, оптичних і структурних методів, але й візуалізувати розташування атомів і молекул адсорбата; визначити, на яких активних центрах електродна реакція починається і протікає з більшою швидкістю, що відбувається з поверхнею при процесах адсорбції–десорбції і таке інше.

Скануюча зондова мікроскопія виявилася вельми корисною для вивчення *початкових стадій електрокристалізації* і *корозії металів*, оскільки розмір зародків нової фази не перевищує, як правило, декількох десятків атомів. Досліджені використання зондової мікроскопії для спостереження за процесами фазового осадження металів з модельних і промислових електролітів, вплив органічних добавок на механізм електрокристалізації.

Основною проблемою методу можна вважати невідповідність усереднених по всій поверхні електроду електрохімічних параметрів (залежності струм–потенціал–час) і локальної візуальної інформації про структуру невеликої ділянки електроду і процесів, що відбуваються на ньому.

Складна комбінація розмірних ефектів різної природи реалізується в електрохімічних процесах з утворенням нової фази, зокрема, в процесах *електрокристалізації*. У процесах *нуклеації* на поверхнях електродів ключову роль грає *пересичення*, яке визначається відхиленням потенціалу електроду від рівноважного значення для даної редокс–системи (перенапругою). Розмір зародка грає ключову роль при виведенні таких важливих параметрів, як число активних центрів нуклеації, константа швидкості нуклеації.

Разом з термодинамічними розвиваються і нетермодинамічні моделі нуклеації на поверхні електродів. Останні засновані на *статистичному динамічному підході* або на *квантово–хімічному дослідженні кластерів* різного розміру.

Електрохімічне конструювання об'єктів з малими розмірами займає важливе місце в системі *хімічного матеріалознавства і дизайну нових матеріалів* із спеціальними властивостями [10; 11]. В області електрохі-

мічної нанотехнологій головну роль відіграє природа процесів утворення або видалення окремих малих ділянок твердих фаз. Основні переваги методу – *контрольованість і поточний кількісний моніторинг*. Контрольованість забезпечується проведенням процесів при фіксованому потенціалі. Моніторинг здійснюється шляхом реєстрації струму або заряду поверхні. Додаткові можливості моніторингу з'являються при використанні *методу кварцевого мікрозважування (мікробалансу)*, що достатньо легко реалізується в електрохімічних системах.

Типовий прикладом є анодний електросинтез алюміній оксиду, в якому впорядковані циліндрові пори діаметром близько декількох десятків нанометрів характеризуються виключно вузьким розподілом по розмірах. Цей нанотрубчастий матеріал, що представляє інтерес для каталізу, широко використовують в комбінованих технологіях як нанорозмірну матрицю.

Електроосадження металу в пористій матриці (*темплейтний процес*) лежать в основі технологій отримання металізованих провідних полімерів.

Окрему групу складають процеси електроосадження шаруватих біметалічних наноструктур. Пошарове осаження знаходить широке практичне застосування в технологіях отримання *магнітних біметалічних матеріалів*.

Важливими є методи диспергування металів шляхом анодного розчинення. Вперше отримання стійких колоїдів платини у водному середовищі було реалізоване в електричній дузі; у менш важких умовах аналогічний процес можливий для паладію в неводних розчинниках. Актуальною, проте, є проблема стабілізації колоїдів, що вимагає в більшості випадків введення органічних добавок.

До електрохімічних нанотехнологій слід також віднести процеси *імобілізації кластерів і металевих частинок на електродних поверхнях* [12]. Їх закріплення на поверхні здійснюється на основі індукованої потенціалом або зарядом електроду адсорбції.

Технологічні можливості процесів електrokристалізації надзвичайно великі і до цього часу реалізовані лише частково. На нанорівні можливо і тонке управління процесами зростання нової фази у присутності органічних добавок, які традиційно застосовують в прикладній гальванотехніці як *блискоутворювачі*, за рахунок варіювання співвідношення швидкостей росту нанорозмірних кристалів у різних напрямках

Надзвичайно важлива група процесів електrokристалізації – утворення *інтеркаліатів*. Кристалізація нової фази відбувається в об'ємі електроду і, як правило, лімітується дифузією в твердому телі. Деформації, обумовлені інтеркаліацією, можна зафіксувати зондовими методами.



Перспективи розвитку наноелектрохімії є унікальними. Це пов'язано з принциповою можливістю контролю процесів на атомному рівні. Стримуючими факторами є лише параметри існуючого обладнання.

Надбання знань з цієї дисципліни безумовно є важливим елементом в підготовці сучасного спеціаліста-хіміка.

#### Література

1. Нанотехнология в ближайшем тысячелетии. Прогноз направления исследований / Под ред. М. К. Роко, Р. С. Уильямса и П. Аливисатоса. – М. : Мир, 2002. – 292 с.
2. Наноматериалы и нанотехнологии / В. М. Анищик [и др.] ; под ред. В. Е. Борисенко, Н. К. Толочко. – Минск : Изд. центр БГУ, 2008. – 375 с.
3. Азаренков Н. А. Наноматериалы, нанопокрyтия, нанотехнологии. / А. Н. Азаренков, В. М. Береснев, А. Д. Погребняк, Л. В. Маликов, П. В. Турбин. – Харьков : ХНУ, 2009. – 209 с.
4. Нанотехнологии. Азбука для всех / под ред. Ю. Д. Третьякова. – М. : Физматлит, 2008. – 372 с.
5. Сергеев Г. Б. Нанохимия / Г. Б. Сергеев. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2003. – 228 с.
6. Суздалев И. П. Нанотехнологии: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздалев. – М. : КомКнига, 2006. – 592 с.
7. Полонський В. А. Елементи дистанційного навчання в курсі «Перспективні неорганічні матеріали» / В. А. Полонський // Теорія та методика електронного навчання. Випуск 2. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. – С. 324-329.
8. Петрий О. А. Размерные эффекты в электрохимии / О. А. Петрий, Г. А. Цирлина // Успехи химии – 2001. – Т. 70, №4. – С. 330-344.
9. Данилов А. И. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия в электрохимии поверхности / А. И. Данилов // Успехи химии. – 1995. – Т. 60, №8. – С. 818-833.
10. Electrochemistry of nanomaterials / ed. by Gary Hodes. – Weinheim : WILEY-VCH Verlag GmbH, 2001. – 321 p.
11. Electrocrystallisation in nanotechnology / ed. by Georgi Staikov. – Weinheim : WILEY-VCH Verlag KGaA, 2007. – 280 p.
12. Кунтий О. І. Електрохімія та морфологія дисперсних металів / О. І. Кунтий. – Львів : ЛНУ, 2008. – 207 с.

## АКАДЕМИЯ ДТЭК – ЛИДЕР СРЕДИ КОРПОРАТИВНЫХ УНИВЕРСИТЕТОВ УКРАИНЫ

Я. В. Романенко  
Украина, г. Донецк, Академия ДТЭК

В современной динамично развивающейся бизнес-среде успешными становятся те специалисты, которые идут в ногу со временем, которые имеют те знания, навыки и опыт, который соответствует требованиям конкретного бизнеса. Все это можно получить в вузах, в различных бизнес-школах. Но получение классического образования требует достаточно длительного времени и требует больших финансовых инвестиций. Поэтому становление корпоративного обучения становится все более явным.

Согласно информации исследовательской компании CUX (Corporate University Xchange), которая специализируется на анализе данных в области корпоративного обучения, число корпоративных университетов в мире увеличилось за последние 10 лет с 400 до 1600. В СНГ наиболее известными и зрелыми считаются корпоративные университеты таких компаний, как «Газпром», «Северсталь», IBM, Coca-Cola, McDonalds, «ЛУКОЙЛ», «Вимм-Билль-Данн», «Норильский Никель», «КРАФТ», АФК «Система», ДТЭК и прочие.

Основными достоинствами корпоративного обучения является то, что знания и умения, которые в большой степени являются практическими, усваиваются в очень сжатые сроки. Кроме того, процесс обучения взрослых людей имеет свои особенности: им необходимо точно знать, для чего они должны проходить тот или иной предмет. Наиболее эффективным обучение будет в том случае, если оно проводится с учетом реальной потребности и носит прикладной, практический характер. Часто к чтению лекций или проведению занятий компании привлекают преподавателей мирового уровня, которые являются успешными ТОП-менеджерами, владельцами крупных компаний, учредителями различных бизнесов, которые интересны участникам своим опытом, знаниями специфики, достижениями.

Корпоративный университет требует серьезных временных и финансовых затрат, наличия хорошей материально-технической базы, а это могут себе позволить немногие компании. Вся деятельность корпоративного университета опирается на стратегические задачи организации; планирование учебных мероприятий основывается на реальные потребности бизнеса, повышая тем самым эффективность и прибыльность компании, помогает ей внедрять инновации, позволяет лучше понять

рыночные тенденции.

В настоящее время корпоративные университеты представляют собой весьма серьезные образовательные учреждения с солидными бюджетами, имеющими свое имя, логотип, собственный сайт, учебные пособия, программы. Они могут издавать научные труды, проводить сертификацию работников, приглашать в качестве лекторов известных профессионалов-практиков и ведущих специалистов из академической среды. Но основной функцией корпоративного университета является развитие персонала, способствующее успеху организации.

Среди корпоративных университетов Украины одним из лучших считается Академия ДТЭК.

ДТЭК – индустриальная компания, основным средством производства которой является сложное и высокотехнологичное горно-шахтное и энергическое оборудование. Поэтому важность наличия у компании профессиональных специалистов рабочих специальностей сложно переоценить. Этот фактор является не просто ключевым критерием эффективности ДТЭК, но и важнейшим условием поддержания высокого уровня промышленной безопасности. Подготовке специалистов рабочих специальностей ДТЭК уделяет особое внимание. В компании созданы программы обучения и для рабочих специальностей энергетической и угольной отраслей. В них участвуют как новички, которые только начинают свою трудовую деятельность, так и опытные работники, которым необходимо поддерживать свои профессиональные навыки и осваивать новые технологии. Обучение и повышение квалификации рабочих специальностей происходит на базе учебно-производственных центров при предприятиях ДТЭК. Под руководством опытных преподавателей, сотрудники проходят не только теоретическое обучение, но и приобретают практические навыки, в том числе на тренажерах в специально оборудованных компьютерных классах. 132 внутренних тренера активно участвуют в процессе обучения более 100 тысяч сотрудников компании.

Квалифицированные специалисты и управленцы – ключевой фактор, обеспечивающий конкурентное преимущество. ДТЭК рассматривает обучение этой категории персонала как важнейший инструмент развития компании. Обучение специалистов и управленцев компании осуществляется на базе корпоративного университета – Академии ДТЭК. Академия является единым центром управления системой знаний на всех предприятиях компании. В рамках корпоративного университета действуют уникальные образовательные программы, участие в разработке которых принимали известные бизнес-школы, в том числе, Лондонская школа бизнеса и Киево-Могилянская бизнес-школа. Программы обучения охватывают все важные сферы управленческой деятельности и

нацелены на то, чтобы обучить сотрудников системному подходу к решению рабочих задач, дать им знания и навыки, необходимые в повседневной рабочей деятельности. В основу концепции Академии ДТЭК положена «ролевая модель», которая предусматривает развитие четырех уровней интеллекта: IQ (формально-логический), EQ (эмоциональный), LQ (обучающий) и SQ (социальный). Для всех сотрудников корпоративного центра и ИТР предприятий ДТЭК проводятся программы по развитию компетенций, которые ориентированы на развитие знаний, умений и навыков, необходимых для работы в современной бизнес-организации. Обязательным является прохождение курсов по электронным методам обучения (e-learning).

«Энергия знаний» – программа корпоративного MBA, предназначена для сотрудников, отобранных в кадровый резерв. Обучение ориентировано на увеличение личной эффективности в управлении людьми и бизнес-процессами, на раскрытие потенциала EQ. Программа сочетает преподавание лучшей бизнес-школы Украины и лучшую управленческую экспертизу ДТЭК. В качестве преподавателей в программе участвует топ-менеджмент компании, известные отечественные бизнес-тренеры, а также приглашенные лекторы международных бизнес-школ.

Программа «Энергия лидера» доступна для менеджеров ДТЭК, участвующих в программе ТОП-50 (отбор и подготовка преемников на руководящие должности). Программа нацелена на развитие способностей, которые позволяют реализовать инновационные кросс-функциональные проекты с большим количеством различных ресурсов. Занятия для участников программы ведут руководители ДТЭК и профессора международных бизнес-школ.

Высший менеджмент ДТЭК развивает культуру ответственности в компании, ответственного поведения по отношению к сотрудникам, обществу и окружающей среде. ДТЭК стремится к тому, чтобы уровень и качество образования, которое можно получить в корпоративном университете, было сравнимо с обучением по программе MBA в лучших бизнес-школах.

С целью обеспечения долговременного, стратегического лидерства и происходят изменения в системе обучения и развития: вводится дистанционная форма обучения.

Учиться или работать? Обычно времени хватает лишь на что-то одно. Если все работники поедут на тренинг, кто же будет трудиться? Этот вопрос волнует каждого руководителя. Отсутствие человека на рабочем месте прямо влияет на бизнес-показатели подразделения. Возникает прямое противоречие между текущими задачами, такими, как выполнение плана, и перспективными – повышением эффективности работы за

счет улучшенных знаний и навыков. Именно поэтому так распространена практика обучения на выходных или после завершения рабочего дня. Если решение обучить принято, как же много времени и усилий занимает оформление обязательных процедур, связанных с командировками и отчетами!

Расходы на проведение тренингов и семинаров велики. Наряду с очевидными затратами: командировками, арендой залов, оплаты работы тренеров, транспорта существуют и косвенные, например, неполученная прибыль за время обучения. Ограниченность бюджетов на обучение не позволяет удовлетворить все актуальные потребности. Именно поэтому возможность участия в учебных программах для сотрудника ДТЭК ограничена одной профессиональной программой и одной программой развития компетенций в год. В большинстве же других компаний ситуация еще более сложная.

К сожалению, нередко учебные программы не помогают в реальных рабочих ситуациях. Иначе говоря, нас учат не тому, чего мы ожидаем и жаждем: слишком стремителен темп современной бизнес-жизни, слишком часто изменяются методы работы, правила, инструкции, стандарты и законы. Это особенно ощущается в информационных технологиях (ИТ), а также в сферах, которые регламентируются законодательными нормами. Особенно критична ситуация, когда невыполнение норм, правил и инструкций влечет за собой санкции и штрафы. Задача обучения и сертификации большого количества специалистов в короткий срок до сих пор не может быть решена быстро и эффективно при помощи традиционного обучения в классе.

Как следствие, явное позитивное влияние обучения проявляется не всегда. Конечно, есть области, где тренинги в классе незаменимы, например отработка навыков общения, продаж, публичных выступлений, однако для обучения продуктам, технологиям и процессам необходимы принципиально иные методики и инструменты.

Для того, чтобы сделать обучение действительно доступным и эффективным, в сентябре 2009 года в ДТЭК стартовал проект по внедрению дистанционного электронного обучения (E-learning). Цель проекта – предоставить каждому сотруднику ДТЭК, независимо от его возраста, должности и месторасположения, возможность учиться и развиваться прямо на рабочем месте в любое время с помощью следующих возможностей: доступ к электронным курсам, базе знаний, учебной библиотеке, общение с коллегами и экспертами, совместная работа, обмен знаниями и опытом, объективная, непредвзятая и точная оценка уровня знаний и личных качеств. За 2 года было разработано более 20 электронных курсов, с помощью которых обучено 6219 человек. Это такие программы,

как «Ежегодная оценка деятельности», «Введение в угольную промышленность», «Основы энергетической отрасли», «Эффективная работа с программами Microsoft Office», «Курс по информационной безопасности», «Проектный менеджмент» и проч.

Прохождение электронных учебных курсов увеличат багаж знаний и умений сотрудника, а успешная сдача тестов повысит его личную ценность и важность для компании, а также прибавит уверенности в собственных силах. Кроме того, E-learning позволяет оперативно передавать наиболее актуальную информацию, популяризовать идеи, распространять корпоративную культуру, миссию и ценности компании.

Но все же электронное обучение – это нечто большее, чем просто новый способ получения информации. E-learning может стать средством достижения личного успеха, а также успеха компании в целом.

В ДТЭКе сосредоточен большой человеческий потенциал, который требует сохранения и развития. Руководство компании уделяет повышенное внимание обучению, а также выращиванию нового поколения менеджеров среди своих сотрудников путем созданию внутреннего кадрового резерва. Человеческий капитал является важнейшим активом любой организации, которая стремится к лидерству на рынке, поэтому одной из стратегических задач в сфере управления персоналом является поиск и продвижение талантов внутри компании. ДТЭК связывает свое будущее с будущим своих сотрудников и отождествляет свой успех с их личными достижениями.

Новые масштабные задачи требуют энергичных людей, с широким кругозором и активной позицией. Наша задача – помочь в поиске сотрудников, которые стремятся к самосовершенствованию и развитию, так как именно это стремление является предпосылкой успешной бизнес-деятельности. Найти таких людей позволяет система управления обучением, которая позволяет организовать и провести обучение, измерить учебную активность каждого участника, объективно оценить знание и потенциал сотрудников с помощью тестов и оценочных процедур, а также сохранить результаты. Вся эта информация, наряду с профессиональными достижениями, позволит отбирать наиболее перспективных работников и зачислять их в кадровый резерв ДТЭК с перспективой карьерного роста и участия в интересных проектах.

Мы осознали необходимость менять привычные формы работы. Родилась идея внутреннего информационного ресурса, который бы позволил ввести новую форму обучения – дистанционную, а также позволил бы выйти на новый качественный уровень предоставления услуг внутренним клиентам: обучения, консультирования, информирования. Таким ресурсом стал портал Академии ДТЭК, где хранится информация

об учебных программах, тренингах, электронных курсах, всех мероприятиях компании, персональную учебную информацию, отчеты о планах развития, результаты ежегодной оценки, новости, библиотека и многое другое.

По мере того, как портал насыщается информацией – электронными курсами, сообщениями в форумах, литературой, учебной статистикой, – на первый план выходит удобство и быстрота навигации и поиска. Большое количество разнообразных учебных тем, непривычность названий, разветвленная система каталогов может смутить начинающего пользователя. Для того, чтобы было удобно находить нужные материалы по направлениям или темам, например, дистрибуции энергии, мы создали систему управления знаниями.

Под крышей Академии ДТЭК рождается множество образовательных проектов, таких как Speaking Club ДТЕК и Киноклуб.

Speaking Club – лингвокультурологический проект, призванный развивать навыки коммуникации сотрудников компании на английском языке. Основными задачами этого проекта является повышение уровня владения английским языком у сотрудников компании, развитие навыков публичных выступлений на английском языке, ознакомление с межкультурными традициями стран стратегического значения для компании, совершенствование навыков аудирования и межличностного общения. Участие в Speaking Club – прекрасная возможность для сотрудников ДТЭК повысить уровень своего английского, пообщаться на интересные темы с носителями языка, преподавателями и друг с другом, связать изучение языка с реальной практикой. Предметом обсуждения в клубе выступают темы, касающиеся основных процессов деятельности и зон развития компании, глобальных мировых тенденций и особенностей культур других стран.

Поскольку тематика занятий сосредоточена вокруг бизнес-процессов компании, обсуждаемые вопросы вызывают живой интерес у участников – ведь это то, с чем мы сталкиваемся каждый день. Интерактивный формат встреч, предполагающий участие сотрудников из различных подразделений, направлений бизнеса ДТЭК, позволяет не только преодолеть языковой барьер, но и способствует налаживанию коммуникации внутри компании: участники имеют возможность поделиться опытом, информацией относительно внутренних процессов своих департаментов, дирекций.

Проекту «Киноклуб ДТЭК» исполнился всего 1 год. В основу проекта легла популярная в последние годы идея синемалогии. Данный формат позволяет совмещать нестандартные формы обучения с командообразованием. Более 1000 человек не только получили удовольствие

от просмотра той или иной картины, разобрали стратегии переговоров, стили поведения, управления и проч., но и лучше познакомились с коллегами, продемонстрировали свои презентационные, переговорные навыки.

Трудно не согласиться с тем, что творчески одаренных, да и просто компетентных людей всегда не хватает. И не случайно бытует мнение, что их количество прямо пропорционально числу просвещенных и образованных людей вокруг. Для того, чтобы ростки талантов взошли и окрепли, нужна соответствующая среда и отношение. Только в тех компаниях, где существует возможность улучшать свои знания и развиваться как личность, возможна творческая активность. Иначе прогрессивные инициативы останутся непонятыми и будут отвергаться большинством сотрудников.

Компания предоставляет новые возможности для постоянного обучения и совершенствования своих знаний и умений, что является необходимым условием достижения успеха. Академия на сегодняшний день является передовым корпоративным университетом, стратегическая задача которого – стать одной из ведущих бизнес-школ Восточной Европы.



## ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ: АКТИВИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ

Л. Г. Сергиенко

Украина, г. Красноармейск, Красноармейский индустриальный институт  
Донецкого национального технического университета  
Sergienko6@rambler.ru

В приказах Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины, касающихся дальнейшего развития высшей школы и повышения качества подготовки специалистов ставится, в частности, задача активизировать семинарские и лабораторные занятия, являющиеся эффективными формами закрепления знаний и проявления творческих способностей студентов.

Решению этой важной задачи может существенно помочь использование психолого-педагогической теории и научных представлений о составе и структуре самостоятельной познавательной деятельности. Попытки разработать эффективную методику организации лабораторного практикума, положив в основу современную психолого-педагогическую теорию деятельности, предприняла несколько лет назад наша кафедра.

Покажем, что именно побудило нас разрабатывать новую методику. Все мы знаем, что далеко не всегда преподаватели требуют от студентов на лабораторных занятиях осознания цели и методов эксперимента, умения прогнозировать его результаты в соответствии с данной целью. Объясняется это, на наш взгляд, несовершенством методики проведения занятий, отсутствием адекватной методической литературы (т.е. грамотно с психолого-педагогической точки зрения составленных методических руководств и указаний к лабораторным работам, ориентирующих студентов на активный, целеустремленный поиск решений, на осмысление особенностей измерений и методов оценки результатов), а также несовершенством методики контроля.

О контроле считаем нужным сказать особо. Сейчас в вузах применяют обычно контроль подготовки к работе (коллоквиум) и контроль после выполнения работы (защиты). Причем часто и в том, и в другом случае студентам дают теоретические задачи расчетного характера или задачи словесного описания схем, выбора приборов, но почти никогда задачи не направляются на выявление понимания студентами целей предстоящих экспериментов, а обучаемым весьма редко поручают построить модели того или иного явления (на уровне их понимания), разработать методы проведения эксперимента, оценить полученные результаты. Более того, поскольку контроль проводится либо до, либо после

самой работы, он в большинстве случаев сводится к формальной процедуре и не выполняет своей функции стимулятора и регулятора процесса лабораторного исследования.

Вот эти методические проблемы мы и попытались хотя бы частично разрешить. Руководствуясь указаниями психологов, мы рассматриваем познавательную деятельность как деятельность трех видов: изучение основ теории, изучение методов решения задач, использование усвоенных знаний в практической работе, т.е. продолжение познавательной деятельности студентов в самоконтроле, в учебном и квалификационном контроле. Таким образом, обучение строится как процесс управления самостоятельной работой студентов на аудиторных занятиях.

Для этого у нас разработана система методических пособий, организующих и направляющих познавательную деятельность каждого студента на лабораторном занятии. Здесь учитывается различие их индивидуальных особенностей в восприятии и усвоении, и все студенты получают сведения о целях обучения, об особенностях организации работы и способах самоконтроля. Исходным материалом для создания такой системы пособий служит выявление и обоснование целей обучения, т.е. составление системы задач, которые студент должен научиться решать, изучив данный материал. Каждое входящее в систему пособие по каждому разделу курса состоит из трех программ – изучения основ теории данного раздела, освоения методов решения типовых задач и самоконтроля.

Важное место мы отводим лабораторному эксперименту, который считаем одной из основных форм самостоятельной работы студентов. Успех такого эксперимента зависит от точности намечаемой цели, от сложности предстоящей работы, от качества знаний и умений экспериментатора. Главную роль лабораторных экспериментов мы видим в том, чтобы студенты овладели основами теории и методами решения задач и научились экспериментально проверять правильность усвоения учебного материала.

Выполняя лабораторные работы, студент проходит все этапы инженерного анализа: постановка задачи – выбор и обоснование метода решения – прогнозирование результатов – выбор лабораторного оборудования – установление последовательности операций при проведении эксперимента и т.д. – до осмысления результатов эксперимента и составления отчета.

В связи с этим мы так определяем частные цели лабораторного практикума: развивать у студентов способность формулировать технические задачи; научить их расчленять комплексные технические задачи на систему подзадач, находить адекватные теоретические модели, по-

зволяющие прогнозировать результат экспериментального решения этих задач, и посредством осуществления эксперимента убедиться в правильности и действенности усвоенного; обучить приемам наглядного, образного, лаконичного изображения плана эксперимента, протокола и отчета о нем; познакомить студентов с современными средствами физических измерений, с методами составления электрических цепей; развить у них любознательность, воображение, интерес и т.д.

Каждая работа выполняется в четыре этапа: подготовка к эксперименту, выполнение его, оформление результатов и отчет и защита.

Поскольку разные научные школы современной психологии и педагогики признают наиболее важным этапом познавательной деятельности определение цели и выработку ориентирующих основ для деятельности, мы считаем самым важным в ходе лабораторного исследования этап подготовки к эксперименту. Ведь именно на этом этапе студенты уясняют постановку задачи, т.е. знакомятся с целями и средствами эксперимента; отыскивают теоретическое обоснование явлений, процессов и закономерностей, лежащих в основе экспериментов; составляют подробный план эксперимента и протокол для внесения его результатов; прогнозируют и анализируют эти результаты.

В ходе самого эксперимента (т.е. на втором этапе работы) студенты практически реализуют план проведения лабораторного испытания, например, сборки электрических цепей для измерения электрических и неэлектрических величин в процессе решения экспериментальных задач; убеждаются в полноценности усвоенных ими знаний; знакомятся с современными средствами измерительной техники.

На третьем этапе оформляется отчет, отражающий все виды деятельности студентов: они показывают здесь свое умение не только провести эксперимент, но и представить его результаты и проанализировать их.

На четвертом этапе осуществляется защита лабораторной работы.

Таким образом, наша методика направляемого и контролируемого самообучения отличается тремя основными особенностями: подготовка к работе выделяется в отдельный этап и проводится в аудиторное время; составляются специальные руководства к подготовке и проведению эксперимента, которые призваны направлять действия студентов; разрабатывается программа контроля (текущего и конечного) деятельности студентов во всех этапах вплоть до оформления отчета.

Все это существенно меняет роль преподавателя. Главной для него становится информационно-рецептивная деятельность, сочетающаяся с организацией самостоятельного освоения студентами типовых рациональных приемов работы, а также вовлечение студентов в решение ин-

дивидуальных заданий, составленных с учетом их способностей, интересов и уровня подготовки. На протяжении всей постановки эксперимента преподаватель обучает студентов правильно составлять план эксперимента, вести протокол наблюдений и составлять отчет.

Основным средством, дающим нашим преподавателям возможность решать именно эти задачи, как уже говорилось, являются разработанные на кафедре специальные управляющие программы – своего рода руководства к подготовке и проведению экспериментов, а также организация лабораторного эксперимента в два этапа.

На первом этапе преподаватель с помощью специальных программ организует подготовку студентов к решению технических задач, соответствующих целям лабораторных исследований, т.е. направляет студентов на осознание сущности рабочего задания, на формулирование гипотезы для теоретического обоснования способов решения задач, на составление общего плана решения. При этом происходит расчленение каждой задачи (проблемы) на подзадачи (под проблемы) и осознание обучаемыми соответствующих им элементов аналитических и экспериментальных решений.

Составляя со студентами план решения, преподаватель обращает их внимание на необходимость осознать и разработать схему опыта с изображением источников, приемников, всех измерительных приборов и особенностей их включения; составить таблицы для записи результатов с указанием допустимых значений измеряемых величин, а также таблицы величин, которые должны быть подсчитаны по результатам измерений с указанием расчетных формул, размерностей, констант и т.п., т.е. провести прямые и косвенные измерения и вычисления.

Особую заботу преподаватель проявляет о том, чтобы студенты четко осознали последовательность включения и отключения источников и порядок изменения величины напряжений источника, сопротивлений резисторов, емкости конденсаторов и т.п.; чтобы студенты обоснованно и сознательно подходили к выбору измерительных приборов и прогнозировали ожидаемые результаты, исходя из теоретического обоснования эксперимента.

Наши руководства к подготовке и проведению экспериментов – это специально продуманная последовательность текстов и заданий, инструкций и комментариев, имитирующая диалог преподавателя со студентом, помогающая последнему организовать и наполнить нужным содержанием свою работу над темой. Поэтому эти пособия более подробны, чем обычные, содержат значительно больше информации, более детальные предписания к выполнению заданий, а также ответы на основные вопросы, касающиеся методики и особенностей экспериментов.

При такой методике преподаватель имеет возможность уделить больше внимания каждому студенту и индивидуализировать каждое задание, что, в свою очередь, повышает активность и заинтересованность студентов, а, следовательно, и эффективность занятий.

Первый этап выполнения лабораторной работы заканчивается составлением протокола подготовки и плана эксперимента. Причем само качество протокола уже в большой мере свидетельствует о понимании студентом-экспериментатором предстоящей ему деятельности.

На втором этапе осуществляется сам эксперимент. Преподаватель следит за ходом выполнения плана, направляет экспериментальную работу студентов, показывает им особенности оборудования, наиболее рациональные приемы работы. Для хорошо справляющихся с этим заданием студентам подбираются проблемные задачи, решение которых требует более глубоких знаний и творческого подхода.

Второй этап выполнения задания заканчивается постановкой перед студентами контрольного микроэксперимента (небольшой экспериментальной задачи), который выявляет качество решения студентами задач данной лабораторной работы. Например, в одной из работ студент изучал методы измерения параметров схем замещения пассивных двухполюсников в цепях постоянного тока. С помощью пособия он овладел методом амперметра и вольтметра до уровня практической реализации. Чтобы проверить качество усвоения им общих подходов и методики построения экспериментального исследования, преподаватель предлагает ему измерить сопротивление некоего резистора двумя методами – методом амперметра и вольтметра и методом четырех-плечного моста. План, программа и сравнение результатов измерений, сделанных этими двумя методами, позволяют преподавателю судить о качестве эксперимента, сделанного студентом на занятии.

Закончив работу, студенты составляют отчет, в котором описывают постановку задачи, общие подходы к ее решению и выбранный для данного случая метод; дают описание своих действий и полученных результатов; отвечают на дополнительные (контрольные) вопросы, поставленные в руководстве с целью ориентировать студента на правильное оформление отчета и с целью самоконтроля. Отчет изучается преподавателем и служит основанием для последующего собеседования (защиты), которое проводится с каждым студентом в специально отведенное для этого время. Вопросы, задаваемые преподавателем, в основном связаны с практической деятельностью экспериментаторов и направлены на выявление понимания ими цели и методов выполненных работ, а также на понимание студентами практического использования данного раздела программного материала.

## ПАРАДИГМА СКЛАДНОСТІ У ВИКЛАДАННІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

В. М. Соловйов<sup>1а</sup>, К. В. Соловйова<sup>2б</sup>

<sup>1</sup> Україна, м. Черкаси, Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького

<sup>2</sup> Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

<sup>а</sup> vnsoloviev@rambler.ru

<sup>б</sup> kvsolovieva@mail.ru

Не дивлячись на увагу широкої науково-педагогічної спільноти до категорії складності, однозначної відповіді на питання «що таке складність?» в столітті складності не існує. Тому, за І. Пригожиним [1], будемо досліджувати прояви складності системи, застосовуючи при цьому сучасні методи кількісного аналізу. Серед них на увагу заслуговують: інформаційні; мультифрактальні; кореляційні.

Поняття інформаційної (колмогорівської складності) сформовано в 1960-ті роки на стику теорії алгоритмів, теорії інформації і теорії ймовірності [2]. А. М. Колмогоров запропонував вимірювати кількість інформації в скінчених об'єктах за допомогою теорії алгоритмів, визначивши складність об'єкту як мінімальну довжину програми, що породжує цей об'єкт. Це визначення стало базисом алгоритмічної теорії інформації, а також алгоритмічної теорії ймовірностей: об'єкт вважається випадковим, якщо його складність наближена до максимальної.

Отже, за Колмогоровим, складність об'єкту (наприклад, тексту – послідовності символів) – це довжина мінімальної програми, яка виводить даний текст, а ентропія – це складність, що ділиться на довжину тексту. На жаль, це визначення чисто умоглядне. Надійного способу однозначно визначити цю програму не існує. Але є алгоритми, які фактично якраз і намагаються обчислити колмогорівські складність тексту і ентропію.

А. Лемпелом і Я. Зівом була запропонована наступна схема розділення слова на підслова [2]. Позначимо через  $x_i^r$  слово, що складається з букв слова  $x = a_{i1} \dots a_{im}$ , починаючи з  $l$ -ої і закінчуючи  $r$ -ою, тобто  $x_i^r = a_{il} \dots a_{ir}$ . Розділимо слово  $x_1^n \in A^n$  на підслова  $\sigma_i, i = 1, \dots, m$  за наступним правилом. Нехай початок слова  $x_1^n$  вже розділено на підслова, тобто є конкатенацією підслів  $\sigma_1 \sigma_2 \dots \sigma_{i-1}$  і  $x_1^n = \sigma_1 \dots \sigma_{i-1} x_i^n$ . Виберемо наступне підслово  $\sigma_i = x_i^{l_{i-1}-1}$  так, щоб слово  $x_i^{l_{i-1}-2}$  було найдовшим префіксом слова  $x_i^n$  і вже містилося як підслово в слові  $x_i^{l_{i-1}-3}$ , тобто  $\sigma_i = x_{l_{i-1}-d_i}^{l_{i-1}-2} a_{j_i}$ ,

де  $d_i \leq l_i$ . Кожне підслово  $\sigma_i$  визначається трійкою чисел  $(d_i, l_{i+1} - l_j i)$ .

Схема Лемпела-Зіва породжує програму  $P_{LZ}$ , яка поновлює слово за послідовністю трійок чисел. Щоб двійкові коди натуральних чисел можна було однозначно розділяти, перше число в кожній трійці доцільно записувати у двійковому вигляді з використанням рівно  $\log l_i$  бітів, друге можна кодувати довільним префіксом кодом чисел натурального ряду, для запису третього досить  $\log |A|$  бітів.

Відображення  $f_{LZ}$ , зворотне програмі  $P_{LZ}$ , називається кодуванням Лемпела-Зіва. Може існувати декілька різних кодів, які програма  $P_{LZ}$  переводить в одне слово  $w$ . За кодове слово  $f_{LZ}(w)$  вважатимемо те з них, яке побудоване відповідно до наведеного вище алгоритму.

Будемо знаходити складність за Лемпелом-Зівом ( $SLZ$ ) для часового ряду, який являє собою, наприклад, щоденні значення індексу фондового ринку. Для дослідження динаміки  $SLZ$  та порівняння з іншими фондовими ринками, будемо знаходити дану міру складності для підряду фіксованої довжини (вікна). Для цього обчислимо логарифмічні прибутковості та перетворимо їх у послідовність бітів. При цьому можна задавати кількість станів, які диференційовані (система числення). Так, для двох різних станів маємо 0, 1, для трьох – 0, 1, 2 і т.д. У випадку трьох станів, на відміну від двійкової системи кодування, задається певний поріг  $b$  і стани  $ret$  кодуються так:

$$ret = \begin{cases} 0, & ret < -b \\ 1, & -b \leq ret \leq b \\ 2, & ret > b \end{cases}$$

Алгоритм виконує дві операції: (1) додає новий біт в уже існуючу послідовність; (2) копіює вже сформовану послідовність. Алгоритмічна складність представляє собою кількість таких операцій, необхідних для формування заданої послідовності.

Для випадкової послідовності довжини  $n$  алгоритмічна складність обчислюється за виразом  $SLZ_r = n/\log(n)$ . Тоді відносна алгоритмічна складність знаходиться як відношення отриманої складності до випадкової:  $SLZ = SLZ/SLZ_r$ .

Нажаль, алгоритмічна складність не в змозі описати складність таких сигналів. Справа в тому, що складні сигнали проявляють притаманну їм складність на різних просторових і часових масштабах, тобто мають масштабно інваріантні властивості [3]. Вони, зокрема проявляються через степеневі закони розподілу [5]. Очевидно, що показники алгоритмічної складності неприйнятні і призводять до помилкових висновків. Для подолання таких труднощів використовуються мультимасштабні методи, до яких, зокрема, відноситься мультимасштабна ентропія. Для

практичної реалізації розрахунку ентропії при аналізі обмежених і зашумлених часових рядів використовувався алгоритм розрахунку ентропії подібності (Approximate Entropy – *ApEn*) або ентропії шаблонів (Sample Entropy – *SamEn*). Подробиці алгоритму обчислення *ApEn* і *SamEn* можна знайти в роботах [5], тому наведемо тільки короткі зауваження стосовно їх обчислення. Вхідними аргументами для обчислення *ApEn* є початковий часовий ряд  $x(t)$ , а також два параметри,  $m$  і  $r$ , тобто  $ApEn(x(t), m, r)$ . Параметр  $m$  характеризує розмірність вкладення, а  $r$  – є пороговим критерієм, який дозволяє розглядати два довільні вектори однаковими («фільтруючий чинник»).

Дві довільні точки аттрактора з радіус-векторами  $x_i$  і  $x_j$  в просторі вкладення розмірності  $m$  вважаються схожими якщо відстань між ними менша ніж  $r$ , тобто

$$\|x_{i+k} - x_{j+k}\| < r \text{ для } 0 \leq k \leq m.$$

Визначають функцію  $C_{im}(r)$  як частку числа всіх векторів розмірності  $m$ , схожих (з погрішністю що задається критерієм  $r$ ) з  $i$ -м вектором

$$C_{im}(r) = \frac{n_{im}(r)}{N - m + 1},$$

де  $n_{im}(r)$  – число векторів, схожих з  $i$ -м вектором. Величина  $C_{im}(r)$  визначалась для кожного  $i$ -го вектора, після чого обчислювалося її середнє значення  $C_m(r)$ , що характеризує частку схожих векторів в  $m$ -вимірному фазовому просторі. Ентропія подібності *ApEn* обчислювалася як функція розмірності  $m$  при заданій величині порогового критерію  $r$  за формулою:

$$ApEn(HR, m, r) = \ln \frac{C_m(r)}{C_{m+1}(r)},$$

тобто, як натуральний логарифм відношення середньої частки схожих векторів в  $m$  і  $(m + 1)$ -вимірних фазових просторах відповідно.

При розрахунку *ApEn* використовувалося значення  $m = 2$ , що дозволяє інтерпретувати *ApEn* як відмінність вірогідності виявити схожі вектори при розмірностях вкладення  $m = 2$  і  $m = 3$  відповідно з толерантністю що задається параметром  $r = 0,20$ .

Високий ступінь регулярності часового ряду дає низькі значення *ApEn*, оскільки природно чекати, що ймовірність зустріти схожі вектори при розмірності 2 майже дорівнює такій при розмірності 3, тому різниця логарифмів буде мінімальною.

Ідея визначення вибіркової ентропії – *SamEn* дуже схожа на використовувану для розрахунку *ApEn*, проте є невелика відмінність. При визначенні *ApEn* порівняння вибраного  $i$ -го вектора зі всіма іншими включало також і порівняння його із самим собою. Це гарантувало те, що вірогідність  $C_i^m(r)$  ніколи не набувала нульових значень і тому завжди



можна було обчислити логарифм цієї вірогідності. Оскільки порівняння шаблонного вектора із самим собою приводить до зниження величини  $ApEn$ , то сигнал міг інтерпретуватися як більш регулярний, ніж був насправді. При визначенні  $SamEn$  включення до суми результату порівняння шаблону із самим собою виключалося.

Іншими словами, дві точки ряду вважаються схожими (нероздільними), якщо абсолютна різниця між ними була  $\leq r$ . Зазвичай  $r$  вибирають рівною 10-20% від величини стандартного відхилення ряду.

Цю процедуру повторюють так, щоб виконати порівняння для всіх 2-х і 3-х компонентних підпоследовностей, що обираються як шаблони. Зрештою, обчислюється відношення всіх близьких 3-х компонентних підпоследовностей до загального числа 2-х компонентних.

$SamEn$  є натуральним логарифмом цього відношення, і характеризує вірогідність того, що близькі підпоследовності з перших 2-х компонент залишатимуться близькими після додавання наступної 3-ої компоненти.

Обидва види ентропійних показників ( $ApEn$  і  $SamEn$ ) функціонально залежать від одного кроку диференціювання, тобто відображають міру невизначеності нового чергового відліку, який ми прогнозуємо за попередньою історією процесу. Інакше кажучи, ці види ентропії описують міру втрати інформації на кожному подальшому кроці щодо попереднього. З цієї причини такі параметри не можуть бути застосовні до аналізу явищ, що є за своєю природою мультимасштабними.

Для подолання цих труднощів було запропоновано використовувати масштабний аналіз ентропії (Multiscale Entropy Analysis –  $MSE$ ), де в якості міри ентропії на різних масштабах декомпозиції початкового часового ряду використовувався параметр ентропії шаблонів ( $SamEn$ ).

Метод  $MSE$  включав дві послідовно виконувані процедури: 1) процес «грубого дроблення» (coarse graining – «грануляція») початкового часового ряду – осереднення даних на сегментах, що не перетинаються, розмір яких (вікно осереднення) збільшувався на одиницю при переході на наступний за величиною масштаб; 2) обчислення на кожному з масштабів показника  $SamEn$ .

Процес «грубого дроблення» («грануляція») полягає в усередненні послідовних відліків ряду в межах вікон, що не перетинаються, а розмір яких  $\tau$  – збільшується при переході від масштабу до масштабу. Кожен елемент «гранульованого» часового ряду  $y_j^{(\tau)}$  знаходиться у відповідності до виразу:

$$y_j^{(\tau)} = \frac{1}{\tau} \sum_{i=(j-1)\tau+1}^{j\tau} x_i, \quad 1 \leq j \leq N/\tau,$$

де  $\tau$  характеризує масштабний фактор. Довжина кожного «гранульова-

ного» ряду залежить від розміру вікна і рівна  $N/\tau$ . Для масштабу, рівного 1, «гранульований» ряд просто тотожний оригінальному. Для кожного з отриманих «гранульованих» часових рядів обчислювалася  $SamEn$  як функція масштабу.

У складних систем фазовий простір розділений на області, які слабо перекриваються, завдяки чому поведінка таких систем може цілковито змінюватись від навіть дуже слабкого впливу. Примітною властивістю складних систем є фрактальний характер фазового простору, самоподібність якого означає збереження форми фрак тала на різних масштабах його розгляду. Формально ця властивість виражається в тому, що міра  $Z$ , визначена на фракталі, задається однорідною функцією, яка підпорядковується співвідношенню

$$Z(x/l) = l^D Z(x), \quad (1)$$

де  $l$  – масштаб змінної  $x$ ,  $D$  – фрактальна розмірність. Якщо величина  $Z$  зводиться до мінімального числа  $N$   $d$ -вимірних кубиків з ребром  $l$ , які покривають фрактал, а змінна  $x$  задає ступінь розтягнення/стискання, що відновлює його початковий розмір у масштабі  $l$ , то  $x=l$  і рівняння (1) дає скейлінгове співвідношення

$$N(l) = l^{-D}, \quad (2)$$

де прийнято, що об'єм одиничної довжини покривається одним кубиком ( $N(1)=1$ ). Звідси означення фрактальної розмірності Хаусдорфа:

$$D = \lim_{l \rightarrow 0} \frac{\ln N(l)}{\ln(1/l)}. \quad (3)$$

Співвідношення (1)–(3) характеризують монофрактальну множину з єдиним значенням  $D$ . У загальному випадку само подібний об'єкт задається набором монофракталів, кожний з яких характеризується показником Гольдера  $\alpha$ , що визначає ймовірність  $P_i = l_i^\alpha$  попадання в комірку  $i$  довжини  $l_i \rightarrow \infty$ . набір  $i=1, 2, \dots, N$  таких комірок отримуємо діленням вихідного відрізка на  $N \rightarrow \infty$   $N \rightarrow \infty$  частинок. Мультифрактальну множину задаємо мірою

$$Z(q) = \sum_{i=1}^N P_i^q, \quad (4)$$

значення якої  $Z(1)=1$  при відсутності деформації визначається умовою нормування  $\sum_{i=1}^N P_i = 1$ . Деформація  $q \neq 1$  дає змогу виділити максимальний внесок великих ймовірностей  $P_i$  при додатних та малих  $P_i$  при від'ємних. Заданому значенню показника  $\alpha$  відповідають

$$N(\alpha) = l_i^{-f(\alpha)} \quad (5)$$

Комірок, кількість яких визначається спектром мультифрактала  $f(\alpha)$ . В результаті міра (4) набуває вигляду

$$Z(q) = \sum_{i=1}^N l_i^{q\alpha - f(\alpha)}. \quad (6)$$

Далі перейдемо під підсумовування за комірками до інтегрування за спектром мультифрактала, де при  $l_i \rightarrow 0$  основний внесок дають значення  $\alpha$ , що відповідають мінімальній величині показника  $\tau = qa - f(\alpha)$ . Тому при фіксованому параметрі  $q$  у точці мінімуму  $\alpha = \alpha(q)$  приходимо до умов

$$\left. \frac{df}{d\alpha} \right|_{\alpha=\alpha(q)} = q, \quad \left. \frac{d^2f}{d\alpha^2} \right|_{\alpha=\alpha(q)} < 0,$$

які визначають скейлінговий показник  $\alpha(q)$  за заданим спектром  $f(\alpha)$ . При цьому міра приймає степеневу форму  $Z(q) \propto l^{\tau(q)}$ , де  $l \equiv \max\{l_i\}$  – максимальна довжина комірок  $i \in [1, N]$ , а масовий показник, визначений перетворенням Лежандра  $\tau(q) = qa - f(\alpha(q))$  задає показник Гьолдера  $\alpha(q) = \frac{d\tau}{dq}$  при фіксованому значенні параметра деформації.

У практиці фрактального аналізу існують два часто застосовні методи: (1) метод максимумів модулів вейвлет-перетворення (ММВП) та (2) метод мультифрактального флуктуаційного аналізу (МФФА) [5].

Завдяки практичній значущості на особливу увагу заслуговують методи оцінки складності мережеподібних структур, які вимагають окремого розгляду [4,5].

#### Література

1. Николис Г. Познание сложного. Введение / Г. Николис, И. Пригожин. – М. : ЛКИ, 2008. – 354 с.
2. Успенский В. А. Колмогоровская сложность и алгоритмическая случайность / В. А. Успенский, Н. К. Верещагин, А. Шень. – М. : МЦНМО, 2010. – 556 с. : ил.
3. Павлов А. Н. Мультифрактальный анализ сложных сигналов / Павлов А. Н., Анищенко В. С. // Успехи физических наук. – 2007. – Т. 177, № 8. – С. 859-876.
4. Головач Ю. Складні мережі / Ю. Головач, О. Олемской, К. фон Фербер [та ін.] // Журнал фізичних досліджень – 2006. – Т. 10, №4. – С. 247-289.
5. Синергетичні та еконофізичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем / Дербенцев В. Д., Сердюк О. А., Соловйов В. М., Шарапов О. Д. – Черкаси : Брама-Україна, 2010. – 300 с.

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

С. И. Сохина<sup>1</sup>, З. З. Малинина<sup>1</sup>, О. Н. Шевченко<sup>1</sup>, Ю. Ю. Малинин<sup>2</sup>,  
Т. Ю. Малинина<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Украина, г. Макеевка, Донбасская национальная академия  
строительства и архитектуры

<sup>2</sup> Украина, г. Донецк, Донецкое областное клиническое территориальное  
медицинское объединение

<sup>2</sup> Украина, г. Донецк, Донецкий национальный университет  
jora2@list.ru

Важнейшей задачей образования является достижение целей обучения, таких как: приобретение знаний, формирование умений и навыков использования знаний, обучение и самообучение навыкам творческой деятельности. Успешное выполнение данной задачи зависит от большого количества причин: верно выбранного предметного содержания, закономерностей, принципов, методов и организационных форм обучения и т.п. Методы обучения принято классифицировать: по источникам передачи и характеру восприятия информации (словесные, наглядные, практические), по решению главных дидактических задач (приобретение знаний, формирование умений и навыков, использование знаний, творческой деятельности, закрепление и проверка знаний, умений, навыков), по характеру познавательной деятельности при усвоении содержания преподаваемого материала (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, исследовательский, эвристический), по сочетанию способов преподавания и обучения (информационно-сообщающий и исполнительный, объяснительный и репродуктивный, инструктивно-практический и продуктивно-практический, объяснительно-побуждающий и частично-поисковый, побуждающий и поисковый), по источникам знаний, логическим основаниям, уровню самостоятельности обучаемых.

В способах преподавания химии в качестве общих методов обучения выделены объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый (эвристический) и исследовательский методы.

Среди рассмотренных методов необходимо упомянуть также и такие методы обучения, как программированное, проблемное, деловые игры, алгоритмическое. Данные методы обучения должны быть отделены от остальных и систематизированы по характеру управления познавательной деятельностью обучаемых.

В советской школе процесс учения рассматривался как деятельность. Нужно отметить, что при формировании действия решающую

роль играет ориентировочная основа его, которая определяет быстроту формирования и качества действия, что в окончательном результате определяет качество всего обучения в целом [1].

Современная система обучения, невзирая на серьезные нововведения, фактически сохранила ориентировочную основу, эффективность которой зависит от ее содержания (степени обобщения знаний) и от полноты отображенных в ней критериев, определяющих успешность действия. Эти условия и есть ориентиры, которые предоставляются педагогом студенту в том или ином количестве, зависящем от многих причин, таких как: цели обучения, исходного уровня знаний, новизны преподаваемого материала, личных свойств обучаемых и педагога, темпа прохождения материала и т.п.

Обучение разным дисциплинам по данной системе включает следующую последовательность способов, расположенную в порядке роста числа ориентиров, предоставляемых в процессе обучения: исследовательское обучение, поисковое, проблемно-поисковое, проблемное, проблемно-программированное, программированное по разветвленным программам, программированное по линейным программам, алгоритмическое обучение.

При применении способа исследовательского обучения обучаемым дается меньшее количество ориентиров (указаний, рецептов, прописей, руководств, правил и т.п.) и предоставляется возможность автономного выбора нужных ориентиров или же их творческого создания. По мере перехода к способам поискового, проблемного и программированного обучения количество ориентиров возрастает, обучаемый продвигается во все более узком интервале самостоятельных возможностей, формируемом педагогом, учебником или пособием. Предельный вариант – способ алгоритмического обучения, при котором обучаемый не может опустить ни одного ориентира, чтобы правильно достигнуть поставленной цели. Следовательно, эта последовательность располагает методы обучения в порядке повышения роли педагога, учебника и учебного пособия в процессе обучения и роста степени самостоятельности обучаемого.

Следует отметить, что при переходе от исследовательского обучения к алгоритмическому меняется не только численность даваемых ориентиров, но и их содержание. При исследовательском обучении предоставляются ориентиры в виде системы изучаемой науки, главнейших теорий и базовых законов природы и т.п. При переходе к способам обучения с большим числом ориентиров происходит уменьшение их содержательной стороны и обобщенности, они касаются наиболее частных и конкретных научных вопросов, узких правил и т.п. При алгоритмиче-

ском обучении предоставляются предписания к исполнению отдельных операций и действий, касающихся узкоспециальных тем изучаемой науки. Следовательно, в рассматриваемом направлении «фундаментальность» ориентиров постепенно теряется и заменяется на «частность».

Осуществляется процесс обучения от общего к частному, то есть употребляется индуктивный способ обучения.

Так как целью обучения является усвоение предметного содержания, то важным фактором, оказывающим воздействие на отбор адекватных способов, является содержание в целом и этапы его изучения. На этапе поблочного изложения наиболее приемлемо жесткое управление обучением – алгоритмический способ. Исследовательский способ обучения используется нами в лабораторном практикуме по дисциплинам: прикладная химия, химия воды и основы массопередачи, контроль качества воды, физико-химические методы исследования качества строительных материалов (к примеру, выводы о качестве воды и строительных материалов по результатам анализов студенты делают самостоятельно на основании нормативной документации), на семинарских занятиях (в основном при решении задач), в самостоятельной работе студентов.

Несмотря на скептическое отношение некоторых авторов к проблемному обучению, мы в своей работе продолжаем использовать этот метод, так как он позволяет создать для обучаемого условия деятельности, которые включают выделенное преподавателем содержание обучения. Выполнение этой задачи приводит к освоению знаний и умений, на которых необходимо максимально заострить внимание обучаемого [2–4].

Навыки системно-структурного подхода не могут быть сформированы у обучаемых при чтении ими пособий или на лекциях, даже если они читаются с позиций этого подхода. Такие навыки создаются лишь как итог их самостоятельной системной мыслительной деятельности. Одним из способов организации таковой деятельности является метод проблемного обучения. Проблемное обучение в настоящее время входит в учебный процесс как нужное инновационное требование дидактики. Дидактика рекомендует не все вопросы программы разъяснять, не все знания систематически излагать и преподносить в готовом виде, а какую-то часть их оставлять для автономного поиска; вместо преподнесения готового знания в ряде случаев не только можно, но и нужно ставить перед обучаемыми проблемы.

В традиционном (объяснительно-иллюстративном, информационном) обучении педагог сообщает обучаемому готовые знания. В проблемном обучении педагог ставит познавательную задачу и организует

активность студентов по ее решению, стараясь максимально заинтересовать обучающихся. При решении проблемы обучаемые получают новые знания и в первую очередь овладевают способами поиска, формулирования и решения проблем. В проблемном обучении основным является организационная структура процесса познавательной деятельности обучаемого.

Любое познание системно, и неимение одного или нескольких элементов в системе знаний, одной или нескольких связей в их структуре приводит к возникновению проблемной ситуации, что с успехом используется для достижения задач обучения.

Остановимся на проблемных ситуациях, вводимых в курс общей химии, представленной в виде системы четырех ее основных учений. Для того, чтобы будущий специалист в своей работе пользовался комплексом приобретенных знаний, умений и навыков и при исследовании и описании химических объектов и явлений привлекал знания из главных учений общей химии, предлагаемые студенту проблемы должны содержать сведения сразу из нескольких учений. Отсутствие сведений из хотя бы одного учения или несогласованность информации из разных учений должно приводить к возникновению проблемной ситуации. Именно потому при системном подходе к содержанию проблемная ситуация возникает естественно, а проблемный метод является наиболее предпочитаемым среди остальных.

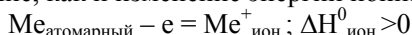
В зависимости от этапа обучения используются проблемные ситуации, различающиеся как числом учений, привлекаемых для разрешения, так и методом их предъявления, обнаружения и формулирования. На начальном этапе обучения для разрешения проблемной ситуации используются сведения лишь из одного или двух учений, а ситуация создается и разрешается педагогом. По мере продвижения количество учений растет и возрастает степень самостоятельности поиска. В конце курса студентам предлагается самим отыскать среди предлагаемых данных проблему и решить ее, применяя весь комплекс приобретенных знаний. Рассмотрим несколько известных образцов создания проблемных ситуаций в различные этапы обучения общей химии [5], применяемых нами.

При обсуждении свойств щелочных металлов на лабораторном занятии можно показать взаимодействие лития, натрия и калия с водой и рассказать о характере взаимодействия с водой рубидия и цезия. Преподаватель ставит перед студентами задачу: объяснить повышение реакционной способности щелочных металлов по мере роста их атомных масс. Студентам разрешается для объяснения спрашивать у преподавателя любую кажущуюся им необходимой информацию.

Обычно студенты начинают с вопроса об энергии ионизации щелочных металлов. Преподаватель объясняет, что энергия ионизации относится к изолированным атомам, и поэтому предварительно необходимо щелочные металлы (Me) перевести в это состояние из кристаллического, при этом затрачивается энергия атомизации.



При обсуждении данных видно, что энергии атомизации изменяются параллельно характеру взаимодействия щелочных металлов с водой, однако это изменение, как и изменение энергии ионизации

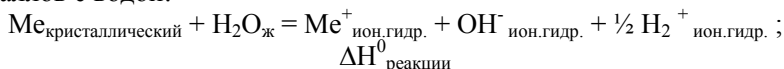


не может служить объяснением наблюдаемого явления.

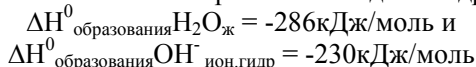
Следующий шаг: обсуждение энергий гидратации ионов щелочных металлов:



Преподаватель объясняет знак энергии гидратации и останавливается на аномально высоком значении энергии гидратации иона лития. Все перечисленные энтальпии входят в значение энтальпии взаимодействия металлов с водой:

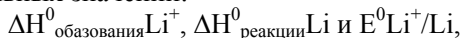


Для вычисления  $\Delta H^0_{\text{реакции}}$  пользуются энтальпиями образования ионов  $\text{Me}^+_{\text{ион.гидр.}}$  и энтальпиями образования воды и гидроксид-иона



Очевидно, что взаимодействие лития с водой характеризуется самым большим тепловым эффектом, однако реакция протекает спокойно. Остальные металлы имеют близкие значения энтальпий. Отсюда следует, что характер взаимодействия металлов с водой не определяется термодинамическими факторами.

Возникает проблемная ситуация, требующая привлечения новых сведений. Обычно студентов интересуют стандартные восстановительные потенциалы металлов. После предъявления этих данных возникает новая проблемная ситуация: стандартный потенциал лития имеет наибольшее отрицательное значение, но, несмотря на это, литий реагирует с водой наиболее спокойно. Следовательно, стандартные потенциалы не объясняют изменения характера взаимодействия металлов с водой при переходе вниз по подгруппе. Здесь же преподаватель останавливается на причинах аномальных значений:



малый радиус иона лития, высокая энергия его гидратации.

На вопрос о том, какие же необходимы сведения для объяснения



характера взаимодействия металлов с водой, студенты обычно ответить не могут. Тогда преподаватель сообщает температуры плавления и плотности металлов. После дополнительного вопроса о том, какие щелочные металлы могут быть расплавлены в воде ( $t_{\text{пл}} < 100^{\circ}\text{C}$ ) и какие тонут ( $d > 1$ ), проблемная ситуация разрешается: наиболее энергично взаимодействуют с водой рубидий и цезий. Они тонут в воде и плавятся в ней. Это приводит к резкому увеличению поверхности соприкосновения и взрывоподобному течению реакции, т.е. проблема объясняется кинетическими факторами взаимодействия, которые обусловлены строением металлов.

Формулируется вывод: наблюдаемая зависимость связана не с химическими свойствами металлов, а с сочетанием их физических свойств ( $t_{\text{пл}}, d$ ).

Для решения рассмотренной задачи потребовались сведения по химической термодинамике и химической кинетике, а также данные из учения о периодическом изменении свойств элементов и их соединений. Если дополнительно преподаватель остановится на сравнении электропроводимости металлов, их твердости, стандартной энтропии и других физико-химических свойств и привлечет для объяснения учение о строении вещества, то тогда студентам будет показано одновременное использование для разрешения проблемы всех четырех учений общей химии. Этим будет осуществлен многосторонний подход к изучению и описанию явлений, что и отвечает требованиям системного подхода.

Рассмотренная проблемная ситуация отличается своей динамичностью: она может обсуждаться в течении нескольких лекций и семинаров. Дополнительно в качестве отдельного домашнего задания студентам можно предложить изучить характер взаимодействия с водой металлов главной подгруппы II группы. Здесь студенты убеждаются, что перенести только что полученные знания в новую ситуацию оказывается невозможным (возникает новая проблема), так как металлы главной подгруппы II группы все тонут в воде и плавятся при температурах значительно более высоких, чем температура кипения воды.

Подобного типа проблемные ситуации являются внутрипредметными проблемными ситуациями, так как их разрешение, и тем самым приобретение новых знаний, состоит в образовании новых связей между известными и впервые вводимыми знаниями из основных учений данной науки. Внутрипредметные проблемные ситуации позволяют систематизировать знания в данной научной дисциплине и способствуют формированию целостного представления об изучаемой науке. Проблемные ситуации, в которых привлекаются сведения из других научных дисциплин, являются межпредметными проблемными ситуациями.

Пример межпредметных проблемных ситуаций на материале химии и физики твердого: равновесие перехода графита в алмаз сопровождается поглощением теплоты.

$$C_{\text{графит}} = C_{\text{алмаз}}; \Delta H^0 = 2,1 \text{ кДж/моль.}$$

Если попросить учащихся предсказать, пользуясь принципом Ле-Шателье, направление смещения равновесия за счет повышения температуры, то последует ответ, что равновесие смещается вправо, в сторону образования алмаза. Проблема состоит в том, что в действительности равновесие смещается в сторону образования графита. Учащиеся приходят к неожиданному выводу, что принцип Ле-Шателье в данном случае неспособен предсказать влияние температуры на равновесие реакций, идущих с поглощением теплоты ( $\Delta H^0 > 0$ ) и одновременно сопровождающихся увеличением степени порядка ( $\Delta S^0 < 0$ ). Разрешение данной проблемной ситуации заставляет студентов критически относиться не только к постановке самой проблемы, но и к общепринятым формулировкам законов, правил, определений и т.п. и показывает необходимость учитывать границы их приложимости и степень конкурентного влияния на их выполнение величины различных физико-химических факторов.

Вопрос о том, в какой структуре, алмаза или графита, энергия связи между атомами больше, превращается в проблему после того, как последует ответ, что атомы углерода связаны прочнее в структуре алмаза. Неправильный ответ объясняется использованием представления о твердости алмаза, намного превышающей твердость графита. Несложный расчет энергии связи приводит к противоположным результатам. Проблемная ситуация, вызванная несогласованностью знаний, полученных расчетом, разрешается привлечением сведений из теории строения вещества.

Подобные межпредметные проблемные ситуации имеют дело с учениями о строении вещества и направлении химических процессов и одновременно с объектами, которыми занимается физика твердого тела, и поэтому представляет интерес для студентов, при изучении ими данного раздела физики.

Если воспользоваться значениями ионного произведения воды при различных температурах для расчета энтальпии и энтропии процесса диссоциации воды на ионы водорода и гидроксида, то окажется, что изменение энтропии будет величиной отрицательной. Возникает проблемная ситуация: число частиц в системе возрастает, а порядок повышается ( $\Delta S^0 < 0$ ); более того, с ростом температуры порядок в системе возрастает. Эти факты не согласуются с представлениями об изменении энтропии в газовых и в ряде других реакций, когда энтропия возрастает с увеличением числа частиц в системе. Проблема объясняется гидратацией

ионов, что приводит к увеличению порядка. Эта проблемная ситуация, связанная с увеличением порядка в системе при диссоциации воды с ростом температуры, несмотря на свое химическое содержание, будет наиболее интересна студентам специальности водоподготовка и водоотведение и биологических специальностей (экология).

При повышении температуры длина тел возрастает. Об этом знают все. Но простой эксперимент показывает, что резиновая полоска при повышении температуры сокращается. Для объяснения этого явления необходимо рассмотреть структурные и термодинамические свойства высокомолекулярных материалов. Данная проблемная ситуация интересна студентам биологических (экология) специальностей, так как связана с поведением мышечной ткани. Проблемная ситуация возникает, когда знания, объясняющие систему и структуру объекта на одном уровне его организации, неспособны сделать то же самое для другого уровня. Такова проблемная ситуация о магнитных свойствах кислорода. Теория валентных связей, трактующая химическую связь как область перекрывания внешних атомных орбиталей, неспособна объяснить наблюдаемый парамагнетизм молекулы кислорода. Теория молекулярных орбиталей, рассматривающая молекулу на более высоком уровне организации вещества, когда все электроны обобществлены на молекулярных орбиталях, находит выход из этого затруднения.

Аналогичным образом теория координационной связи не может объяснить зависимость магнитных свойств ионов от природы лигандов. Теория поля лигандов и теория кристаллического поля с этой трудностью успешно справляются.

Межпредметные проблемные ситуации отражают межнаучные взаимодействия, показывают наличие общих предметных областей у разных наук, формируют у студентов целостную научную картину мира и приучают их использовать в будущей работе многообразие знаний из различных учебных дисциплин и наук.

Системный подход характеризуется ярко выраженной методологической направленностью и «представляет собой методологическую ориентацию исследования, основанную на рассмотрении объектов изучения в виде систем, то есть совокупностей элементов, связанных ощутимыми взаимодействиями (величиной которых нельзя пренебречь) и в силу этого выступающих как единое целое». Построение обучения на основе системного подхода требует введения в курс изучаемой дисциплины методологических знаний. Они в значительной мере помогают студентам ставить и решать проблемы.

Это относится и к введению в обучение методов поиска и решения проблемных ситуаций. Действительно, процесс поиска и решения про-

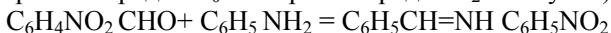
блем объединяет в себе не только механизмы интуитивного мышления, но и логические преобразования на основе глубокого знания методологии.

Введение в курс общей химии методологических и логических знаний даже в минимальном объеме значительно повышает качество усвоения знаний и способствует нахождению и разрешению проблемных ситуаций, что особенно ярко проявляется на заключительном этапе обучения химии, когда студентам предлагается самостоятельно найти и решить научную проблему.

В качестве примера покажем, как умение пользоваться приемами научного исследования – систематизацией и классификацией – помогает находить, формулировать и разрешать проблему.

Напомним, что систематизировать объекты – это расположить их в определенном порядке, в определенной последовательности. Классифицировать объекты – распределить их на классы согласно наиболее существенным признакам, присущим объектам данного рода и отличающим их от объектов другого рода, при этом каждый класс занимает в получившейся системе определенное постоянное место и, в свою очередь, делится на подклассы.

Студентам предлагается разработанная нами проблемная ситуация: найти и сформулировать проблему, изучив содержание табл. 1, где даны для различных растворителей константы скорости реакции между нитробензальдегидом и анилином (в нашей лаборатории получены константы псевдопервого порядка  $K_0$  и второго порядка  $K_2$  в толуоле):



*Таблица 1*

**Зависимость от растворителя константы скорости ( $K_0$ ) взаимодействия паранитробензальдегида с анилином**

Растворитель	$K_0 \cdot 10^5 \cdot \text{л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$
Водноэтанольная среда	25
Толуол	5,13
Воднометанольная среда	15

Исходя из данных табл. 1, можно отметить зависимость скорости реакции от природы растворителя, но закономерность данной зависимости неочевидна. Это и есть проблема, требующая объяснения. Студенты, незнакомые с методом систематизации, отказываются от ее решения, т.е. от объяснения причин зависимости скорости реакции от природы растворителя. Если же расположить данные табл. 1 в порядке повышения константы скорости (провести систематизацию), как показано в табл. 2 (это делает преподаватель при обучении приему систематизации или

должны сделать студенты, обученные этому приему), то проблема решается быстрее.

Таблица 2

**Зависимость от растворителя константы скорости ( $K_0$ ) взаимодействия паранитробензальдегида с анилином**

Растворитель	$K_0 \cdot 10^5 \cdot \text{л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$
Толуол	5,13
Воднометанольная среда	15
Водноэтанольная среда	25

Систематизировав данные, студенты приходят к выводу, что константа скорости зависит от полярности растворителя, его диэлектрической проницаемости и способности молекул растворителя образовывать водородные связи. Данная проблемная ситуация объединяет учения о строении вещества и скорости реакций и включает операцию систематизации.

Студентам предлагалось обсудить некоторые свойства галогенидов натрия и серебра (энтальпию образования, энергию кристаллической решетки и растворимость), найти проблему, сформулировать ее и объяснить. Изучение данных возможно только после классификации по катиону и последующего увеличения молекулярной массы галогенидов, в порядке роста (или уменьшения) энтальпии образования, энтальпии кристаллической решетки или растворимости. После соответствующих преобразований несложно найти проблему.

При переходе от фторида натрия к иодиду энтальпии образования энергии решеток понижаются, что соответствует увеличению растворимости. Самостоятельно получив эти знания, студенты убеждаются, что это правило находится в противоречии со свойствами галогенидов серебра. Действительно, в случае галогенидов серебра наблюдается противоположная тенденция: при переходе от фторида серебра к иодиду растворимость понижается, несмотря на одновременное понижение энтальпии образования и энергии кристаллической решетки.

Далее преподаватель или студенты обращают внимание на исключительно высокую растворимость фторида серебра. Для разрешения возникающей проблемной ситуации привлекаются сведения о свойствах s- и d-элементов, радиусах ионов, энергии гидратации ионов и др. приемы классификации и систематизации, а сама проблемная ситуация объединила учения о термодинамике, строении вещества и о периодическом изменении свойств элементов и их соединений.

Рассмотренные примеры показывают необходимость введения в курс химии методологических и логических знаний. В частности, систе-

матизация и классификация имеют огромное значение для исследовательской деятельности человека, облегчая описание и изучение объектов, поиск закономерностей.

Разрешение проблемных ситуаций возможно при привлечении новой информации и сопоставлении ее с известной, при этом образуются новые связи между элементами системы знаний. В результате выдвигаются идеи и гипотезы, формулируются выводы, правила, законы и даже создаются новые теории. Это и есть творческая деятельность, организуемая в процессе обучения. Однако преподавателю следует помнить, что проблемное обучение может строиться только на основе прочных знаний. Поэтому студентам следует предлагать в разумном количестве расчетные задачи, преследующие цель запоминания формул и операций, использование которых позволит в дальнейшем решать проблемные ситуации.

#### Литература

1. Педагогика / Под ред. П. И. Пидкасистого. – М. : Педагогическое общество России, 1996. – 640 с.
2. Бордовская Н. В. Педагогика : учеб. для вузов / Н. Бордовская, А. Реан. – СПб. : Питер, 2000. – 304 с. – (Учебник нового века).
3. Савенков А. И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению / А. И. Савенков. – М. : Ось-89, 2006. – 479 с.
4. Харламов И. Ф. Педагогика : учеб. / И. Ф. Харламов. – 6-е изд. – Мн. : Універсітэцкае, 2000. – 283 с.
5. Зайцев О. С. Системно-структурный подход к обучению общей химии / Зайцев О. С. – М. : Изд-во МГУ, 1983. – 170 с.

## СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ З ТЕМИ «АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНЕ ВЧЕННЯ»

Н. В. Стець, Л. В. Борщевич, В. А. Полонський  
Україна, м. Дніпропетровськ, Дніпропетровський національний  
університет ім. Олеса Гончара  
nvstets@i.ua

Останнім часом перед навчальними закладами всіх рівнів освіти стоїть завдання всебічного вдосконалення навчально-виховного процесу, розширення обсягу й підвищення міцності знань, умінь і навичок студентів та учнів, розвиток їх індивідуальних та творчих здібностей.

Створення та використання нових педагогічних технологій навчання хімії стосується впровадження в практику як нетрадиційних методик, так і оригінальних засобів навчання. Для цього необхідно оновлювати зміст навчального матеріалу, створювати і впроваджувати нові засоби навчання, які б сприяли цілісному, осмисленому і глибокому розумінню хімічного матеріалу.

Процес навчання є більш ефективним, коли він ґрунтується не тільки на викладанні матеріалу в традиційній формі, але й відображається у стислих конспектах або опорних схемах. Педагоги різних галузей науки, враховуючи дослідження психологів і фізіологів та використовуючи їх досвід щодо вивчення психічних механізмів, відповідальних за обробку, поновлення і перетворення інформації через зір, обґрунтовують раціональність дидактичних матеріалів з опорою на візуальне сприйняття. Відомо, що пізнавальна діяльність включає безпосереднє сприйняття матеріалу, який вивчається, осмислення та запам'ятовування його, а також використання знань на практиці. Ці процеси перебігають швидше та ефективніше при поєднанні слухового сприйняття пояснення вчителя з зоровим сприйняттям різних засобів наочності.

Згортання матеріалу в конспект-схему – це дуже складний і важкий етап, оскільки на одному розгорнутому листі треба наочно розмістити матеріал цілої теми, виділити з усього цілісного відібраного змісту найголовніше, сконцентрувати на ньому увагу, розділити інформацію на логічні частини, знайти смислові опорні пункти.

Основні труднощі в засвоєнні і практичному застосуванні вивченого матеріалу – це виділити головне, побудувати логічну схему досліджуваного матеріалу і на основі цього визначити підходи до вирішення завдань. Основне призначення структурно-логічної схеми – доведення до студентів необхідної інформації, структурування та узагальнення матеріалу, що вивчається. Використання структурно-логічних схем дозволяє

підвищити пізнавальну діяльність за рахунок раціональності та економічності засвоєння інформації та довгострокове збереження в пам'яті; поліпшити якість знань, за рахунок можливості багаторазового повторення. Структурування навчальної інформації дозволяє витримувати логіку викладання матеріалу, дозволяє побачити систему смислових зв'язків між елементами змісту і розташувати ці елементи в послідовності, яка витікає з цієї системи.

Викладання нового матеріалу в шкільному курсі хімії частіше пов'язане з усним поясненням. Однак, як показує досвід, при цьому не відбувається формування словесно-логічного мислення учнів. Як показує дослідження [1], використання структурно-логічних схем може бути корисним для студентів з ведучою візуальною системою сприйняття. З нашої точки зору, використання таких схем приведе до розвитку образного мислення, оскільки особливості людини такі, що більше 90% інформації вона сприймає наочно.

При традиційному конспектуванні важко подолати бажання включити до конспекту побільше матеріалу, детальніше розшифрувати зміст кожного пункту, тому на лекції з даної теми студенти записують всі формулювання стосовно основних хімічних понять. Далі вони отримують схеми, що містять необхідні поняття. Багаторазове повторення навчального матеріалу дає можливість засвоювати обов'язковий програмний мінімум, але не в загальному, а в особистому посиленому темпі. Структурно-логічні схеми можна ефективно використовувати для проведення практичних розрахункових занять. При цьому наповнення основних блоків дещо змінюється з урахуванням посилення самостійної роботи студентів.

В курсі хімії середньої школи основні хімічні поняття та закони розглядають ще в 7 класі. Потім ці питання повинні розвиватися і використовуватись при рішенні задач і вправ. Але брак часу при вивченні хімії в школі не завжди дозволяє систематизувати отримані знання. Крім того, в шкільній програмі, зазвичай, поняття вивчаються окремо одне від одного і дуже важко побачити зв'язок між ними і зрозуміти сутність атомно-молекулярного вчення [2].

З невмінням студентів структурувати знання, отримані в курсі хімії середньої школи ми починаємо стикатися вже на початку їх навчання в університеті. Це не залежить від того, який факультет – хімічний чи інший природничий або технічний, вони обрали. Тому при викладанні теми «Атомно-молекулярне вчення» для студентів різних спеціальностей ми спробували об'єднати матеріал, що вивчається, в різні схеми для утворення зв'язку між слуховим та зоровим сприйняттям. Для покращення засвоєння даної теми нами були розроблені схеми та таблиці, які



дозволяють більш ефективно структурувати необхідний матеріал.

Після вивчення основних хімічних понять (атом, молекула, моль, еквівалент тощо) студентам пропонується схема, яка дозволяє продемонструвати зв'язок між цими поняттями (схема 1). Дана схема дозволяє поєднати поняття, з якими знайомились в курсі хімії середньої школи (речовина, молекула, моль) з поняттям еквівалент, що важке для розуміння.

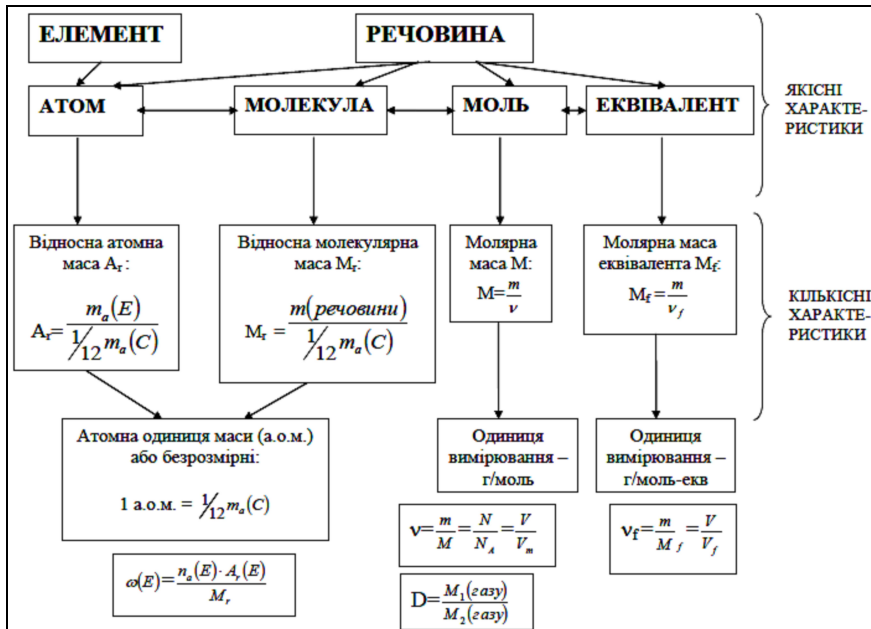


Схема 1. Взаємозв'язок між основними хімічними поняттями

Для пояснення зв'язку між поняттями «моль» та «еквівалент» використовуємо схему 2.

Схема, що поєднує якісне поняття «еквівалент» з кількісним поняттям «молярна маса еквіваленту» наведена нижче (схема 3). Вона не тільки дозволяє студентам розраховувати молярні маси еквівалентів речовин, але й згадати основні класи неорганічних сполук та показати можливості розрахунків різними способами. Вважаємо, що таке структурування матеріалу буде корисним для виконання самостійних розрахункових завдань, які є обов'язковою складовою робочих навчальних програм з хімічних дисциплін на різних факультетах університету.

Знання про основні хімічні поняття розвиваються при подальшому вивченні основних хімічних законів, як-то: закон збереження маси речовин, закон сталості складу, еквівалентів, газові закони, які також розгля-

даються в темі «Атомно-молекулярне вчення». Практика показує, що більшість студентів не знайома з деякими законами, а поняття «стехіометрія» та «стехіометричні закони» взагалі виявляються новими для них. Тому для систематизації знань пропонуємо ще одну схему, яка дозволить їм побачити зв'язки між законами (схема 4). Схема показує зв'язки між різними законами, які необхідно знати студентам при вивченні хімії, містить відомості про авторів цих законів.

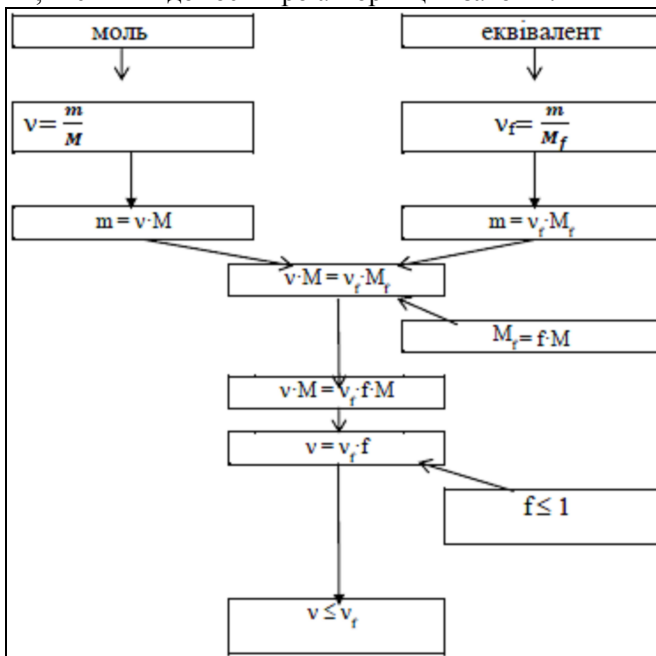


Схема 2. Взаємозв'язок між поняттями «моль» та «еквівалент»

Використання розроблених структурно-логічних схем дає змогу упродовж вивчення програмного матеріалу спрямувати творчу діяльність студентів у необхідному напрямку. Це також допомагає виділити головні блоки, поєднати їх між собою, встановити між ними логічні зв'язки, зробити висновки за окремим блоком або за всією схемою. Для перевірки знань студентів використовували також схематичні завдання, фрагмент одного з яких наводиться на схемі 5.

Структурно-логічні схеми були апробовані при викладанні хімічних дисциплін на хімічному, геолого-географічному, фізико-технічному факультетах та на факультеті біології, екології та медицини Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара.

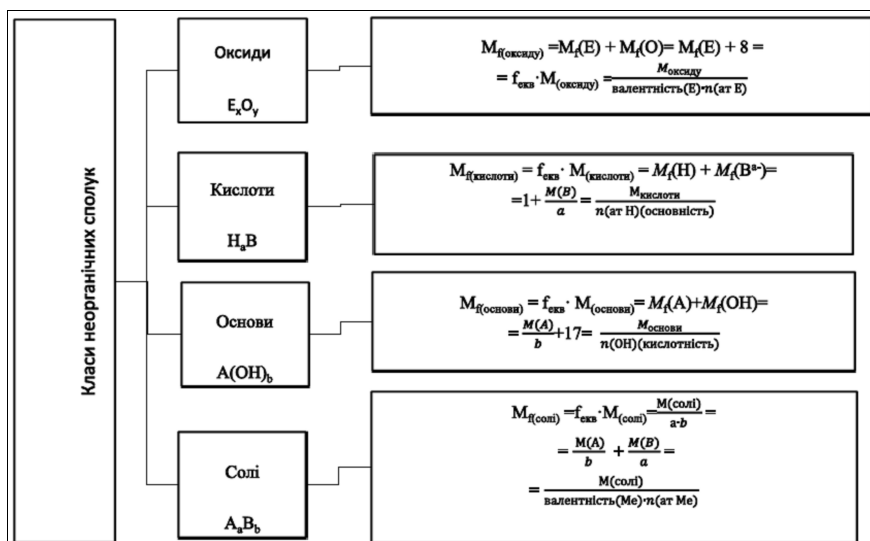


Схема 3. Розрахунки молярних мас еквівалентів для різних класів неорганічних речовин

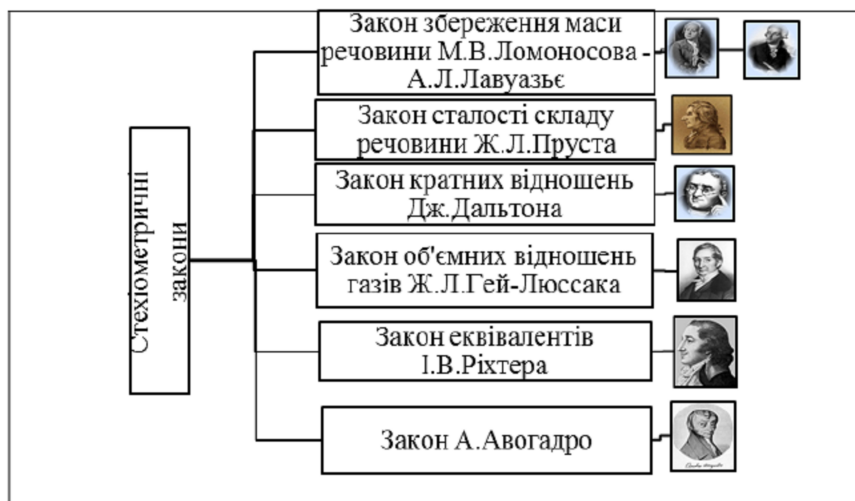


Схема 4. Основні хімічні закони



Схема 5. Завдання для перевірки досліду М. В. Ломоносова

### Література

1. Деркач Т. М. Психолого-педагогічні основи вдосконалення процесу навчання хімії із застосуванням мультимедійних презентацій / Т. М. Деркач, Н. В. Стець, Т. Є. Легостаєва, Р. С. Беседін // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер. : Педагогіка і психологія : зб. статей. – Ялта : РВВ КГУ, 2009. – Вип. 22. – Ч.1. – С. 63-71.
2. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / О. М. Степаненко, Л. Г. Рейтер, В. М. Ледовських, С. В. Іванов. – К. : Пед. преса, 2000. – Т.1. – С. 18-53.

# ІННОВАЦІЇ – ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕНДЕНЦІЇ, ПРОЦЕСИ, ПІДХОДИ У РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

М. Т. Теловата

Україна, м. Київ, Національна академія статистики, обліку та аудиту

Роль обліково-економічних наук і освіти є надзвичайно важливою, оскільки від їхнього рівня розвитку залежить реалізація таких важливих завдань, як здійснення економічної реформи, створення ефективної економічної системи, підвищення стабільності та розвиток економіки держави. Чітка побудова фінансового обліку відповідно до змін, що відбуваються в його організації і техніці ведення, підвищує роль обліку як основного засобу одержання достовірної інформації для прийняття економічно обґрунтованих рішень і запобігання ризику у виробничо-господарській і фінансовій діяльності підприємств, у системі оподаткування, зобов'язаннях, у складанні форм звітності.

Економічна наука і вища обліково-економічна освіта стають нерозривними складниками сучасного навчального процесу. Поглиблюються науково-теоретичний рівень професійної підготовки фахівців (бухгалтерів, економістів, фінансистів, банкірів) та водночас посилюється їх практичне спрямування. Тепер рівень підготовки студентів з економічного напрямку відіграє виключно важливу роль у формуванні їх як фахівців, що зможуть ефективно працювати в ринкових умовах господарювання, забезпечувати інформаційні потреби керівництва, самостійно ухвалювати управлінські рішення на основі глибоких знань та розуміння економічних питань.

Спектр професійних знань, умінь, навичок фахівців економічної галузі професійної підготовки сьогодні значно розширився і вимагає від суб'єктів освітньо-облікової, економічної, фінансової, банківської діяльності найрізноманітніших знань, як у економічній галузі, так і в суміжних із економікою сферах, потребує ґрунтовної, загальної та фахової методологічної професійної підготовки, вільного володіння методикою і практикою обліково-економічних досліджень, сучасним мовним і технічним інструментарієм: перший передбачає вільне володіння кількома мовами; другий – комп'ютерною та іншою технікою, що використовується в обліково-економічній, фінансовій, банківській діяльності. Вкрай необхідне для фахівців набуття умінь мислити стратегічно, швидко знаходити рішення в нестандартних ситуаціях, адаптуватися до нових умов господарювання, інноваційної діяльності. Але головне завдання полягає в тому, щоб навчити студентів (бухгалтерів, економістів, фінансистів, банкірів) постійно вчитися, здобувати нові знання, сформува

навички самостійного дослідницького пошуку, виявляти творчість у вирішенні складних професійних проблем і ситуацій.

Метою нашого дослідження є розкриття ролі і значення інновацій, зокрема інноваційних методик викладання обліково-економічних дисциплін майбутнім фахівцям у ВНЗ, визначення найбільш ефективних методів і форм навчальної роботи на економічних факультетах ВНЗ-IV рівнів акредитації.

Для досягнення та виконання цієї мети розв'язувалися такі завдання:

1. Визначити шляхи розвитку вищої школи в контексті європейської інтеграції.
2. Висвітлити сутність поняття «інновації» щодо вищої освіти.
3. Розкрити значення термінів «метод», «методика», «метод викладання», «інноваційні методи» у контексті дидактики і педагогіки вищої школи.
4. Охарактеризувати найбільш ефективні інноваційні методи викладання обліково-економічних дисциплін для студентів напряму 0305 «Економіка і підприємництво».

Професійна підготовка студентів на економічних факультетах у вищих навчальних закладах має бути максимально спрямованою на майбутні фахові потреби фахівця, необхідно формувати такий високий рівень професійної та загальної культури, фахової компетентності, який дозволить підтримувати високий професіоналізм у будь-якій сфері обліково-економічної діяльності на рівні зростаючих вимог суспільства, виробництва, споживачів професійних, облікових, економічних, фінансових, банківських послуг. Адже випускники (бухгалтери, економісти, фінансисти, банкіри) мають діяти в умовах значної конкуренції (через зростання кількості студентів економічних навчальних закладів) та серйозного професійного ризику (професійні помилки можуть призвести до втрати іміджу, посади, прибутків, банкрутства, ліквідації підприємств). Окрім того, має бути сформована готовність до здобуття нової кваліфікації, перепрофілювання у галузі економічної діяльності, до постійного оновлення й удосконалення свого фахового рівня протягом усього життя [1, 11-15].

Заслуговують на особливу увагу інноваційні форми викладання обліково-економічних дисциплін, оскільки забезпечують потрібний «інноваційний клімат» у ВНЗ III-IV рівнів акредитації, сприяють розвиткові творчої активності та дослідницької ініціативи студентів (бухгалтерів, економістів, фінансистів, банкірів), закладають основу для подальшого осмислення і розвитку економічних знань, успішного застосування набутих знань на практиці. Впровадження інноваційних технологій у на-

вчальний процес допомагає готувати висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців, здатних виконувати складні науково-дослідницькі, фахово-практичні й творчі завдання.

Але перш ніж перейти до висвітлення проблеми інноваційних методів і форм навчання, слід розкрити сутність поняття інновації відносно вищої освіти, уточнити значення деяких вихідних термінів. Поняття «інновація», хоча й побутує в інтернаціональному лексиконі вже понад сто років, актуалізувалося в науковій та освітянській сфері лише в останній чверті ХХ століття. І хоча поняття це може передаватися кількома лексиками: новація, інновація, нововведення, новотвір та ін., саме термін інновація набув найбільшого поширення в сучасній українській науковій мові. Запозичене з англійської мови слово інновація (англ. *innovation* від лат. *innovatio* – оновлення, зміна) у «Словнику іншомовних термінів» (2000 р.) зареєстроване у значеннях: 1) нововведення в галузі економіки, техніки тощо на основі досягнень науки і передового досвіду; 2) нове явище в мові.

Там же наведений і похідний термін «інноваційний» – який стосується інновацій, «інноваційний банк» – банк, який здійснює кредитування і фінансування інновацій у науково-технічній і організаційно-управлінській сферах. [2, 230].

В «Економічній енциклопедії» представлено інновацію як новий підхід до конструювання, виробництва, збуту товарів, завдяки якому інноватор (автор) та його компанія здобувають переваги над конкурентами. Залежно від сфери застосування нових підходів та ідей розрізняють такі найголовніші види інновацій:

- 1) продуктивні – створення нових товарів або послуг, які орієнтуються на попит, що формується;
- 2) технологічні – вдосконалення методів виробництва існуючих товарів (послуг);
- 3) ринкові – вироблення нових методів діяльності на ринку;
- 4) організаційні – вдосконалення організаційних структур управління підприємствами.

Інновація – «предмет з обліку і аудиту особливої діяльності людей, що організовується особливим видом управління – інноваційним менеджментом» [3, 656].

Як бачимо, у тлумачних словниках не закріплене спеціальне значення терміна «інновації», пов'язані з освітянською сферою. Водночас у сучасній педагогічній та науково-методичній літературі цей термін, як і прикметник «інноваційний» є широко вживаним.

Заслуговує на увагу визначення терміна «інновація» у праці Дж. Боткіна «Інноваційне навчання». Зазначається, що «інновація – це

постійне прагнення до переоцінки цінностей, збереження тих, які мають незаперечне значення, і відкидання тих, що застаріли».

С. О. Шаронова називає чотири онтологічні ознаки інновації як такої:

– кардинальні зміни у свідомості та нормах поведінки учасників процесу реалізації інновацій, які супроводжують процес переосмислення ними цінностей;

– парадоксальність одночасного відторгнення і зв'язок із традицією (за висловом Гайдеггера, це погляд у майбутнє крізь призму минулого);

– інновація, на думку фахівців у галузі теорії освітніх процесів, - категорія, безпосередньо пов'язана з ринковою економікою та соціальною доцільністю пропонованого, що робить її вигідною для застосування, а практичне її впровадження дозволяє досягти додаткового економічного ефекту;

– інновація сприймається як процес масового визнання нового.

Як бачимо, поняття інновації спочатку побутувало і розвивалося переважно в економічній, банківській, технічній, організаційно-управлінській сферах, і лише пізніше набуло поширення в освіті.

Н. В. Артикуца у своїх дослідженнях прийшла до висновку, що інновації – нововведення на основі досягнень науки, освіти, передового педагогічного та управлінського досвіду, покликане стимулювати розвиток прогресивних і високоефективних освітніх технологій [4].

Але розкрити більш широко основні ознаки цього поняття можна лише в розгорнутій дефініції, що *інновації* – це нові перспективні тенденції, процеси та підходи у розвитку сучасної вищої освіти, які ґрунтуються на поєднанні наукової та освітньої діяльності, теорії з практикою, інтеграції та диференціації сучасних знань, професійної підготовки майбутніх фахівців із вузькопрофільною спеціалізацією та спрямовані на модернізацію, підвищення якості та ефективності сучасного навчально-процесу.

Перейдемо до розкриття змісту понять, що таке метод і методика. Ці грецькі за походженням терміни мають спільний корінь із первісним етимологічним значенням «шлях, дослідження, спосіб пізнання».

Термін *метод* у найбільш загальному розумінні означає «спосіб, прийом або система прийомів для досягнення якої-небудь мети, для виконання певної операції». Однак у сучасній науці розрізняють три його значення: *загальнометодологічне* (метод як спосіб пізнання дійсності, природних і суспільних явищ), *загальнодидактичне* та *власне методичне* (метод як спосіб, засіб навчання, викладання). Аналіз підходів до розуміння наукового поняття «метод» слід починати з перегляду матеріалу, поданого у педагогічній енциклопедії.



Термін «метод» походить від грецького слова «μέθοδος», що означає шлях, спосіб просування до істини. Метод навчання розглядається як спосіб (шлях) роботи викладача та студентів, за допомогою якого досягається оволодіння знаннями, уміннями, навичками, формується світогляд, розвиваються здібності. Метод навчання є центральною ланкою детермінації (обмеження) навчального процесу зовнішніми діями. Метод навчання – «спосіб організації пізнавальної діяльності студентів». Загальне розуміння методу, як категорії науки, подано у Філософському словнику і викладається в такій редакції: метод – «це спосіб досягнення мети, певним чином впорядкована діяльність» [5].

Отже, методи навчання привчають студентів вирішувати індивідуальні пізнавальні завдання, самостійно узагальнювати напрацьований матеріал, спонукають до конкретної наукової діяльності, впливають на підвищення якості професійної підготовки фахівців в системі «коледж – університет».

Зупинимося на терміні «метод викладання». Як загальнодидактичне поняття його можна визначити як «сукупність способів і прийомів спільної діяльності суб'єктів навчального процесу, спрямованої на досягнення освітньої мети, виховання й розвитку особистості».

Для викладання різних дисциплін ці способи взаємодії викладача і студента традиційно диференціюють на *методи викладання*: показ, пояснення, організація тренування, організація практик, корекція, оцінка; а також на *методи навчання*: ознайомлення, осмислення, участь у тренуванні, практика, самооцінка, самоконтроль.

Класифікувати методи викладання можна і за іншими ознаками: за видами навчальних робіт студентів (усні, письмові, аудиторні, самостійні, позааудиторні; загальні (колективні) групові, індивідуальні та ін.; за джерелом одержання знань та формування навичок і вмінь (лекція, аналіз первинних документів, робота із нормативно-законодавчою базою, використання наочних засобів тощо); за ступенем самостійності та характером участі студентів у навчальному процесі (активні, інтерактивні, інноваційні, нові, новаторські); за авторством (оригінальні, авторські, загальні, дидактичні).

У сучасній методиці викладання найбільш прийнятою виявилася класифікація, яка побудована на дієвому підході до навчання. Згідно з нею існують методи: які забезпечують опанування навчального предмета (словесні, візуальні, практичні, репродуктивні, проблемно-пошукові, індуктивні, дедуктивні); які стимулюють та мотивують навчально-наукову діяльність (навчальні дискусії, проблемні ситуації, ділові ігри, творчі завдання, пошук і дослідження, експерименти, конкурси, вікторини тощо); методи контролю і самоконтролю у навчальній діяльності

(опитування, залік, іспит, контрольна робота, тестові завдання, питання для самоконтролю та ін.) [6, 223].

Термін «метод викладання» використовується також у більш вузькому розумінні як сукупність способів і прийомів навчання певної дисципліни. Однак, на нашу думку, для передачі цього змісту частіше вживається або форма множини «методи», або термін «методика», як сукупність способів, методів і прийомів викладання певної науки, предмета. За спостереженням О.А. Сербенської, у значенні «вчення про методи викладання якої-небудь навчальної дисципліни» закріплюється слово «дидактика».

В історії викладання обліково-економічних дисциплін відомо кілька десятків методів навчання, які виникали відповідно до потреб суспільства. Сучасна методика викладання професійно-практичних дисциплін, як і багатьох інших дисциплін циклу гуманітарної підготовки, дисциплін циклу природничо-наукової та загальноекономічної підготовки, має багатий арсенал різноманітних способів, прийомів і засобів навчання, як загальнодидактичних (які можуть застосовуватися у викладанні будь-яких навчальних предметів), так і галузево-дидактичних (які віддзеркалюють специфіку конкретної навчальної дисципліни або низки споріднених дисциплін).

В межах даного дослідження ми розглянемо нову інноваційну методику, яка найбільш актуальна на сьогоднішньому ринку освітніх послуг, бо суттєво зростає творча компонента освіти, активізується роль усіх учасників навчального процесу, змінюється творчо-пошукова самостійність студентів. Особливої актуальності нині набули концепції проблемного та інтерактивного навчання – коли студент вступає у діалог з викладачем, виконує творчі, проблемні завдання, відповідає на запитання, ставить запитання викладачеві, тобто активізується творча співпраця викладача зі студентами (разом вирішують проблеми, моделюють ситуації). Інноваційні методики викладання, як поняття, об'єднує всі нові і ефективні способи навчання (здобуття, передачі і продукування знань), які сприяють інтенсифікації та модернізації навчального процесу, розвивають творчий підхід і особистісний потенціал його учасників. Високу ефективність навчального процесу на факультетах економіки, обліку і аудиту, фінансах, банківській справі вищих навчальних закладів, забезпечує застосування таких методів, форм і прийомів навчальної роботи, як: ділова (рольова) гра, де студенти відіграють ролі головного бухгалтера, касира, фінансиста, банкіра, аудитора, контролера, економіста, плановика, нормувальника; метод інтерв'ю; аналіз помилок, допущених в первинних документах, формах звітності, реєстрах, книгах обліку; проблемний метод (проблемно-пошуковий); брейнстормінг («мозковий

штурм»); метод творчого пошуку (дослідження); тренінги (індивідуальні та групові); аудіовізуальний метод навчання.

Впровадження і застосування інноваційних методик у навчальному процесі спонукає викладача опановувати нові допоміжні засоби у навчанні, зокрема наочні, технічні, комп'ютерну техніку, апробувати нові форми і види робіт, залучати інших фахівців-практиків і студентів до розроблення оптимальних засобів та інструментів навчання [7, 404-410].

Отже, удосконалення й модернізація системи професійної підготовки майбутніх фахівців економічної галузі у вищих навчальних закладах, є надзвичайно важливою науково-освітньою проблемою, яка має вирішуватися спільними зусиллями з урахуванням сучасних вимог до обліково-економічної професії, суспільних потреб, найкращого вітчизняного та зарубіжного досвіду.

### Література

1. Левочко М. Т. Професійна підготовка майбутніх фахівців економічної галузі: теорія, методика, організація : [монографія] / М. Т. Левочко ; Державна академія статистики, обліку та аудиту. – К. : Інформаційно-аналітичне агентство, 2009. – 495 с.
2. Сибирская М. П. Педагогические технологии: теоретические основы и проектирование : монография / М. П. Горчакова-Сибирская. – СПб : ЦИПК ПО, УНМО ВУЗ, 1998. – 372 с.
3. Економічна енциклопедія : [у трьох томах.] / [відп. ред. Мочерний С. В.]. – К. : Академія, 2000. – Т. 2. – 848 с.
4. Інновації у вищій освіті. Бібліографічний покажчик // НаУКМА, Центр інноваційних методик правничої освіти / Уклад. Н. В. Артикуца. – К. : Стилос, 2005. – 202 с.
5. Умрилова Н. М. Наступність і перспективність при вивченні граматики української мови в середніх класах загальноосвітньої школи [на матеріалах морфології] : дис. ... канд. пед. / Умрилова Ніна Михайлівна ; НДІ педагогіки УРСР. – К., 1967. – 243 с.
6. Концепція гуманізму в становленні та розвитку професійної освіти : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (1-2 жовтня 1997 р.). – Одеса : Астропринт, 1998. – 164 с.
7. Левочко М. Т. Напрямок модернізації освіти і науки в рамках Болонського процесу / М. Т. Левочко // Інноваційні технології навчання і виховання у вищій школі : матеріали IV науково-методичної конференції. – К. : Фенікс, 2005. – С. 294-299.

# МЕТОДОЛОГИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ БИОГЕОХИМИИ, ИЗУЧАЕМОЙ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Г. В. Федорова

Украина, г. Одесса, Одесский государственный экологический  
университет

elinta@eurocom.od.ua

Междисциплинарная учебная дисциплина высших учебных заведений – биогеохимия – уже два десятилетия уверенно занимает позиции фундаментального предмета, как самостоятельного, так и в составе «Химии с основами биогеохимии».

Наука, рожденная в 20-х годах XX в., по сути современная и молодая, биогеохимия имеет глубокие корни в естествознании прошлого, еще до выделения биологии, химии, почвоведения, минералогии и геологии в отдельные науки, на стыке которых она возникла.

Включение биогеохимии в учебные вузовские программы обучения будущих экологов, геологов, биологов свидетельствует о растущем интересе к этой области знания, об огромных достижениях в ее научных направлениях, о необходимости интеграции научных знаний естественных наук с целью создания понятной и полной картины мироздания.

В контексте современной экологии биогеохимия формирует представления о непрерывном биологическом воздействии живого вещества планеты на химический состав биосферы, об активном химическом натиске на природу со стороны антропогенных стрессоров, о геохимическом отклике окружающей среды, который проявляется в регуляции состояния, свойств и функций биосферы в целом и экологических систем в частности.

Таким образом, на современном этапе обучения в силу своей дисциплинарной универсальности, являясь базисом для многих естественных наук и экологии, биогеохимия становится центральной силой в естествознании, объединяющей его различные направления. В связи с этим, методологическая сторона этой науки, ее методологические подходы и принципы нуждаются во всестороннем рассмотрении и обсуждении.

В биогеохимии методологическую функцию выполняют такие общие методы познания как анализ и синтез, конкретизация и абстрагирование, причинно-следственные связи: их установление, раскрытие и описание, количественное накопление фактического материала, результатов анализа, знаний и их качественная обработка (диалектические категории количества – качества).

Как и другие науки, биогеохимия использует общедисциплинарные понятия: элемент, объект, компонент, система, структура, явление, конструкция, модель. Так, объект исследования биогеохимии – биосфера, которая, по определению В. И. Вернадского, представляет собой оболочку жизни, область существования живого вещества [1], может рассматриваться как суперсложная природная система и подвергаться моделированию.

Рассмотрение методологических вопросов учения В. И. Вернадского о биосфере [2] и разработка методологических основ биогеохимии [3] датируются 1989 г. Формирование методологических положений И. И. Дедю базируется на установленных В.И. Вернадским двух принципах сосуществования, взаимодействия и взаимообогащения живой и косной природы, включая вещества разных типов (живое, косное, биогенное, биокосное, радиоактивное и вещество космической природы), господствующих в биосфере. Принципы включают основные концепции биогеохимии: **биогенную миграцию** химических элементов и веществ в составе **биогеохимических циклов**; **эволюцию** видов, создающей на протяжении геологической хронологии устойчивые формы жизни, которые управляют биосферными процессами [4].

Такой подход позволяет под методологией биогеохимии понимать систему взаимосвязанных законов естествознания и положений диалектики, исследовательского эксперимента и материалистического мышления. Биогеохимия стоит на позициях изучения геохимических процессов, происходящих в биосфере, при непосредственном участии живого вещества разных видов, а в методологии, прежде всего, усматривает положения **геологической истории** и **систематизации**.

В современных условиях они дополняются двумя новыми аспектами – **информационным** и **синергетическим**. Обсудим их подробнее.

I. Положение **геологического историзма** как принципа методологии рассматривает ход и изменения миграционных процессов в пространстве биосферы и их эволюционные последствия в геологическом времени (философская концепция пространства и времени). Примером может быть состав атмосферы нашей планеты: 3,5 млрд. лет назад, когда Земля стала твердым (по агрегатному состоянию) геоидом (по пространственной форме), сформировалась первичная атмосфера состава – до ~38 % водорода, столько же метана, ~20 % аммиака и ~4 % азота. Основной состав современной атмосферы: 78 % азота и 22 % кислорода и небольшие количества CO<sub>2</sub>, инертных газов, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>. Аналогию таких существенных изменений можно проследить и на других оболочках планеты. Изменились и временные катаклизмы биосферы: вулканизм венда протерозоя и начала палеозоя в настоящее время сменился

техногенным прессингом на биосферу, т.е. естественная эволюция в ходе геологического времени становится антропогенно модифицированной.

**II. Систематизация** в биогеохимии имеет особенности. Известно, что в современной методологии системных исследований используют три направления: декларативное, конструктивное и системодетальное [5]. Применительно к биогеохимии в рамках декларативного подхода в систему можно объединить геологические тела, входящие в определенный объем пространства или биологические объекты, сосуществующие в заданном биоме. Абсолютным принципом декларативного подхода является организованность. Методологическая задача применительно к биогеохимии заключается в исследовании системных свойств такого сверхсложного биогеообъекта как биосфера. Систематизация биосферы разделяет ее на подсистемы, в которых изучаются миграционные процессы движения, концентрирования и рассеивания химических элементов и их изотопов:

1. Подсистема живого вещества, осуществляющего биогенную миграцию, как при жизни, так и после смерти.

2. Подсистема абиогенного вещества, с присущей ему механической и физико-химической миграцией.

3. Подсистема биокосного вещества (почва, известняковые отложения, ландшафты, поверхностные соленые и пресные воды, ил, кора выветривания, атмосфера), которая занимает промежуточное место между двумя предыдущими подсистемами и возникла в результате их тесного сосуществования, взаимодействия и взаимного проникновения. Здесь действуют все виды миграции (биогенная, физико-химическая, механическая, техногенная). Если биокосность рассматривать как тип, то сама биосфера оказывается именно биокосной системой.

4. Подсистема небиогенного вещества включает два вида системных объектов:

1) биообъекты современной эпохи, напр., новые виды вирусов, мутированные гены или бактерии, генетически модифицированные растения и плоды, клонированные организмы (со всеми известной овечкой Долли, «дети из пробирок»);

2) техногенные объекты (мегаполисы, транспортные, газо-, нефтекоммуникации, объекты добычи ископаемых), продукты переработки нефти и природного газа, синтетические вещества: пестициды, лекарства, полимеры, в т. ч. силиконы, тефлон, пластмассы, и т.д.

Недостатком декларативного подхода является трудность получения в его рамках новой информации об изучаемых объектах. Однако надо признать, что именно декларативный подход способствовал осоз-

нению системности сложных геологических объектов.

Конструктивное направление при создании системы постулирует задачу поиска свойств или их совокупности  $p$  (от англ. *property*), ведь именно они определяют специфичность системы. Затем идет определение класса отношений  $R$  (от англ. *relationship*), согласующихся со свойствами, и идет формирование множества элементов ( $E$ ) системы ( $S$ ), в которой на множестве  $\{E\}$  выполняются отношения  $R$ . Такой прием конструирования системы можно изобразить:  $p \rightarrow R \rightarrow S\{E\}$ .

Методологические положения системы в конструктивном подходе кроме положения организованности, присутствующим и в декларативном подходе, также включает категории множественности, целесообразности и модельности.

Схема системодетального методологического исследования состоит из следующих основных процедур: а) постановка задачи; б) этап описания и анализа; в) этап объяснения и выводы; г) этап прогноза. Этот подход основан на допущении, что любой сверхсложный объект, для которого установлены свойства, позволяющие его выделить как целое, можно рассматривать как систему, органически целостную, объединяющую множество элементов, в то время как его природный аналог остается оригиналом системы. Структурой системы считается совокупность составляющих подсистем, связанных в одно целое разными способами коммуникации.

В контексте системодетального подхода нужно коснуться эмерджентных (от англ. *emergency* – возникновение, появление нового, *emergent* – скачкообразный) свойств, обладательницей которых становится целостная система. Это свойства, приобретенные системой, они не присутствуют у составляющих ее частей; при этом части не объединяются, а интегрируются, обуславливая возникновение новых уникальных особенностей. Напр., составными *элементами* природного объекта – соли  $\text{NaCl}$ , являются, с одной стороны, элемент Натрий, активный металл  $\text{Na}$  с металлической структурой и свойствами сильнейшего восстановителя, а, с другой стороны, элемент Хлор, типичный неметалл, галоген, простое вещество которого отвечает формуле  $\text{Cl}_2$  и имеет ковалентную неполярную структуру, сильный окислитель. Из-за химической активности оба не существуют в природе в свободном состоянии. Объединение в систему в результате химической реакции создает вещество с эмерджентными свойствами – электролит, с ионной кристаллической структурой, не обладающий свойствами ни окислителя, ни восстановителя, широко распространенный не только в абиогенных и биокосных системах (почва, водоемы), но и в живых организмах: входит в состав плазмы крови, мышц, костей, выполняет регуляторную функцию под-

держания водного обмена, осмотического давления и pH среды [6].

**III. Информационный аспект** как положение методологии биогеохимии стали рассматривать недавно, во II-ой половине XX в., поскольку рассмотрение мироздания только с подсистемами вещества (разной природы и агрегатного состояния) и поля (электромагнитного, радиационного, гравитационного, волнового, поля ядерных сил и т.д.) в наступившую эпоху индустрии информационных технологий сужало границы научного познания.

Всемирная сеть Интернет, нарастающий поток информационных трансформаций внедряются в фундаментальные науки, стимулируя развитие суперновых технологий [7]. Глобальные информационные сети настолько органично проникли в цивилизацию землян, что исключить их из нее практически невозможно, а потребность включения информационного потока в методологию динамично развивающейся биогеохимии – очевидна. Еще не так давно под информацией понимали сбор, хранение, переработку, анализ и передачу информации, а сегодня человеческая память, фотографии, радио, печатная продукция как информационные источники считаются устаревшими. Электронные носители, телепередача, планетарная компьютеризация, программное обеспечение стремительно развиваются, сменяя поколения.

В настоящее время установлен обмен информацией не только у высокоорганизованных животных или колониальных насекомых, но и стало возможным информационное общение между человеком и машиной (компьютер, автомат, спутник, робот), даже между двумя машинами. Современные представления информационного аспекта в биосфере связаны с самоорганизацией, разнообразием, подвижностью, эволюцией, прямыми и обратными связями, обменом информацией систем. Не напоминают ли эти характеристики биосферу? Не является ли сохранение и передача информации на геномном уровне ДНК и РНК живого вещества первой ступенью в информационном пространстве биосферы?

В биогеохимии в информационном контексте можно рассматривать любые процессы, работу живого вещества, миграционное движение, круговороты элементов, более того, информационная сфера является подсистемой в структуре ноосферного комплекса (НК), разработанного А. Г. Назаровым. Кстати, в НК биосфере также отведена роль подсистемы.

**IV. Синергетический аспект.** В современных условиях, в свете важнейших достижений науки синергетика, под которой понимают интегративное направление в методологии любой науки и теоретическую основу открытых систем, обязательно должна рассматриваться в системе подходов методологии биогеохимии. До XXI в. методология форми-



ровалась преимущественно с точки зрения концепции диалектики – теории развития, познания, логики, обоснованной в работах Г. В. Ф. Гегеля, К. Маркса, Ф. Энгельса. Недостатки диалектики, ее несовершенство при рассмотрении реальной картины мира были выявлены при нарушении системных равновесий и состояния момента (или точки) бифуркации, т.е. хаоса системы [8]. Но созидание и конструктивное начало может рождаться и в хаосе! Ведь еще древние греки, не зная реальной сути и причин хаотических процессов, понимали, что там кроется не беспорядок, а что-то иное: «Хаос представляет собой более высокую форму порядка, где случайность и бессистемные импульсы становятся организующим принципом скорее, нежели более традиционные причинно-следственные отношения в теориях Евклида» [9, 162].

Именно такой комплексный подход с учетом новых моментов процесса развития, универсальных обобщений, принципов и законов и предлагает кажущийся оппонент диалектики – синергетика, новая концепция, сформировавшаяся в конце 1990-х р.р. Почему кажущийся? Дело в том, что синергетика как подход к миропониманию не противопоставлена диалектическому мировоззрению, а строится на нем.

Бифуркационная модель развития и теория самоорганизации в синергетике вносит существенный вклад в современные представления о биосфере и бесконечной Вселенной. Биосфера – это саморегулируемая централизованная, открытая термодинамически неравновесная кибернетическая система, обладающая свойствами гомеостата. Ее развитие на сегодняшний день описывается законом сохранения массы и энергии, законами термодинамики и эволюционной теорией. Возникающие противоречия между ними (напр., рассеяние энергии, уменьшение массы радиоактивных элементов из-за рассеяния ионизирующего излучения, замкнутость и открытость систем, уменьшение и рост энтропии, уменьшение разнообразия в замкнутых и его увеличение в открытых системах) способна решить именно синергетика. Она объясняет биогеохимические круговороты способностью живого вещества к самоорганизации и саморегулированию своих функций; эволюционирование биологических систем – их открытостью, созданием высокой внутренней упорядоченности, снижением энтропийного фактора, истинно природным совершенством. Точки бифуркации – предельное состояние хаоса, кризис системы от клетки вплоть до биогеоценоза – позволяет менять характер развития. Другой вопрос – это прогноз направления: прогресс или регресс...

Синергетика в биогеохимии, кроме *методологической*, выполняет *познавательную* и *мировоззренческую* функции, раскрывает механизм самоорганизации суперсложной системы биосферы. Синергетическая

компонента включает фундаментальные знания о природе, проверенные практикой и доказанные экспериментом, сочетая их с наглядной интерпретацией в виде моделей и привлекая абстрагирование и условность; возможности синергетики в расширении границ познания, предсказании ситуации и прогнозировании явлений дополняются *эвристической* функцией.

Рассмотренные подходы к проблеме методологии биогеохимии находится в развитии; ее положения, безусловно, будут дополняться в результате научно-технического прогресса, экологизации социума, теоретических разработок естествоиспытателей и философов.

#### Литература

1. Вернадский В. И. Биосфера / В. И. Вернадский. – М. : Мысль, 1967. – 376 с.
2. Абдылдаев Б. Т. Методологические вопросы учения В. И. Вернадского о биосфере / Б. Т. Абдылдаев ; ред. О. А. Тогусаков ; рец. : А. А. Брудный, А. И. Подгурский ; Академия наук Киргизской ССР, Институт философии и права АН Киргизской ССР. – Фрунзе : Илим, 1989. – 112 с
3. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь / И. И. Дедю. – Кишинев : Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, 1989. – 408 с.
4. Орлов А. С. Биогеохимия / А. С. Орлов, О. С. Безуглова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 320 с.
5. Уемов А. И. Методы построения и развития общей теории систем. – М. : Наука, 1971. – 18 с.
6. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А. В. Скальный. – М. : Оникс 21 век ; Мир, 2004. – 96 с.
7. Наука и образование: современные трансформации : монография / Ин-т философии им. Г. С. Сковороды НАН Украины. – К. : ПАРАПАН, 2008. – 328 с.
8. Чешков М. А. Синергетика: за и против хаоса (заметки о науке эпохи Глобальной смуты) / Чешков М. А. // Общественные науки и современность. – 1999. – №6. – С. 128–140.
9. Панасюк Б. Я. Людина, природа і Всесвіт (Розгадки таємниць) : монографія / Б. Я. Панасюк. – К. : ПАРАПАН, 2008. – 459 с.

## УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ З ХІМІЇ ЛАНТАНОЇДІВ ТА АКТИНОЇДІВ

С. О. Хмеловська

Україна, м. Дніпропетровськ, Дніпропетровський національний  
університет ім. О. Гончара

Однією з актуальних задач сучасного процесу навчання є пошук раціональних шляхів узагальнення навчального матеріалу, що допомагає виділити головне серед все зростаючого потоку інформації, сприяє систематизації та розвитку розумової діяльності учнів. При вивченні хімії елементів та їх сполук учень розгублюється в досить великій кількості фактичного матеріалу, який йому необхідно знати, хоч при цьому він переробляє одні й ті ж, вже відомі, поняття, що мають інформаційну спільність, такі, наприклад, як хімічний елемент, проста речовина, складні сполуки (оксиди, гідроксиди, солі та водневі сполуки), використовує одні й ті ж теорії і закони, як Періодична система Д. І. Менделєєва, теорія хімічного зв'язку, атомно-молекулярна теорія та теорія електролітичної дисоціації, при розгляді хімічних властивостей елементів та їх сполук користується одними й тими ж видами взаємодії: кислотно-лужною, окислювально-відновною, донорно-акцепторною.

На наш погляд, труднощі в засвоєнні фактичного матеріалу обумовлені тим, що при вивченні конкретних властивостей речовин та їх сполук не звертається увага на можливість їх розгляду, а також немає системи в застосуванні вивчених раніше теоретичних положень для прогнозування властивостей речовин. Для усунення причин, які викликають в учнів труднощі, які викликають в учнів труднощі в засвоєнні хімії, ми пропонуємо нетрадиційну форму викладання матеріалу у вигляді великих блоків з використанням опорних схем та таблиць, що сприяють узагальненню та систематизації знаній з хімії лантаноїдів та актиноїдів.

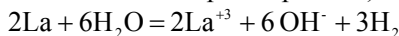
Перш за все розглядається електронна будова  $d$  і  $f$  металів з підкресленням їх особливих властивостей, обумовлених електронною будовою. Для  $d$  елементів є характерним широкий набір валентних станів, що обумовлює широку зміну кислотно-основних і окисно-відновних властивостей. Це пояснюється тим, що  $d$ -орбіталь розміщується далеко від ядра і слабо ним притягується. Тому  $d$ -електрони беруть участь в утворенні хімічних зв'язків.

Властивості лантаноїдів близькі і хімічно подібні, тому що  $4f$  електрони практично не беруть участі в утворенні зв'язків, бо  $4f$ -орбіталь розташована глибоко в середині атома і екранується  $5s$  і  $5f$ -орбіталами від зовнішнього впливу.

5f-орбіталь розміщена не так глибоко, як 4f, але не так близько до периферії, як d-орбіталь і 5f-електрони можуть брати участь в утворенні хімічних зв'язків. Тому за своїми властивостями актиноїди займають проміжне місце між d і f елементами.

Згідно з цими ознаками розглянемо хімію лантаноїдів та актиноїдів більш детально. Складемо опорну схему з хімії лантаноїдів та дамо деякі пояснення.

*Лантаноїди* – 14 елементів слідом за лантаном, у яких відбувається заповнення внутрішньої 4f-орбіталі. Тому збільшення числа 4f-електронів не впливає на стан зовнішніх валентних електронів. Цим пояснюється близькість властивостей лантаноїдів, їх хімічна подібність. У вигляді простих речовин лантаноїди являють собою тугоплавкі сріблясто-білі метали. У ряду від церію до лютецію радіуси атомів зменшуються, а густина, температура плавлення і кипіння збільшуються. Виняток становлять європій (Eu) та ітербій (Yb), у яких значення цих фізичних характеристик випадають із закономірності і є мінімальними для лантаноїдів. Вони також мають низькі теплоти атомізації, що можна пояснити особливою стійкістю 4f<sup>7</sup> та 4f<sup>14</sup> конфігурацій, внаслідок якої в утворенні зв'язків у цих металів беруть участь лише по два електрони на атом – 6s<sup>2</sup>. Лантаноїди характеризуються доброю ковкістю, відносно невисокою твердістю. За електропровідністю вони подібні до ртуті. У лантаноїдів найбільш стійким є валентний стан 3. Валентність 1 для них невідома. Валентність 2 і 4 є мало характерними, однак їх виникнення можна пояснити утворенням стійких конфігурацій 4f<sup>0</sup> (Ce<sup>+4</sup>); 4f<sup>7</sup> (Eu<sup>+2</sup>, Tb<sup>+4</sup>), 4f<sup>14</sup> (Yb<sup>+2</sup>). В ступені окислення +3 є стійкими La<sup>+3</sup>, Gd<sup>+3</sup>; виявляють окислювальні властивості – Eu<sup>+3</sup>, Yb<sup>+3</sup>, а Ce<sup>+3</sup>, Tb<sup>+3</sup> – відновні властивості. У відношенні хімічної активності лантаноїди поступаються лише лужним та земельно-лужним металам. Зменшення радіусів атомів у ряду лантаноїдів призводить до збільшення потенціалів іонізації і, таким чином, до зменшення відновної здатності. Негативні значення електродних потенціалів також трохи зменшуються, і хімічна активність металів по відношенню до води та кислот спадає. Ці закономірності відображає схема 1. Лантаноїди взаємодіють з галогенами, при нагріванні – з азотом, сіркою, вуглецем, фосфором, воднем. З більшістю металів вони утворюють сплави, при цьому часто утворюються інтерметалічні сполуки. Знаходячись у ряду напруг далеко поперед водню, лантаноїди окислюються водою (особливо активно при нагріванні):



Ще більш активно вони взаємодіють з кислотами. З лугами лантаноїди не реагують. Оксиди та гідроксиди лантаноїдів мають основний характер, який поступово зменшується від La до Lu, оскільки зростає іон-

ний потенціал атомів.

Лантаноїди використовуються в ракетній техніці, хімії люмінофорів, як каталізатори.

Опорна схема 1.

Характеристика лантаноїдів

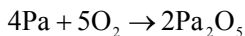
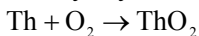
Ra, нм	E(B)	Електрони	Валентність
0,187	La <sup>+3</sup> / La = -2.52	5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<u>3</u>
0,183	Ce <sup>+3</sup> / Ce = -2.48	4f <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 6d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	3 <u>4</u>
0,182	Pr <sup>+3</sup> / Pr = -2.47	4f <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	3
0,182	Nd <sup>+3</sup> / Nd = -2.44	4f <sup>4</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 6d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	3
0,181	Pm <sup>+3</sup> / Pm = -2.42	4f <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	3
0,181	Sm <sup>+3</sup> / Sm = -2.41	4f <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 6d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	3
0,202	Eu <sup>+3</sup> / Eu = -2.41	4f <sup>7</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	2 <u>3</u>
0,179	Gd <sup>+3</sup> / Gd = -2.40	4f <sup>7</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<u>3</u>
0,177	Tb <sup>+3</sup> / Tb = -2.39	4f <sup>9</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	3 <u>4</u>
0,177	Dy <sup>+3</sup> / Dy = -2.35	4f <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	3
0,176	Ho <sup>+3</sup> / Ho = -2.32	4f <sup>11</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	3
0,175	Er <sup>+3</sup> / Er = -2.30	4f <sup>12</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	3
0,174	Tm <sup>+3</sup> / Tm = -2.28	4f <sup>13</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	3
0,193	Yb <sup>+3</sup> / Yb = -2.27	4f <sup>14</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup>	<u>2</u> 3
0,174	Lu <sup>+3</sup> / Lu = -2.25	4f <sup>14</sup> 5s <sup>2</sup> sp <sup>6</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<u>3</u>

За викл  
Eu  
Yb

Rat ↓  
ρ ↑  
T<sub>пл</sub> ↑  
T<sub>кип</sub> ↑  
I<sub>n</sub> ↑  
E<sub>n</sub> ↑  
хі-  
міч-  
на  
ак-  
тив-  
ність ↓

Активній і всі актиноїди є радіоактивними та не мають стабільних ізотопів. Тільки два з них – Th та U – мають ізотопи з великими періодами напіврозпаду ( $10^{10}$ – $10^8$  років), тому вони ще збереглися в земній корі. В результаті їх ядерного розпаду утворився активний (Ac) і протактиній (Pa). Таким чином, у природі зустрічаються Th, U, Ac і Pa, а всі інші актиноїди одержані штучно – так звані трансуранові елементи. Актиноїди в багатьох відношеннях мають подібність до лантаноїдів (в обох групах елементів заповнюються f-орбіталі), але між ними є істотні відмінності, зумовлені електронною будовою атомів. *Актиноїди* – це 14 елементів, наступних за актинієм, у яких заповнюється 5f-орбіталь, яка розташована не так близько до ядра, як 4f але і не на периферії атома, як 6d- або 7s-орбіталі. Енергії 5f-, 6d-, 7s-, і 7p-орбіталей мало відрізняються, і 5f-електрони можуть брати участь в утворенні хімічних зв'язків. Тому за своїми властивостями актиноїди займають проміжне місце між d- і 4f-елементами. Перші сім елементів-актиноїдів подібно до d-елементів демонструють велику різноманітність валентних станів на відміну від останніх семи елементів, які не мають такої різноманітності ступенів окиснення подібно до лантаноїдів (див. схему 2). Зліва направо – стійкість вищого ступеню окиснення по “U” зростає, а потім зменшується і у кюрідів практично стабільна +3. У ряді актиноїдів спостерігається зменшення радіусів атомів внаслідок ефекту 5f-стиснення – акти-

ноїдного стиснення. Перші сім актиноїдів у вигляді простих речовин являють собою сріблясто-білі метали (щодо інших, то вони отримані в дуже незначних кількостях). Метали активні, легко взаємодіють з киснем, утворюючи оксиди у стійкому ступені окиснення:



реагують також з галогенами, сіркою, азотом, фосфором, вуглецем. У ряду напруг вони стоять до водню 1 тому витісняють його з води і кислот. З лугами актиноїди не реагують.

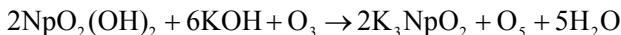
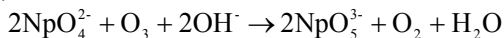
Опорна схема 2

Валентні стани актиноїдів

Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf
$6d^1 7s^2$	$6d^2 7s^2$	$5f^2 6d^1 7s^2$	$5f^3 6d^1 7s^2$	$5f^4 6d^1 7s^2$	$5f^6 7s^2$	$5f^7 7s^2$	$5f^7 6d^1 7s^2$	$5f^8 6d^1 7s^2$	$5f^{10} 7s^2$
<u>3</u>	3	3	3	3	3	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
	<u>4</u>	4	4	4	<u>4</u>	4	4	4	
		<u>5</u>	5	<u>5</u>	5	5			
			<u>6</u>	6	6	6			
				7	7				

стійкий ступень окиснення – підкреслено

Характеристика сполук актиноїдів наведена в опорній схемі 3. Надамо деякі пояснення до схеми. Ступінь окиснення +3 є характерним для всіх актиноїдів, але найбільш стійким він є для кюридів. Ступінь окиснення +4 є найбільш стійким для Th і Pu; Pa, U і Np у цьому ступені окиснення – відновники, а Am, Cm, Bk – окисники. П'ятивалентний стан характерний для Pa і Np. У ступені окиснення +5 уран (U) відновник, а Pu і Am – окисники. Ступінь окиснення +6 виявляють U, Np, Pu, Am, але для U він є стійким, а Np, Pu, Am у цьому ступені окиснення є окисниками. При дії сильних окисників ( $\text{O}_3$ ;  $\text{ClO}^-$ ;  $\text{BrO}^-$ ) на лужні розчини оксонептунатів (VI) і оксоплутонатів (VI) одержані сполуки нептунія (VII) і плутонія (VII), які є також сильними окисниками:



## Характеристика сполук актиноїдів

С.О.	Кислотно-основні властивості	Окисно-відновні властивості
+3	Кюриди => $\text{Э}_2\text{O}_3 \Rightarrow \text{Э}(\text{OH})_3$ Основні властивості	Відновники ( $\text{Th}^{\text{III}}$ - $\text{Np}^{\text{III}}$ ) $2\text{UCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{UOCl}_2 + \text{H}_2 + 2\text{HCl}$
+4	$\text{Th}$ і $\text{Pu} \Rightarrow \text{ЭO}_2$ (Основні властивості) Гідроліз: $\text{Th}^{4+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{ThOH})^{3+} + \text{H}^+$ $(\text{ThOH})^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Th}(\text{OH})_2]^{2+} + \text{H}^+$	( $\text{Pa}^{\text{IV}}$ - $\text{Np}^{\text{IV}}$ ) – відновники $2\text{Np}(\text{NO}_3)_4 + \text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NpO}_2 + \text{NO}_3 + 6\text{HNO}_3 + 2\text{HI}$ ( $\text{Am}^{\text{IV}}$ – $\text{Bk}^{\text{IV}}$ ) – окисники $2\text{AmO}_2 + 8\text{HCl} \rightarrow 2\text{AmCl}_3 + \text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
+5	$\text{Pa}$ і $\text{Np}$ $\text{Pa}_2\text{O}_5 \rightarrow$ осн. <- $\text{PaO}_2(\text{OH})$ $\text{Pa}_2\text{O}_5 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow 2 \text{PaO}_2\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{PaO}_2\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{PaO}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{UO}_2(\text{OH}) + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaUO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Розплав	$\text{U}^{\text{V}}$ – відновник $\text{Pu}^{\text{V}}$ і $\text{Am}^{\text{V}}$ – окисники Диспропорціювання: $\text{Э}^{\text{V}} \Leftrightarrow \text{Э}^{\text{IV}} + \text{Э}^{\text{VI}}$
+6	Гідроліз: $\text{PaCl}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PaO}_2(\text{OH}) + 5\text{HCl}$	
+6	$\text{U} \Rightarrow \text{UO}_3 \Rightarrow$ амфотерні $\text{UO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{UO}_2(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{UO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{UO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ розплав	$\text{Np}^{\text{VI}}$ , $\text{Pu}^{\text{VI}}$ , $\text{Am}^{\text{VI}}$ – окисники $2\text{NpO}_2\text{Cl}_2 + \text{SnCl}_2 \rightarrow 2\text{NpO}_2\text{Cl} + \text{SnCl}_4$
+7	$\text{Np}(\text{VII})$ і $\text{Pu}(\text{VII})$ (амфотерні) $\text{NpO}_2(\text{OH})_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{NpO}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{NpO}_2(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{NpO}_2\text{Cl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Np}(\text{VII})$ і $\text{Pu}(\text{VII})$ - окисники

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Э. Б. Хоботова

Украина, г. Харьков, Харьковский национальный  
автомобильно-дорожный университет  
chemistry@khadi.kharkov.ua

В условиях реформирования высшего образования Украины важным фактором подготовки бакалавров и магистров становится повышение эффективности обучения и расширение фундаментальных знаний. Решение, принятое Всеукраинским советом по вопросам физико-математического образования и направленное на углубление фундаментальной подготовки студентов, обсуждалось во всех вузах Украины. В ХНАДУ были рассмотрены основные проблемы преподавания фундаментальных дисциплин: физики, химии и математики, и разработана целевая программа совершенствования фундаментальной подготовки на период до 2013 года, касающаяся довузовской, вузовской подготовки на уровнях бакалавра и магистра и послевузовской подготовки (аспирантура), а также видов деятельности учебной, методической, научной и т. д. В связи с разработкой целевой программы сделан ряд предложений по совершенствованию преподавания дисциплин, читаемых на кафедре химии. Основной упор делался не на экстенсивный фактор – расширение учебной нагрузки, а на интенсивный фактор – углубление качества преподавания, пересмотр основных подходов в методической работе, повышение эффективности самостоятельной работы студентов (СРС) и др.

**Учебная работа.** В начале каждого семестра проводится контроль остаточных знаний по школьной химической программе, результаты которого учитываются при планировании и проведении дополнительных занятий с отдельными студентами. Это позволяет выровнять начальный уровень знаний в академических группах, что способствует более эффективному усвоению теоретического материала, расширению возможностей для преподавателя в применении современных методов обучения и подачи дополнительного материала.

На образовательно-квалификационном уровне бакалавра пересмотрены объемы учебной нагрузки химической подготовки специалистов. Содержание химического образования приведено в соответствие с требованиями уровней профессиональной подготовки и компетенций, приведенных в образовательно-квалификационных характеристиках. Данные изменения отражены в учебных планах. Дисциплина «Химия» вве-



дена в программы обучения всех специальностей университета. Сбалансирована учебная нагрузка по основным видам учебной деятельности: лекционный курс, лабораторные работы и СРС. Для студентов направления «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование» создан комплексный курс «Химия с основами биогеохимии» за счет объединения дисциплин, введены дисциплины химического профиля «Основы экологической токсикологии» и «Методология аналитических физико-химических научных исследований в экологии» (уровень магистра). Студентам направления «Инженерная механика» преподается дисциплина «Химмотология», рассматривающая химические свойства и превращения горюче-смазочных материалов.

Ежегодно проводится внутривузовский этап олимпиады по химии, победитель которой участвует во втором этапе на уровне технических вузов. Преподаватели готовят лучших студентов академических потоков к предметной тематической олимпиаде, используя специальные методики обучения.

Как пример работы вуза по социальной защите студентов можно привести овладение рабочими профессиями, среди которых ХНАДУ предоставляет профессию «Лаборант химического анализа».

**Проблемы учебной работы и методы их решения.** Множество нерешенных проблем учебной работы касаются всей высшей технической школы. Для студентов некоторых технических специальностей не преподается дисциплина «Химия», так как она не предусмотрена образовательно-профессиональной программой МОИмолодежьспорта Украины. Например, для специальности «Гибкие компьютеризованные системы и робототехника» дисциплины химического профиля отсутствуют в учебных планах. Вместе с тем будущие специалисты по компьютерной технике должны знать элементную базу компьютера (химия металлов), основные технологические операции изготовления плат печатного монтажа (травление и растворение металлов в агрессивных средах), процессы коррозии металлов, в том числе и коррозию точечных контактов и методы защиты металлов от коррозии, иметь представление о химических процессах, протекающих в источниках тока: гальванических элементах и аккумуляторах, на границе раздела фаз и пленочные процессы (нанопроцессы и нанотехнологии), основные положения химии особо чистых материалов и др.

В каждом конкретном случае необходимо рассмотрение причин отсутствия дисциплин химического профиля в учебных планах отдельных технических специальностей и изучение возможности увеличения их учебных объемов. Корректирование учебной нагрузки по блокам «Химии» должно быть согласовано с выпускающими кафедрами.

Как перспективные мероприятия учебной работы можно рассматривать создание групп углубленного фундаментального и полного образования по базовым специальностям, преподавание в которых поручить высококвалифицированным преподавателям. Предлагается ввести лабораторные работы по химии, направленные на овладение экспериментальными методиками и расчетными методами, раскрытыми в диссертационных работах. Подобный подход поможет подготовить студенческую элиту – будущих магистров и аспирантов.

Рекомендуется рассмотреть преподавание специальных химических дисциплин для ряда технических специальностей. Как пример можно привести введение дисциплины «Основы токсикологии» для студентов специальности «Транспортные системы». Необходимость в знании критериев токсичности веществ, показателей токсикометрии, условий проявления комбинированного действия ядовитых соединений, а также в умении определять на газоанализаторе концентрации оксидов азота, угарного газа и других компонентов отработавших газов автомобиля, насущно ощущается для данной транспортной специальности.

С целью увеличения конкурентоспособности выпускников технического университета на рынке труда и улучшения прикладного характера химической подготовки разработаны предложения по использованию методов и технологий современной прикладной химии при выполнении курсового и дипломного проектирования, а также квалификационных работ бакалавров, магистров и научных работ аспирантов. Для магистров, обучающихся по направлению «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование», предлагается обязательное выполнение в дипломной работе химического исследования, составляющего отдельный раздел.

**Методическая работа.** На 1-3 курсах обучения студентов всех направлений вуза внедрена кредитно-модульная система обучения (КМСО). Создаются рациональные формы и методы контроля качества обучения, среди которых ведущее место занимают тестовые задания. Преподавателями кафедры химии разработаны тесты по всем дисциплинам химического профиля с учетом различий в специально-ориентированных блоках дисциплин.

Проводится систематическая работа с молодыми преподавателями с целью повышения их профессионального уровня. Проведенные методические семинары «Знакомство с видами активного обучения дисциплины «Химия»», «Изучение новых видов тестовых заданий и применение их при изучении дисциплин химического профиля» можно привести как пример обучения молодых преподавателей методическому мастерству. Мероприятия по повышению квалификации преподавателей кафедры

химии в ведущих вузах и научно-исследовательских институтах эффективны при наличии у данных организаций опыта использования современных методик обучения и современной приборной базы. Как пример можно привести курсы повышения квалификации преподавателей с тематикой «Управление и профессорско-преподавательский состав вузов IV уровня: педагогика, конфликтология и воспитательная работа преподавателя; инженерная педагогика, дистанционное обучение и мультимедийные технологии в учебном процессе». Они помогли овладеть основными принципами педагогической этики и современными технологиями обучения. Для повышения квалификации в научной работе была сформулирована тематика стажировки «Кинетические зависимости растворения сплавов меди в растворах различного состава. Разработка ресурсосберегающих технологий регенерации промышленных сточных вод». Она позволила овладеть рядом экспериментальных методик, необходимых для совершенствования лабораторных работ по химии и выполнения преподавателями госбюджетной научной темы.

Внедряются новые информационные технологии обучения в виде электронного тестирования студентов, разработки пакетов прикладных программ для выполнения расчетных заданий, в том числе и графических, по химии, химмотологии, радиоэкологии и основам экологической токсикологии.

Предварительное ознакомление студентов с учебной химической лабораторией, библиотекой и учебно-методическими изданиями кафедры химии, наглядными пособиями и дидактическими материалами происходит в ходе проведения учебно-методических семинаров для студентов каждой специальности в начале каждого семестра. В учебных лабораториях кафедры химии наравне с традиционными представлены наглядные пособия нового типа, созданные по принципу разделения дисциплины на отдельные содержательные модули.

Усилено внимание за качеством издания методической литературы. Изданы основные разделы конспектов лекций по дисциплине «Химия» для разных специальностей. Преподавателями кафедры химии разработан и издан разноуровневый сборник задач по химии, включающий теоретическую часть каждого блока дисциплины, образцы решения задач и заданий различной степени сложности и варианты для самоконтроля. Для повышения эффективности использования сборника задач при СРС большая часть заданий имеют ответ. Возможно использование данного сборника при обучении иностранных студентов. Для специальных химических дисциплин изданы учебные пособия, методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Одной из главных особенностей КМСО является повышение значе-

ния СРС. Очень важным аспектом в плане качественного изменения СРС является создание специальных пособий, позволяющих студентам самостоятельно подготовиться к зачетному модульному контролю. Как один из видов данных пособий можно рассматривать пакеты тестовых заданий по отдельным дисциплинам. Они являются сборником всех возможных тестовых заданий, скомпонованных по конкретному блоку, а в пределах данного блока – по типам тестовых заданий. В пределах одного типа задания расположены по различным видам и степени усложнения. Тестовые задания одного блока взаимосвязаны друг с другом, что помогает созданию у студента целостной картины дисциплины. Знакомясь с различными типами тестов, студент может приблизительно оценить уровень своих знаний и откорректировать их. Пакетам тестовых заданий по дисциплинам «Химия» (в привязке к разным специальностям) и «Основы экологической токсикологии» присвоен гриф МОНмолодежьспорта Украины как средствам диагностики уровня и качества знаний и умений студентов.

**Проблемы методической работы и пути их решения.** Ощущается насущная необходимость в корректировании вузовской системы управления качеством фундаментальной подготовки бакалавров и магистров, проведении постоянного мониторинга по отдельным проблемам, связанным с повышением качества естественнонаучного образования в вузе. Для этого необходимо определить типы процессов, обеспечивающих качество образования по физике, химии, математике, и функционирование этих процессов. Является актуальной разработка положений по планированию, оцениванию и корректированию уровня качества образования в отдельных подразделениях технических университетов. Факультетам вузов рекомендуется продолжать практику семестрового контроля качества обучения путем анализа результатов оценки качества знаний по дисциплинам, специальностям и академическим группам с принятием конкретных рекомендаций.

Отдельной проблемой является полное завершение разработки и утверждения рабочих программ, планов, тестов и других методических материалов по фундаментальным дисциплинам в условиях КМСО. Необходимо четкое дифференцирование тестов по химии с учетом отдельных специальностей вуза и важности профессионально-ориентированных блоков дисциплины. Планируется издание пакетов тестовых заданий по химии для отдельных направлений подготовки.

Является актуальной подготовка учебно-методической литературы, обеспечивающей чтение новых курсов по химическим дисциплинам по заявке выпускающих кафедр. Как перспективный вид учебно-методических пособий можно рассматривать разноуровневые сборники

задач по химическим дисциплинам, включающие основные теоретические положения, образцы решения типовых задач и задания для самоконтроля четырех уровней: начального, среднего, высшего и творческого. Целесообразна организация Всеукраинского конкурса учебников и учебных пособий по естественнонаучным и точным дисциплинам, который смог бы выявить учебно-методическую литературу, наиболее оптимально отвечающую требованиям КМСО.

Новшеством является разработка электронных форм учебно-методической литературы по естественнонаучным дисциплинам, размещаемых на образовательном портале вуза. С целью создания действенной системы эффективного использования учебных ресурсов «Образовательного портала» по схеме «Преподаватель – студент» предлагается разработать личный банк электронных учебно-методических материалов преподавателей, объединяющий задания для СРС, методические указания к их выполнению по видам занятий, методические указания к выполнению индивидуальных заданий по химическим дисциплинам (или курсовых работ или проектов по другим дисциплинам). Учебные пособия и учебники целесообразно создавать в виде гиперструктур, включающих теоретическую, прикладную часть, задания для самоконтроля, дополнительный материал, приложения, списки основной и дополнительной литературы, раздел «Это интересно» и др.

Разработка электронных презентаций для лекций по всем химическим дисциплинам может существенно улучшить усвоение теоретического материала. Презентации должны быть не простой иллюстрацией излагаемых положений, а содержать в себе дополнительный материал, практические приложения, отдельные рекомендации к дальнейшему выполнению лабораторных работ по химии. Преподавателями химических дисциплин на лекциях широко используются демонстрационные опыты. Однако не всегда удобно перемещать химическое оборудование в лекционную аудиторию. В связи с этим как вариант презентаций рассматриваются химические эксперименты видеofilьмов и анимационные мультимедийные презентации.

## ДІЛОВА ГРА ЯК ОДНА З ФОРМ КОНТЕКСТНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЦІ МАЙБУТНІХ ФІНАНСИСТІВ

І. Х. Хусаїнов

Україна, м. Одеса, Одеський інститут фінансів  
Українського державного університету фінансів та міжнародної торгівлі  
ilyax\_2@bk.ru

Метою цієї статті є визначення необхідності пошуку новітніх технологій у навчальному процесі та виявлення ролі і можливостей навчальної ділової гри в навчанні математиці майбутніх фінансистів.

Сьогодні, коли предметно-пізнавальна система освіти змінюється на особово-орієнтовану, питання «Як викладати?» становиться пріоритетним. Яка ж технологія навчання математиці в вищій школі буде сприяти підготовці висококваліфікованих фахівців? Навчання математики має виконувати випереджальну функцію, орієнтуючи студента на майбутню виробничу діяльність. Досвід показує, що вирішити вказану проблему можна в тому випадку, якщо будувати процес навчання математиці на основі контекстного підходу, що забезпечує природний зв'язок отримуваних математичних знань з майбутньою професією.

Концепція контекстного підходу до навчання була запропонована А. О. Вербицьким [1]. Під контекстним навчанням він розуміє навчання, в якому «за допомогою всієї системи дидактичних форм, методів і засобів моделюється наочний і соціальний зміст майбутньої професійної діяльності фахівця, а засвоєння ним абстрактних знань як знакових систем накладено на канву цієї діяльності» [1, с. 32]. Поняття «контекст» є категорією, що забезпечує рівень особливого включення пізнання, що навчається в процеси, оволодіння професійною діяльністю. Контекстне навчання математики передбачає три базові форми навчальної діяльності студентів: діяльності академічного типу (власна навчальна діяльність) з провідною роллю лекцій та практичних занять; квазіпрофесійна діяльність (ділові ігри та ін.); навчально-професійна діяльність (науководослідницька робота студентів, виробничі практики, дипломне проектування). За допомогою форм, методів і засобів контекстного навчання можна вирішити цілий ряд завдань: давати цілісне уявлення про професійну діяльність; формувати пізнавальні і професійні мотиви; розвивати системне професійне мислення фахівця; формувати науковий світогляд, розуміння свого місця в світі, соціальні навички взаємодії й спілкування, індивідуального та колективного прийняття рішень; виховувати відповідальне відношення до справи, соціальних цінностей та установок професійного колективу, суспільства в цілому.

Останнім часом однією з провідних форм навчання у вищих навчальних закладах стали ділові ігри. Для сучасної освіти ігрові форми навчання важливі перш за все тим, що можуть ефективно активізувати навчальний процес. Л. Д. Кудрявцев писав про задачі математичної освіти, що «однією з найцінніших якостей фахівця є вміння творчо підходити до рішення виникаючих перед ним задач в його роботі... Елементи навчання творчому підходу до рішення завдань, зв'язаних, в першу чергу, з профілем майбутньої спеціальності, виховання взагалі творчої ініціативи повинні займати і займають істотне місце у процесі навчання» [3, с. 81]. Реалізації цієї ролі математичної освіти можуть сприяти навчальні ділові ігри (НДГ). Оскільки математична ділова гра є оптимальним поєднанням більшості традиційних форм організації навчання (урок, семінар, домашнє завдання, залік, консультація, факультатив) і реалізує всі форми навчальної діяльності (фронтальну, колективну, групову та індивідуальну), можна припустити, що НДГ є формою навчання, при якій відбувається: актуалізація знань і умінь студентів і на цій основі підвищення інтересу до предмету; відтворювання «основних закономірностей руху професійної діяльності та професійного мислення на матеріалі динамічно породжуваних і вирішуваних спільними зусиллями учасників навчальних ситуацій» [1, с. 132]; імітація поведінки учасників гри за правилами, що відображають умови та динаміку реальної виробничої обстановки; вироблення навиків самоконтролю, самоосвіти та саморозвитку з метою формування необхідних для подальшого навчання якостей особи; засвоєння знань «не про запас, не для майбутнього застосування, не абстрактно, а в реальному для учасника процесі інформаційного забезпечення ігрових дій, у динаміці розвитку сюжету ділової гри, в формуванні цілісного образу професійної ситуації» [1, с. 129]; формування «у майбутніх спеціалістів цілісного представлення про професійну діяльність в її динаміці» [1, с. 142].

В процесі ділової гри у студентів повинні формуватися не тільки знання, але й певні види діяльності, в які знання входять як необхідний елемент. При цьому НДГ як форма організації навчання повинна бути розроблена так, щоб враховувати зону найближчого розвитку студента. Для реалізації цих задач можна застосувати так звані імітаційні ділові ігри. Створюючи імітацію конкретних умов і динаміки виробничого процесу, а також дій і відносин фахівців, ділова гра служить засобом розвитку теоретичного й практичного мислення особи, засвоєння нею професійних дій і норм відносин учасників виробничого процесу. «Метод ділових ігор є не що інше, як спеціально організована діяльність по реалізації теоретичних знань, переводу їх в контекст діяльності. Те, що у традиційних методах навчання "віддається на відкуп" кожному, хто на-

вчається без урахування його готовності й здатності здійснити необхідне перетворення, у діловій грі набуває статус метода... Відбувається не механічне накопичення інформації, а дійсне розкриття деякої сфери людської реальності» [2, с. 63].

Методика розробки НДГ включає наступні етапи: обґрунтування вимог до проведення гри; складання плану її розробки; написання сценарію, який включає правила і рекомендації з організації гри; добір необхідної інформації, засобів навчання, що створюють ігрову обстановку; складання інструкцій для учасників гри, додатковий підбір дидактичних матеріалів; розробка способів оцінки результатів гри у цілому і її учасників окремо. Звичайно, застосування навчальних ділових ігор вимагає від викладача також глибокої підготовки в спеціальних областях. По-перше, необхідним є реалізація контекстного підходу навчання вищій математиці протягом всього курсу. З цією метою необхідно вивчення навчальних тем програми закінчувати розглядом прикладів їх застосування в економіці. По-друге, добір завдань необхідно проводити з реальних практичних потреб спеціальних дисциплін (економіка підприємств, фінанси, гроші та кредит та ін.). Вивчення курсу закінчується проведенням ділової гри, яка є інтегрованим заняттям з предметів фахових дисциплін, математики для економістів і комп'ютерної техніки.

Таким чином, ігрова форма навчання у контексті майбутньої професійної діяльності в порівнянні з традиційними має багато переваг: студенти проявляють заavidну працездатність при вивченні програмного матеріалу, зацікавленість в навчанні не тільки математики, а фахових дисциплін, вони бачать необхідність оволодіння математичними методами розв'язання фінансово-економічних задач.

#### Література

1. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход : метод. пособие / А. А. Вербицкий. – М. : Высш. шк., 1991. – 207 с.
2. Гинзбург Я. С. Социально-психологическое сопровождение деловых игр / Я. С. Гинзбург, Н. М. Коряк // Игровое моделирование: Методология и практика / Под ред. И. С. Ладенко. – Новосибирск : Наука, 1987. – С. 61–77.
3. Кудрявцев Л. Д. Современная математика и её преподавание / Л. Д. Кудрявцев. – М. : Наука. 1985. – 176 с.
4. Щербань П. М. Навчально-педагогічні ігри у вищих навчальних закладах : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закладів / П. М. Щербань ; М-во освіти і науки України. – К. : Вища школа, 2004. – 207 с.



## **ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ В МОДЕЛЮВАННІ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»**

А. М. Чабаненко

Україна, м. Черкаси, Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького  
aln7chab@mail.ru

В умовах стрімкого розвитку економічної думки, соціально-економічних процесів в Україні та у світі в цілому, впровадження новітніх технологій у соціально-економічну сферу, значна увага приділяється підготовці висококваліфікованих економістів та їх інтеграції у промислову, управлінську сферу та інші галузі. Сьогодні зростає потреба в компетентних фахівцях на ринку праці, які швидко знаходять потрібну інформацію, опрацьовують матеріал і надають за першою вимогою керівника підприємства необхідні дані.

На сьогоднішній день існує проблема необхідності створення нової парадигми для підготовки майбутнього економіста компетентного в моделюванні, конкурентоспроможного та мобільного на ринку праці, здатного до неперервної освіти. В свою чергу вивчення економіко-математичного моделювання формує цілісне уявлення про економіку як складну динамічну систему. Фундаментальною основою економіко-математичного моделювання виступає теорія систем, а основним методом дослідження – метод моделювання.

Моделювання – сучасний потужний засіб пізнання складних систем для прийняття управлінських рішень [1]. Методи та засоби моделювання необхідні сучасним фахівцям-економістам для здійснення практичної діяльності. Дисципліни, пов'язані з моделюванням, в основному вивчають студенти спеціальності «Економічна кібернетика» («Моделювання економіки», «Моделювання економічної динаміки», «Економічна кібернетика»), на інших спеціальностях галузі знань «Економіка та підприємництво» вивчається значно менше дисциплін, пов'язаних з моделюванням. Це такі дисципліни як: «Економіко-математичні методи та моделі (оптимізаційні методи)», «Інформаційні системи в економіці» та ін.

Побудова та дослідження математичних моделей неможливі без сучасних комп'ютерних засобів моделювання. Для напряму підготовки «Економіка та підприємництво» такими засобами можуть бути таблиці Excel, так як основи роботи з ними вивчаються на молодших курсах в рамках дисципліни «Інформатика». У студентів спеціальності «Економічна кібернетика» значно ширший спектр дисциплін, в рамках яких

вивчаються засоби моделювання. До таких дисциплін можна віднести «Основи алгоритмізації та програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «моделі та структури даних», а також ряд дисциплін, направлених на вивчення інструментальних засобів, таких як «Інструментальні засоби математичного моделювання», «Інструментальні засоби прикладного програмування».

Excel як система для моделювання має багато переваг, таких як наочність, простота у використанні, легкість освоєння [2]. Для більшості задач, пов'язаних з побудовою моделей та експериментуванням з ними, середовища електронних таблиць достатньо. Але в рамках вищезгаданих навчальних дисциплін існують задачі, для яких більш зручно використовувати спеціалізовані програмні засоби. Наприклад, для графічного розв'язування задач оптимізації, розв'язуванню нелінійних рівнянь, обчислення похідних, тощо.

Мета даного дослідження розглянути можливості сучасних комп'ютерних засобів математичного розвитку моделювання, таких як СКМ для формування компетентності в моделюванні у майбутніх економістів.

Розвитку професійної компетентності фахівця присвячені роботи Н. Бібік, О. Біди, Л. Ващенко, І. Зимньої, Б. Ельконіна, Н. Кузьмінної, Л. Карпової, М. Кадемії, Л. Коваль, А. Коломієць, О. Локшиної, А. Маркової, Л. Мітіної, О. Овчарук, Є. Павлютенкова, Л. Парашенко, О. Пометун, І. Прокопенко, С. Ракова, І. Родигіної, О. Савченко, Г. Тарасенко, С. Трубачевої, А. Хуторського, М. Чошанова, В. Шахова та ін.

Компетентна в моделюванні людина володіє певними знаннями та здібностями, які дозволяють їй обгрунтовано судити про цю галузь й ефективно діяти в ній, що передбачає відповідний до суспільного розвитку рівень оволодіння сучасними інформаційними технологіями, здатність до самонавчання, яка вміщує постійне оновлення професійної інформації, неможливе сьогодні без застосування інформаційно-комп'ютерних технологій. Компетентність є готовністю та здатністю людини діяти в будь-якій сфері, крім того, компетентність визначається як поглиблене знання предмета або освоєне уміння, тобто те, що повинен вміти майбутній економіст по завершенні свого навчання [3; 4].

Протягом навчання у майбутніх економістів повинна сформуватися на високому рівні компетентність у моделюванні. Її основними складовими є:

- *глибокі знання й широка ерудиція в науково-предметній галузі, нестандартне мислення, креативність, володіння інноваційними технологіями, методами вирішення творчих проблем;*
- *знання та навички використання математичних методів і мо-*

*делей аналізу;*

- прогнозування економічного розвитку підприємств, ринків, країн та регіонів;*
- застосування сучасних інформаційних систем і технологій при дослідженні економічних процесів і явищ;*
- володіння іноземними мовами,*
- володіння ефективними методами і прийомами моделювання економічних процесів і явищ.*

Одна з цілей даного дослідження – визначити, якими знаннями, уміннями та навичками повинен володіти економіст, компетентний в моделюванні. Крім того, потрібно враховувати, що роботодавець все одно задає свій клас умінь, що необхідні в даній області. На сучасному етапі, в умовах розвитку інформаційних технологій, загальною комп'ютеризацією усіх сфер виробництва, професійна сфера задає певні вимоги, які виражаються в таких якостях майбутнього економіста:

- бути інтелектуально-розвиненою особистістю, здатною міркувати та аналізувати;*
- мати міцні фундаментальні знання з економіки та економіко-математичного аналізу;*
- мати здатність до самоосвіти в контексті інформації, обсяги якої постійно зростають;*
- мати здатність ефективно діяти в умовах інформатизації та нових високих технологій;*
- мати здатність адаптуватися в умовах постійних змін, приймати правильні рішення та прогнозувати наслідки прийнятих рішень, видобувати власну стратегію діяльності.*

Цілком очевидно, що вказані якості повинні ґрунтуватися на компетентності в моделюванні у майбутнього економіста, яка, в свою чергу, може бути забезпечена лише на основі формування в нього фундаментальних знань та всебічної фахової підготовки. Для розвитку цих якостей процес навчання доцільно організовувати таким чином, щоб забезпечувався всебічний розвиток особистості майбутнього економіста. Засобом формування особистості при цьому стають освітні технології, продуктом діяльності – особистість майбутнього економіста, який має бути компетентним в моделюванні, щоб вирішувати будь-які задачі, що ставить перед ним життя.

Компетентність в моделюванні у студентів формується за допомогою діяльності навчання, яку необхідно організувати таким чином, щоб формування умінь спиралося на відповідні знання.

Важливими в контексті проблеми нашого дослідження є *рівні формування компетентності в моделюванні під час навчання у вищому еко-*

номічному навчальному закладі, визначені в європейських країнах. Так, для *першого рівня* характерними є такі складові:

- здатність логічно й послідовно представити освоєне знання;
- здатність добувати та аналізувати нову інформацію й давати її тлумачення;
- здатність розуміти та використовувати методи економіко-математичного моделювання для аналізу й розвитку теорій;
- здатність правильно використовувати методи й техніки дисципліни;
- здатність оцінювати якість досліджень у предметній галузі;
- здатність розуміти результати експериментальних і спостережних способів перевірки наукових теорій.

На другому рівні майбутні економісти повинні бути наділені такими здібностями:

- володіти предметною областю на належному кваліфікаційному рівні, тобто володіти новітніми методами й техніками моделювання, знати новітні теорії та їхні інтерпретації;
- критично відслідковувати й осмислювати розвиток теорії й практики;
- володіти методами моделювання й уміти пояснювати його результати на належному рівні;
- бути здатним внести оригінальний вклад у дисципліну відповідно до канонів цієї предметної області, наприклад, у рамках кваліфікаційної роботи;
- демонструвати оригінальність і творчий підхід на професійному рівні.

Досить суттєвим фактором є вибір критеріїв, на основі яких можна було б здійснити формування компетентності в моделюванні, такі критерії повинні враховувати інтелектуальні, спеціальні економічні, теоретичні, практичні та навчальні здібності майбутнього економіста.

Методика формування компетенції в моделюванні у майбутніх економістів базується на ідеях:

- розробка педагогічних умов для формування компетентності в моделюванні при підготовці економістів засобами комп'ютерного моделювання;
- використання новітніх комп'ютерних технологій навчання, зосередження особливої уваги на СКМ при вивченні дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі»;
- залучення студентів до розробки нових моделей, методів, програмного забезпечення задач економічних напрямків з використанням найсучасніших мов програмування;

- створення Інтернет-сайту для розміщення науково-методичної літератури з метою забезпечення студентів усіма матеріалами в електронному вигляді;
- залучення студентів до виконання науково-дослідних робіт у професійному спрямуванні та активної участі у роботі міжнародних і всеукраїнських конференціях різного рівня;
- удосконалення індивідуально-консультативного навчання студентів;
- організація написання студентами кваліфікаційних робіт;
- впровадження в навчально-виховний процес чіткої системи точного і підсумкового оцінювання знань студентів, модульно-рейтингового навчання;
- вдосконалення інформаційного забезпечення автоматизованого контролю знань студентів;
- створення умов для задоволення професійної прихильності студентів, їх індивідуальних інтересів у поза аудиторній роботі: функціонування студентських гуртків, об'єднань, клубів, творчих спілок, в яких їм надається необхідна професійна допомога.

Розроблена методика істотно впливає на підвищення рівня сформованості компетентності в моделюванні, що є об'єктивною передумовою для ствердження про її ефективність.

Розв'язок поставлених завдань було виконано в наступних напрямках: розгляд комп'ютерного моделювання в якості засобу та середовища; розробка моделі, створення спецкурсу «Економіко-математичні методи та моделі в Sage». У структурі програми спецкурсу конкретизовано теми змістових модулів навчальних занять. Встановлено співвідношення теоретичного матеріалу (лекції) та лабораторних занять, визначено їх вид та теми.

Такі лабораторні роботи використовують дослідницький метод навчання. Для використання реконструктивного та евристичного методу навчання студентам пропонується спробувати самостійно створити моделі: в першому випадку за аналогією, в другому – надати студентові «свободу дій».

Впровадження СКМ при вивченні дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» відкриває широкі перспективи поглиблення теоретичної бази знань, посилення прикладної спрямованості навчання, розкриття творчого потенціалу студентів. Це забезпечує нові можливості у навчанні, а також дозволяє реалізувати сучасні педагогічні технології навчання на більш високому рівні, стимулювати формування компетентності в моделюванні у майбутніх економістів.

У зв'язку з викладеним, виникає потреба у навчальних програмно-

методичних комплексах зі спецкурсу нового типу з уключенням СКМ Sage в курс «Економіко-математичні методи та моделі». За розробленою методикою пропонується на початкових курсах провести ознайомлення із СКМ, технологіями мобільного навчання, а в якості засобу моделювання використовувати СКМ Sage.

Проведене дослідження дозволило науково обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічні умови формування компетентності в моделюванні у майбутніх економістів у процесі фахової підготовки.

Результати проведеного дослідження дають підстави зробити наступні висновки: за рахунок впровадження в навчальний процес вивчення СКМ вдається суттєво підвищити рівень математичної та інформатичної культури, пізнавальної активності і самостійності студентів економічного ВНЗ, що позитивно відбивається на рівню компетентності студентів у моделюванні, їхньому рівні професійної підготовки.

Проведене дослідження педагогічних умов підготовки економістів засобами комп'ютерного моделювання не вичерпує можливостей технології моделювання, що дозволяє вказати напрям подальших досліджень: «Методичні основи навчання фундаментальних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання».

#### Література

1. Соловйов В. М. Моделювання складних економічних систем : навчальний посібник / В. М. Соловйов, В. В. Соловйова, Н. А. Хараджан. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2010. – 119 с.
2. Теплицький І. О. Новий технічний засіб навчання – електронна книга / Теплицький І. О., Семеріков С. О., Шокалюк С. В., Ліннік О. П. // Рідна школа. – 2007. – №7-8. – С. 53-54.
3. Сисоєва С. О. Інформаційна компетентність фахівця: технології формування / Сисоєва С. О., Баловсяк Н. В. – Чернівці : Технодрук, 2006. – 208 с.
4. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия / И. А. Зимняя. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 42 с.

## УМОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ В ОСВІТІ

Г. І. Шатковська

Україна, м. Київ, Національний педагогічний університет  
імені М. П. Драгоманова  
Shatkovsky\_GI@ukr.net

Процес упровадження компетентнісного підходу в практику освіти відбувається досить повільно. «Компетентнісна освіта» часто сприймається багатьма лише як чергова директива із формальних змін основної мети освіти: замість традиційного формування «всесторонньо і гармонійно розвиненої особистості» пропонується перейти до «ключових компетенцій / компетентностей». Серед основних причин цього явища можна назвати такі:

– свідомо широка педагогічна спільнота – учителів, викладачів, батьків, самих учнів, студентів – не лише не готова до сприйняття нового, але й не впевнена в його необхідності;

– сутність компетентнісного підходу та шляхи його впровадження у звичайну освітню практику незрозумілі навіть педагогам-дослідникам (що не автор, то своє розуміння, своя концепція), не кажучи вже про рядового вчителя, викладача;

– прагнення отримати практичний результат упровадження елементів компетентнісного підходу, якщо «не безпосередньо зараз», то «вже завтра», хоч нормативні вимоги до освітніх установ декларативні, не забезпечені в масштабах держави достатнім фінансуванням, інноваційна діяльність педагогів-практиків матеріально не стимулюється;

– перехід до «компетентнісної освіти» не спирається на певну, визнану науковою та педагогічною спільнотою, потужну педагогічну, а лише психолого-педагогічну теорію; увесь процес модернізації ґрунтується на рішеннях, що приймаються переважно емпірично, виходячи зі здорового глузду суб'єктивних подань тих чи інших фігурантів.

Остаточна причина – головна, це неспроможність отримати на науковій основі реальних можливостей та важелів підвищення якості освіти. Необхідна психолого-педагогічна теорія, понятійний апарат та принципи якої дають змогу «відбирати та оцінювати факти» (А. Ейнштейн), установлювати єдину наукову мову професійного спілкування всіх, хто причетний до сфери інновацій, та вибудовувати продуктивну траєкторію руху освіти шляхом науково обґрунтованої змістовної, а не формально-організаційної реалізації ідей компетентнісного підходу.

Без опори на ґрунтовну теорію дуже ще не зрілий компетентнісний

підхід не може бути чисто механічно інтегрованим у традицію пояснювально-ілюстративного навчання, що має глибокі та історичні корені. Рано чи пізно він може бути поглинений цією традицією, як це вже неодноразово було – досить пригадати програмоване навчання чи досвід педагогів-новаторів. Але і втрати освітньої системи можуть стати непоправними.

Послідовна загальна модернізація вітчизняної освіти, а фактично її реформування на компетентнісній основі, буде означати реальний перехід до нової освітньої парадигми, оскільки це потребує сутнісних змін на всіх ланках педагогічної системи, а отже, її самої як цілісності:

– *цінностей*, цілей та результатів навчання і виховання – від забезпечення засвоєння тими, хто навчається, знань, умінь, навичок до формування базових соціальних і предметних компетенцій/компетентностей сучасної людини;

– *змісту освіти* – від сукупності абстрактних теоретичних понять до системних, міжпредметних, надпредметних, практико-орієнтованих концептуальних уявлень про світ і способи соціально нормованої практичної дії;

– *педагогічної діяльності вчителя, викладача* – від монологічного викладу навчального матеріалу до педагогіки творчої співпраці та діалогу зі студентами;

– *навчально-пізнавальної діяльності студентів* – від репродуктивної, відповідної позиції сприймання та запам'ятовування навчальної інформації до створення образу світу в собі самому через активне занурення себе в світ інтелектуальної, духовної, соціальної і предметної культури;

– *технологічного забезпечення освітнього процесу* – від традиційних до інноваційних технологій діяльнісного типу, коли в основу спільної діяльності обох суб'єктів освітнього процесу покладено принципи активної творчої взаємодії, єдності пізнавальної, дослідницької і майбутньої практичної діяльності;

– *освітнього середовища*, що складає внутрішній контекст діяльності тих, хто навчає, і тих, кого навчають, як системи впливів і умов формування та розвитку особистості, характерних соціальному і просторово-предметному оточенню;

– *ставлення до зовнішнього середовища*, що формує зовнішній контекст діяльності освітнього закладу – із сім'єю, соціальним оточенням міста чи села, національно-культурною спільнотою, виробничими підприємствами, засобами масової інформації, установами культури, відпочинку та спорту, державою і світом;

– *досягнення якісно більш високого рівня фінансового, матеріально-*



*технічного, організаційного і кадрового забезпечення діяльності системи освіти.*

На основі яких педагогічних теорій можливе упровадження компетентнісного підходу в навчання? Психолого-педагогічна теорія, яку можна покласти в основу науково обгрунтованої реалізації компетентнісного підходу в освіті, має відповідати, на наш погляд, таким вимогам:

- бути визнаною науковою і педагогічною спільнотою;
- мати базове розуміння і пояснення емпіричних даних і фактів;
- забезпечувати можливості прогнозування, обгрунтування і продуктивної реалізації практичних кроків з модернізації освіти на компетентнісній основі;
- володіти властивостями технологічності, щоб через її призму вбачати конкретні способи проектування і здійснення освітнього процесу нового типу;
- «схоплювати» предметно-технологічну (навчання) соціально-моральну (виховання) аспекти діяльності тих, хто навчається, реалізувати цілі навчання і виховання в одному потоці соціальної за своєю суттю освітньої діяльності.

У психолого-педагогічній науці розроблено ряд перспективних теорій, концепцій і методичних систем, найбільш відомими серед яких є теорії і технології проблемного навчання (Т. В. Кудрявцев, А. М. Матюшкін, М. І. Махмутов та ін.), поетапного формування розумових дій і понять (П. Я. Гальперін і його науково-педагогічна школа), розвивального навчання (Д. Б. Ельконін – В. В. Давидов), розвивальна діалектична система (Л. В. Занков), гуманістична система Ш. А. Амонашвілі, а також теорія особистісноорієнтованого навчання (І. С. Якіманська, В. В. Серіков та ін.), особистісно-діяльнісний підхід (І. А. Зімя).

Поважаючи всі ці широко відомі теорії, концепції і методичні системи та оцінюючи їх можливості стати науковою основою реалізації компетентнісного підходу в освіті, як зазначає А. О. Вербицький, треба зважати на такі обставини:

- за своєю методологією вони виходять із протилежних ідей – забезпечити надійне оволодіння студентами «основ наук», розвинути їх теоретичне мислення, а не сформувати ключові компетенції, необхідні в буденному житті та професійній діяльності людини;
- навчання відповідно до них фактично відділено від виховання – вирішуються передусім завдання оволодіння предметно-технологічними знаннями, уміннями, навичками і лише незначна увага приділяється розвитку соціальних умінь і навичок, соціальної компетентності тих, хто навчається;
- ці теорії мають, як правило, експериментальний характер і досить

локально подаються в освітній практиці, при цьому переважно в шкільній;

—кожна із цих теорій недостатня, щоб стати основою реформування на базі компетентнісного підходу всієї системи освіти [2, 118].

Психолого-педагогічна теорія, яку можна покласти в основу реалізації компетентнісного підходу, має орієнтуватися не лише на досягнення прагматичних цілей навчання у вигляді сукупності знань, умінь, навичок соціальних і функціональних якостей, але і на гуманістичні принципи особистісно-центрованого навчання.

За сучасних умов модернізації загальної освіти, зазначає О. Г. Асмолов, на відміну від відірваності суто лабораторного наукового знання, що викладається у школі «базовим принципом постає **принцип контекстуальності**, який передбачає єдність знань та навиків та їх застосування з урахуванням соціальних, міжособистісних і предметних особливостей контексту» [1, 12]. Автор вважає, що різні теорії і підходи, включаючи теорію контекстного навчання і компетентнісний підхід, мають бути інтегровані в єдину концептуальну основу модернізації освіти.

Такою основою реалізації компетентнісного підходу, можливо, може стати теорія контекстного навчання, яка розробляється в науково-педагогічній школі А. О. Вербицького тридцять років.

Теорію контекстного навчання використовують як концептуальну основу підвищення якості освіти представники й інших її ланок, починаючи з дитячого садка, про що свідчить велика кількість матеріалів, поданих в Інтернеті. Широкий спектр досліджень і розроблень проблематики контекстного навчання притаманний освіті США [4]. Дослідження і розроблення у сфері контекстного навчання не лише співзвучні компетентнісному підходу за основними концептуальними положеннями, але й містять технологічний інструментарій його практичної реалізації.

*Висновки.* У психологічній науці склалися три основні течії, які по-різному трактують природу і розвиток особистості: *соціодинамічне, психодинамічне і гуманістичне*. В останні десятиліття найбільш помітним у контексті проблем підвищення якості освіти стала гуманітарна течія, що значно впливає на уявлення про напрями модифікації і реформування освіти.

В Україні й за кордоном проведено багато досліджень з проблем гуманізації освіти, але найбільш «технологічним», а отже, здатним знайти відображення в освітній практиці, є особистісно-центрований підхід, розвинений в дослідженнях К. Роджерса [3]. За К. Роджерсом самоактуалізація – це процес, зумовлений прагненням людини до якомога повнішого виявлення й розвитку своїх можливостей та здібностей. Це перед-

усім тенденція розвивати себе, зміцнювати психічне і фізичне здоров'я, формувати особистісну автономію. Людина – творець власного життя, вона вільна у виборі шляхів розвитку; повноцінно функціонуюча особистість бере на себе всю відповідальність за свій вибір і процес особистісного розвитку.

В умовах доволі слабкої гуманізації за державної підтримки у зв'язку з приєднанням України до Болонського процесу (19–20 травня 2005 р. м. Берген, Норвегія) заявив про себе компетентнісний підхід, який передбачає формування прагматично орієнтованих універсальних (ключових) і професійних компетенцій. У науковій літературі можна знайти різні трактування понять «компетенція» і «компетентність», вказівки на їх структурну складність, системність, міжпредметність, інтегративність, варіативність, соціальну і особистісну значущість та ін. Тому реалізація компетентнісного підходу неможлива у традиційному пояснювально-ілюстративному (традиційному) навчанні, налаштованому на передачу зразків із предметно розкиданих знань, умінь, навичок.

Для розпізнання компетенцій і компетентностей доцільно взяти *об'єктивність і суб'єктивність умов* професійної діяльності. *Об'єктивні умови* становлять *компетенції*, тобто сфера прав, обов'язків і відповідальності конкретного спеціаліста, а як *суб'єктивні умови*, тобто *компетентності*, – його професійні мотиви, особистісні якості, психофізіологічні особливості, здібності, знання, уміння, навички.

Освітній процес у вищому навчальному закладі має бути спрямований не лише на становлення базових компетентностей майбутнього спеціаліста у вигляді сукупності його знань, умінь, навичок, соціальних і професійно-значущих якостей особистості, необхідних для виробництва, але й на формування самореалізованої творчої особистості.

Реформування освіти на компетентнісній основі потребує суттєвих змін у всіх ланках педагогічної системи: у цінностях, цілях, і результатах навчання та виховання; у змісті освіти; у діяльності учителя, викладача, тих, хто навчається; у технологічному забезпеченні освітнього процесу; в освітньому середовищі; у становленні до навколишнього середовища – сім'ї, виробництва, суспільства, ЗМІ, державних органів управління тощо.

Необхідний і якісно більш високий рівень фінансового, матеріально-технічного, організаційного і кадрового забезпечення діяльності системи освіти.

Перехід до компетентнісної парадигми, знаменуючи собою появу нового типу навчання, має спиратися на нагромаджений інноваційний досвід, визнану освітньою спільнотою розвинену психолого-педагогічну теорію та гуманістичний стан особистісно-центрованого навчання. Кон-

цептуальною основою реалізації компетентнісного підходу в освіті може й має стати теорія контекстного навчання.

#### Література

1. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.; под. ред. А. Г. Асмолова. – М. : Просвещение, 2008. – 151 с.
2. Вербицкий А. А. Личностный и компетентностный подход в образовании: проблемы интеграции / А. А. Вербицкий, О. Г. Ларионова. – М. : Логос, 2010. – 336 с.
3. Роджерс К. Р. Становление личности. Взгляд на психотерапию / Карл Р. Роджерс ; пер. с англ. М. Злотник. – М. : ЭКСМО-Пресс, 2001. – 416 с.
4. Johnson E. B. Contextual Teaching and Learning: What It Is and Why It's Here to Stay / Elaine B. Johnson. – Thousand Oaks : Corwin Press, 2002. – 208 p.

## ИДЕИ СИНЕРГЕТИКИ В СОДЕРЖАНИИ ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

Е. Г. Шурыгин, Л. С. Шурыгина, Н. В. Скворцова  
Украина, г. Славянск, Славянский государственный педагогический  
университет  
NatalyaSkv@mail.ru

Анализируя состояние системы образования и перспективы ее развития, многие авторы обращаются к синергетике – междисциплинарному направлению изучения сложных систем. Синергетическим принципам образования посвящена монография А. В. Чалого [1]. «Сегодня синергетика, преодолевая междисциплинарный статус, быстро превращается в ответственного носителя новой парадигмы стиля мышления. Новая методология воплощается в технике, искусстве, экономике и, безусловно, должна проникать в образование», – считает В. Г. Кремень [2]. Утверждается, что образование, построенное на принципах синергетики, наиболее эффективного и отвечает потребностям всестороннего раскрытия способностей личности и способам непрерывного самообразования [3]. Роль синергетики в организации образования рассматривается в работах В. С. Лутая, В. А. Цикина. Этому вопросу посвящены все статьи журнала «Вища освіта України», №2 за 2003 г. и др.

Система образования – сложная, нелинейная, открытая. Располагая методами моделирования сложных систем различной природы, синергетика может быть использована для ее планирования и прогнозирования развития. Одна из наиболее простых математических моделей, названная А. С. Панариным «формулой прогресса», предложена в статье Е. А. Солодовой [4]. Наиболее информативны следующие выводы из этой модели: темпы роста фундаментального знания должны превышать темпы роста прикладного, темпы роста межотраслевого (а, следовательно, и междисциплинарного) знания должны быть более высокими, чем отраслевого. К сожалению, это практически не учитывается при организации системы образования, при составлении учебных планов специальностей.

Все вышесказанное дает основание сделать вывод о необходимости изучения синергетики будущими учителями всех специальностей. Нужны не рассказы о синергетике, как, например, в курсе «Концепции современного естествознания», обязательного для гуманитариев в России, а, прежде всего, выделение ядра с использованием генетически связанного с синергетикой математического аппарата. Иначе мода на синергетику, применение ее понятий без достаточного обоснования в самых

разных дисциплинах, может привести к ее размыванию как научного направления. Д. С. Чернавский предостерегает: рейтинг и популярность кибернетики понизилась после того, как «доктор Эшби выдвинул лозунг (или парадигму): в кибернетике математический аппарат вторичен. Иными словами, кибернетиком может считаться человек, не владеющий математикой» [5, 82]. Уровень сложности используемого в учебных курсах математического аппарата может быть разным, в зависимости от подготовленности аудитории.

Совершенствование содержания образования в соответствии с состоянием междисциплинарного направления исследования сложных систем следует проводить двумя путями: включение необходимого материала в учебные дисциплины и создание интегрированных курсов. Примером такого курса является «Основы синергетики», который читается будущим магистрам-физикам в Славянском государственном педагогическом университете. Курс состоит из двух разделов. Первый – неравновесная термодинамика с выводом критериев эволюции и устойчивости систем в линейном и нелинейном режимах функционирования и соответствующими мировоззренческими выводами (И. Р. Пригожин, В. И. Вернадский, Н. Н. Моисеев). Второй раздел посвящен математическому моделированию нелинейных систем и процессов. Математический аппарат – динамическая теория систем. Рассматриваются динамические системы как с дискретным, так и с непрерывным временем. Создаются и исследуются математические модели следующих явлений и процессов: нелинейный осциллятор, лазерная генерация, динамика популяций, модель «хищник-жертва», «брюсселлятор» (реакция Белоусова-Жаботинского) с последующим анализом процессов морфогенеза, генератор Ван-дер-Поля, модель Лоренца. Выводятся представления о количественных мерах хаоса, о фрактальных размерностях. Цель курса: формирование современного целостного миропонимания и представлений о законах развития сложных систем в природе и обществе.

Необходимый элемент современного мировоззрения – наличие нелинейного стиля мышления. Это необходимо, так как «применение стандартов, выработанных для освоения стабильных систем, находящихся в равновесных условиях и подчиняющихся линейным законам, к саморазвивающимся системам, находящихся в очень неравновесных условиях и управляемым нелинейными закономерностями, не может привести к успеху. На счету линейного метафизического мышления – аварии на крупных химических производствах, экологические катастрофы, просчеты в экономике и социальной политике» [6, 6]. Формирование нелинейного мышления следует начинать со средней школы. Блестящее популярное объяснение этого понятия есть в статье Ю. А. Дани-

лова [7].

В списке В. Л. Гинзбурга особенно важных и интересных проблем в физике и астрофизике в начале XXI века [8] под номером одиннадцать находим: «Нелинейная физика. Турбулентность. Солитоны. Хаос. Странные аттракторы». Комментарий к этому пункту: «... нужно, быть может, лишний раз подчеркнуть, что внимание к нелинейной физике все усиливается и усиливается» [9, 374].

Нелинейными свойствами обладает не только физическая реальность. Методология, основанная на нелинейном мышлении, междисциплинарна. Например, в биологии она имеет экспоненциальный характер. «Эволюционный смысл столь мощной нелинейности вполне понятен: надо услышать шорох подползающей змеи и не ослепнуть при близкой вспышке молний. Те биологические системы, которые не смогли охватить громадный диапазон жизненно значимых воздействий среды, попросту вымерли, не выдержав борьбы за существование. На их могиле можно было бы написать: «Они были слишком линейны для этого мира». Но такая же судьба ожидает и математические модели, не учитывающие этой важной особенности жизни» [10, 55]. Реальные системы можно считать линейными лишь приближенно.

Изучение сложных систем обязательно сопровождается анализом устойчивости возможных состояний и уравнений движения. Процесс эволюции сложных систем всегда связан с потерей устойчивости одного режима функционирования и перехода к новому, устойчивому. Состояние неустойчивости в процессах самоорганизации является необходимым этапом эволюции. Именно с этого состояния начинается новый виток развития сложных систем. По мнению Д. С. Чернавского, «в науке XXI-го века неустойчивость будет играть роль одного из краеугольных камней» [5, 215].

На физико-математическом факультете для анализа устойчивости состояний и режимов функционирования мы используем оба метода А. Ю. Ляпунова. Однако для слушателей с более слабой математической подготовкой можно предложить более простые методы. Рассмотрим один из них на классическом примере самоорганизации – возникновении лазерного когерентного излучения (понятие индуцированного излучения и принцип работы лазера в средней школе изучаются). Используем простейшую модель лазера. Принимаем, что атомы активной среды могут находиться в состояниях с двумя различными значениями энергии. Создается математическая модель динамической эволюции числа  $x(t)$  фотонов в полости резонатора (см., например, [6, 157]). Скорость изменения числа фотонов можно определить как разность между их приростом и потерей в единицу времени. Прирост обусловлен перехо-

дом возбужденных атомов в низшее энергетическое состояние. Он пропорционален как их количеству, так и числу уже имеющихся фотонов. Потери обусловлены уходом фотонов через полупрозрачное зеркало на торце лазера и пропорционально их количеству в резонаторе. С испусканием фотонов количество возбужденных атомов изменяется, т.е. результат процесса влияет на его течение. Процессы с обратной связью всегда моделируются нелинейными уравнениями. Получаем дифференциальное уравнение:

$$\frac{dx}{dt} = k_1x - k_2x^2, \quad (1)$$

где  $k_1 = aN_0 - \beta$ ,  $N_0$  – число возбуждаемых накачкой в единицу времени атомов, коэффициент  $a$  характеризует восприимчивость активной среды и интенсивность источника накачки, коэффициент  $\beta$  характеризует степень прозрачности отражающих зеркал. При слабой накачке  $k_1 < 0$ , при сильной –  $k_1 > 0$ . Из вывода уравнения (1) ясно, что  $k_2 > 0$ . Функция

$f(x) = \frac{dx}{dt}$  характеризует скорость изменения числа фотонов в активной

среде, а  $\frac{df}{dx}$  – зависимость этой скорости от их количества. Из уравнения (1) следует:

$$\frac{df}{dx} = k_1 - 2k_2x \quad (2)$$

В стационарном режиме функционирования  $f(x) = 0$  и, как следует из уравнения (1),  $x_1^* = 0$  и  $x_2^* = \frac{k_1}{k_2}$ . При малой энергии накачки ( $k_1 < 0$ ) физический смысл имеет только первое состояние. Оно при  $k_1 < 0$  устойчи-

во, поскольку из уравнения (2) следует:

$$\left( \frac{df}{dx} \right)_{x_1^*} = k_1 < 0$$

Это означает, что при незначительном случайном увеличении количества фотонов в активной среде ( $\Delta x > 0$ ) скорость их появления  $f$  будет уменьшаться ( $f(x_1^* + \Delta x) < f(x_1^*)$ ) и система вернется в стационарное состояние. Как только  $k_1$  превысит нулевое значение, это состояние становится неустойчивым ( $f(x_1^* + \Delta x) > f(x_1^*)$ ). Скорость порождения числа фотонов за счет индуцированного излучения увеличивается. Однако теперь становится возможным второй режим функционирования. Он устойчив, поскольку:



$$\left(\frac{df}{dx}\right)_{x_2^*} = -k_1 < 0$$

При  $\Delta x > 0$  ( $f(x_2^* + \Delta x) < f(x_2^*)$ ) и наоборот. При любом незначительном изменении числа фотонов система стремится вернуться к прежнему состоянию. Таким образом, при переходе параметра  $k_1$  через пороговое значение  $k_1=0$  от отрицательного  $k$  положительному происходит явление самоорганизации, перестройка режима функционирования от случайных цугов спонтанно излучающих атомов к когерентному излучению.

Приведенный анализ устойчивости состояния основан на определении понятия производной, которое известно выпускникам школы независимо от выбора профессии. Условие устойчивости получается такое же, как при использовании первого метода Ляпунова (по линейному приближению) для систем с одной степенью свободы.

Для слушателей с недостаточной математической подготовкой вполне доступны также простейшие математические модели в виде дискретных отображений  $x_{n+1}=f(x)$ . В логистическом отображении, например, заложено очень сложное поведение, исследовать которое можно с помощью диаграмм. Эта модель может использоваться для исследования эволюции численности популяции в замкнутой среде, изменения режима работы лазера при увеличении мощности накачки, поведения ротатора, на который периодически действуют толчки, в экономике и т.д.

В связи с рассмотрением антропного принципа в учебнике по астрономии для 11 кл. приводится понятие синергетики, как науки, изучающей законы и эволюцию сложных систем [12]. Антропный принцип в последнее время часто рассматривают с позиций синергетики (см., например [13], [14]). В первой работе его интерпретируют как узкий эволюционный коридор в сложное. «Антропный принцип оказывается принципом существования сложного в этом мире. Чтобы на макроуровне сегодня было возможно существование сложных систем, элементарные процессы на микроуровне изначально должны были протекать очень избирательно» [13, 64]. Перед формулировкой этого принципа следует обсудить связь основных структурных элементов Вселенной (ядер, атомов, планет, звезд и т. п.), истории ее эволюции и феномена жизни со значениями фундаментальных констант и параметров (масс и зарядов элементарных частиц,  $\hbar$ ,  $c$  и т.д.). В учебнике по астрономии [12] антропные свойства Вселенной сводятся к утверждению, «что параметры орбиты Земли, ее масса, радиус и химический состав наиболее благоприятные для существования жизни. Для этого также требуется стабильное Солнце...» [12, 130]. Это, конечно, верно. Но для понимания

антропных свойств Вселенной явно недостаточно. Кроме того, приведенное утверждение опровергается последующими рассуждениями: «... Земля по многим параметрам также является закрытой системой. Согласно законам эволюции сложных систем в закрытой системе растет беспорядок и уничтожается информация, поэтому закрытая система обречена на смерть» [12, 135]. Утверждение, конечно, ошибочное. В современной термодинамике [15] различают изолированные (замкнутые) системы, закрытые и открытые. Закрытые системы могут обмениваться с внешней средой энергией, но не веществом, открытые – и веществом, и энергией. Земля – открытая система. Но, если пренебречь обменом веществом между Землей и космическим пространством (падение метеоритов, поток частиц и т.д.), то Земля – система закрытая. Изменения энтропии системы состоит из двух слагаемых:

$$dS = d_e S + d_i S \quad (3)$$

где  $d_e S$  – изменение энтропии, обусловленное взаимодействием с окружающей средой,  $d_i S$  обусловлено диссипативными процессами внутри системы. Первое слагаемое в выражении (3) может быть как положительным, так и отрицательным. Второе – всегда положительно.

Земля получает от Солнца высокоорганизованную энергию, а излучает поток радиации с большой энтропией. «Многолетние измерения потоков радиации с помощью приборов, установленных на спутниках, показали, что энергетический баланс Земли в среднем за год близок к нулю, т.е. приток и отток энергии примерно равен» [16]. По данным спутниковых измерений, отток энтропии для всей планеты  $d_e S = -6,2 \cdot 10^{14} \text{ Вт} \cdot \text{К}^{-1}$ . В среднем на единицу площади это составляет  $-1,22 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}$ . Это соответствует приросту информации  $I = 1,27 \cdot 10^{19} \text{ бит} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$  [16]. (Здесь под количеством информации понимают величину, соответствующую уменьшению энтропии). Если отток энтропии в окружающую среду  $d_e S$  компенсирует производство энтропии в системе  $d_i S$ , то  $dS = 0$  и система находится в стационарном состоянии. Если  $d_e S < 0$  и  $|d_e S| > |d_i S|$ , то  $dS < 0$ , система переходит в более организованное, более упорядоченное состояние. Мы слишком близко подошли к экономическому кризису. Но ведь величина  $d_i S$  зависит во многом от обитателей Земли. И очень важно, чтобы все это понимали.

В связи с обсуждением антропного принципа в цитируемом выше учебнике астрономии обсуждается понятие жизни и живого организма. В последние годы в связи с развитием синергетики для характеристики феномена жизни используют понятие аутопоэза. Это – самовоспроизведение без изменения организации системы. (Autopoiesis (греч): autos-само, poiesis-пост-роение или производство). Термин предложен известным чилийским нейробиологом У. Р. Матураной: «... живые существа

отличаются тем, что их организация порождает в качестве продукта только их самих, без разделения на производителя и продукт. Бытие и сотворение аутопозного единства нерасторжимы и в этом заключается присущий только им способ организации» [7]. Именно аутоэзная организация наиболее популярна сейчас как критерий живого. Таким образом, с точки зрения теории развития сложных систем возникновение жизни является естественным этапом саморазвития материи, одной из форм ее самоорганизации. Различными учеными высказывались предположения о возможности форм жизни, имеющей различную материально-энергетическую организацию, не связанную однозначно с белково-нуклеиновым субстратом [18]. Это позволило В. П. Казначееву выдвинуть интересную предварительную гипотезу, связанную с антропным принципом и названную им принципом Великого дополнения [18, 57].

Таким образом, изучение синергетики будущим учителям необходимо прежде всего для формирования их современного целостного миропонимания. Мироззрение учителя воплощается в миропонимание его учеников и в этом смысле определяет будущее развитие страны.

#### Литература

1. Чалий О. В. Синергетичні принципи освіти та науки / О. В. Чалий. – К. : Віпол, 2000. – 248 с.
2. Кремень В. Г. Синергетична модель розвитку освіти як відповідь на вимоги сьогодення / В. Г. Кремень // Рідна школа. – 2010. – №6 – С. 3-6.
3. Буданов В. Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании / В. Г. Буданов. – Изд. 3-е, доп. – М. : ЛИБРОКОМ, 2009. – 240 с.
4. Солодова Е. А. Новые математические модели образовательных процессов / Е. А. Солодова // Синергетика: Будущее мира и России : сборник / Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша (М.) ; ред. Г. Г. Малинецкий. – М. : ЛКИ, 2008. – С. 347-365.
5. Чернавский Д. С. Синергетика и информация (динамическая теория информации) / Чернавский Д. С. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 288 с. – (Синергетика: от прошлого к будущему)
6. Добронравова И. С. Синергетика: становление нелинейного мышления / И. С. Добронравова. – К. : Либідь, 1990. – 152 с.
7. Данилов Ю. А. Нелинейность / Ю. А. Данилов // Знание-сила. – 1982. – №11. – С. 34-36.
8. Гинзбург В.Л. Физический минимум – какие проблемы физики и астрофизики представляются особенно важными и интересными в нача-

ле XXI века / Специальное заседание редакционной коллегии журнала «Успехи физических наук», приуроченное к 90-летию со дня рождения В. Л. Гинзбурга / В. Л. Гинзбург / УФН. – 2007. – Т. 177, №4. – С. 346.

9. Руденко О. В. Нелинейные волны: некоторые биомедицинские приложения / О. В. Руденко // УФН. – 2007. – Т. 177, №4. – С. 374-383.

10. Молчанов А. М. Нелинейность в биологии / А. М. Молчанов. – Пушино : Пушинский научный центр РАН, 1992. – 222 с.

11. Хакен Г. Синергетика / Г. Хакен – М. : Мир, 1980. – 405 с.

12. Пришляк М. Г. Астрономія: 11 кл. : підручник для загальноосв. навч. закл. / М. Г. Пришляк ; за заг. ред. акад. Я. С. Яцків – Харків : Ранонок, 2011. – 160 с.

13. Князева Е. Н. Антропный принцип в синергетике / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов // Вопросы философии. – 1997. – №3 – С. 62-79.

14. Баранцев Р. Г. Синергетика в современном естествознании / Р. Г. Баранцев. – М. : УРСС, 2003. – 144 с.

15. Пригожин И. Р. Современная термодинамика: от тепловых двигателей до диссипативных структур / И. Пригожин, Д. Кондепуди – М. : Мир, 2002. – 461 с.

16. Изаков М. Н. Самоорганизация и информация на планетах и в экосистемах / М.Н. Изаков // УФН. – 1997. – Т. 167, № 10 – С. 1089-1094.

17. Матурана У. Р. Древо познания: биологические корни человеческого понимания / У. Р. Матурана, Ф. Х. Варела ; перевод с англ. Ю. А. Данилова. – М. : Прогресс-Традиция, 2001. – 224 с.

18. Казначеев В. П. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере / В. П. Казначеев. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд., 1989. – 248 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛА ДЕМИНГА ПРИ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ-ЭКОЛОГОВ

Т. Ф. Яковишина

Украина, г. Днепрпетровск, Приднепровская государственная академия  
строительства и архитектуры  
t\_yakovyshyna@ukr.net

Происходящие в современном обществе социально-экономические изменения, направленные на экологизацию производства с учетом рационального природопользования, выдвигают высокие требования к системе образования, обучению и воспитанию экологов.

Концепция модернизации образования Украины предполагает формирование в условиях развивающегося общества современно образованных, нравственных, предприимчивых магистров-экологов, которые обладая необходимым багажом знаний по специальности, владея навыками управления, смогут самостоятельно принимать ответственные решения выбора при чрезвычайных ситуациях, прогнозируя их возможные негативные последствия на окружающую природную среду, способные к сотрудничеству, отличающиеся мобильностью, динамизмом, конструктивностью и обладающие развитым чувством ответственности. Успешное развитие высшего профессионального образования во многом зависит от того, насколько будущие магистры смогут реализовать свои потенциальные возможности и гармонично вписаться в общемировые процессы развития.

Отношение к выбранной профессии, умение увидеть ее со стороны и себя в ней играет большую роль в становлении магистра-эколога как профессионала. В связи с этим чрезвычайно важным является ориентация студента на получение помимо базовых знаний по специальности, также и основ управленческой деятельности. Профессионально-квалификационный уровень магистра предполагает умение принимать адекватные управленческие решения относительно возникшей экологической проблемы в сложных производственных условиях, чему способствует целый ряд таких курсов, как «Экологический менеджмент и аудит», «Экономика природопользования», «Управление природоохранной деятельностью», «Оценка воздействия на окружающую среду» и «Экологический анализ проектов».

В процессе обучения каждый студент в сравнительно небольшой промежуток должен получить представление о выбранной профессии, базовые знания по дисциплинам экологического профиля при изучении лекционного материала, выработать умения и навыки на практических и

лабораторных занятиях, что в значительной мере достигается за счет использования цикла Деминга (рис. 1) [1].

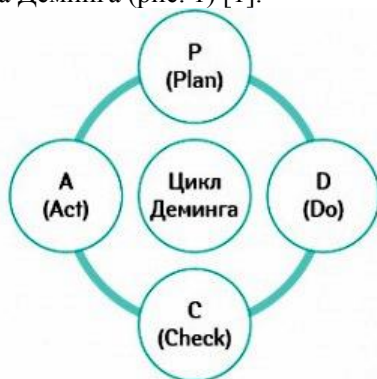


Рис. 1. Цикл Деминга

Данным методом управления рекомендуется пользоваться при выполнении любых работ на производстве, но особенно он эффективен при решении экологических проблем. Цикл Деминга предполагает выполнение следующих действий [1; 2]: планирование (Plan) – выполнение запланированного (Do) – проверку сделанного (Check) – анализ ошибок и корректировку (Act). Планирование необходимых изменений основывается на идентификации и анализе проблемы с учетом оценки возможностей по ее устранению. Поиск решения проблемы предполагает осуществление запланированных мероприятий на основе просчета экологических рисков с целью выбора наиболее безопасных путей реализации запланированных действий. Оценка результатов должна проводиться в соответствии с поставленной задачей. Если изменение не решает поставленную задачу следует повторить цикл, внося коррективы в план.

Затем цикл повторяется снова и снова. В результате получается постоянная «наладка» технологического процесса с учетом меняющейся экологической ситуации, а значит более вероятное получение желаемого результата сохранения окружающей природной среды при условии получения максимально возможной прибыли путем постоянного совершенствования производства.

Взяв за основу цикл Деминга, Д. Колб определил обучение как циклический процесс развития навыков, состоящий из действий, рефлексии, обдумывания и решения (рис. 2) [3].

Согласно Д. Колбу, опыт приобретаются через деятельность – действия, которые дают новые знания. Исследования показывают, что оптимальное обучение возникает тогда, когда у студентов есть возможность действовать, поэтому наличие практических заданий особенно

важно при изложении управленческих курсов [4].

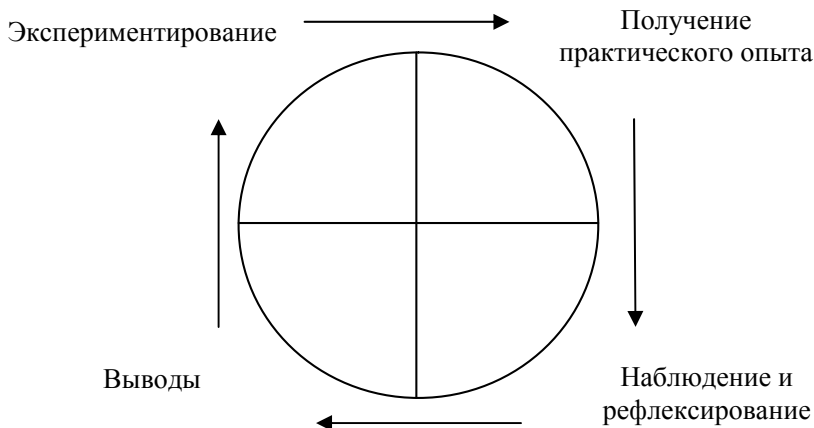


Рис. 2. Цикл обучения Д.Колба

На первом этапе данного цикла, получение практического опыта, позволяет наиболее оптимально подходить к процессу принятия решений, снижая вероятность малоэффективных с точки зрения экологии действий.

На втором этапе, при восприятии и обдумывании опыта полученного на практических занятиях, магистр-эколог сможет выбирать наиболее эффективные действия, снижая процент неэффективных проб и ошибок.

На следующем этапе при анализе полученных знаний ценность результата повышает мотивацию студента к обучению и способствует выработке новых идей и управленческих решений конкретной экологической задачи, что является чрезвычайно важным для следующего этапа цикла – экспериментирования.

Принятие решения о том, какие новые действия нужно осуществить приводит к получению нового опыта, т.е. экспериментирование, многократно увеличит возможности обучения за счет устранения шаблонов и выявления новых подходов и методов, к примеру использование того же кейс-метода.

На практике цикл выработки управленческого решения какой-либо экологической задачи, может быть, растянут на следующие блоки [5]: выявление проблемы → исследование причины → обоснование выбора мероприятий по ее устранению → реализация этих мероприятий → анализ полученных результатов по отношению к запланированной цели → корректировка.

Первый блок предполагает идентификацию проблемы и области ее

распространения, поиск необходимых стандартов, определение текущей ситуации с выявлением ее несоответствия стандартам, например содержание загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны промышленного предприятия не соответствует значению ПДК. Подобная формулировка проблемы значительно упрощает правильный выбор цели. Ведь если цель задана не верно, отпадает необходимость в дальнейших действиях.

При реализации второго блока осуществляют сбор данных, в процессе анализа которых, отбирают только связанные с проблемой, затем устанавливают причинно-следственные связи между фактами с обязательным выявлением причины обозначенной в первом блоке экологической проблемы; в нашем примере это может быть устаревшее оборудование газопылеочистки.

После установления причины изучают все возможные мероприятия по ее устранению с привязкой к конкретным условиям, как то, имеющееся в наличии технологическое оборудование очистки выбросов вредных газов в атмосферу, возможность его модернизации за счет дополнительной установки рукавных или электрофильтров, применения биотехнологических методов, увеличения ширины санитарно-защитной зоны, переход на более качественное сырье и т.д. На основе детального анализа эффективности предложенных мероприятий выбирается то, которое не только приведет к реализации запланированного экологического результата, в нашем случае это выход на значение ПДК на границе санитарно-защитной зоны и жилой застройки, но также не будет противоречить стратегии экономического развития промышленного предприятия и обеспечит получение максимально возможной прибыли.

Следующим этапом после выбора конкретного мероприятия является разработка плана и непосредственно его реализация с привязкой по времени и установлением жестких методов контроля. Подобная процедура хорошо прописана в экологическом аудите, к примеру, если предприятие превышает нормы предельно допустимых выбросов в атмосферу, но руководство проводит политику экологизации производства, то ему устанавливают сроком на пять лет временно согласованный выброс по факту. За вышеуказанный период следует провести модернизацию технологического оборудования и системы очистки с тем чтобы содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе близлежащей застройки не превышало значений среднесуточной ПДК.

Получение искомых результатов предполагает систематический контроль за выполнением выбранного мероприятия, что осуществляется за счет сбора и анализа информации. После реализации запланированного мероприятия улучшения экологической ситуации проводят анализ



результатов по отношению к намеченной цели, путем сравнения их с исходными данными. Сходимость полученных данных с запланированными свидетельствует об адекватности выбранного мероприятия экологической задаче, и, как следствие, достижению поставленной цели. В нашем случае, это будет соответствие концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе нормам ПДК на границе санитарно-защитной зоны предприятия и жилой застройки. Если запланированная цель не достигнута, то ситуация требует корректировки и следует перейти к реализации последнего блока.

Процесс корректировки предполагает, прежде всего, выявление причины помешавшей реализовать запланированное мероприятие в полной мере, к примеру, неправильная сборка новых рукавных фильтров. Устранение подобных причин наряду с контрмерами по реализации необходимых мероприятий приведет к достижению искомой цели.

Когда запланированная цель достигнута промышленное предприятие переходит на новый уровень, для которого характерна другая экологическая проблема требующая разрешения. И процесс повторяется циклично.

Типичной ошибкой студентов-экологов при решении какой-либо экологической задачи с привязкой к конкретному производству является не выполнение последовательности в выше изложенных циклах:

- отсутствие формального планирования перед решением задачи (установка новой системы очистки газопылевых выбросов, переход на альтернативные источники энергии, более качественное сырье и т.д.) делает невозможным сравнение запланированных и фактических результатов, а, следовательно, правильности исполнения, раз нет базы для сравнения;

- магистры-экологи избегают проверки и серьезного анализа по результатам выполнения работ, что может привести к существенным отклонениям от цели, а раз нет выводов на будущее, то ошибка может повторяться систематически;

- далеко не всегда предлагаются и предпринимаются конкретные действия по результатам планирования, выполнения и проверки выполненного.

В случае, если магистр подошел к полученному заданию ответственно и проверка дала абсолютную оценку сделанному, все равно есть варианты действий на стадии «Акт» в цикле Деминга или на этапе экспериментирования в цикле Колба, как для студента – формирование экологического сознания и привнесение принципов рационального природопользования в производство, так и для преподавателя – возможность выйти на новый качественный уровень выполнения работ и сделать на основе выполнения стандарт, который станет основой обучения и кон-

троля в будущем.

Подытожив вышеизложенное, следует отметить, что спрос на рынке труда среди магистров-экологов предполагает формирование профессионала, обладающего помимо базовых знаний по специальности, еще и навыками управленческой деятельности, чему в значительной степени способствует использование цикла Деминга и его модификаций в процессе обучения.

#### Литература

1. Нив Г. Р. Пространство доктора Деминга / Генри Р. Нив. – М. : Мир, 1996. – 344 с.

2. Адлер Ю. П. Методы постоянного совершенствования сквозь призму цикла Шухарта-Деминга / Ю. П. Адлер, Е. И. Хунузиди, В. Л. Шпер // Методы менеджмента качества. – 2005. – № 3. – С. 17-23.

3. Kolb D. A. Toward an applied theory of experiential learning / D. A. Kolb, R. Fry. – London : John Wiley, 1975. – 356 p.

4. Джонсон Д. Методы обучения. Обучение в сотрудничестве / Д. Джонсон, Р. Джонсон, Э. Джонсон-Холубек. – М. : Экономическая школа, 2001. – 256 с.

5. Адлер Ю. П. Предпланирование эксперимента / Ю. П. Адлер. – М. : Знание, 1978. – 126 с.

## *Наші автори*

Алфімова Людмила Димитрівна, к. х. н., доцент, завідувач кафедри фундаментальних дисциплін Академії внутрішніх військ МВС України (*викладання хімії*)

Андреянов Олександр Дмитрович, к. х. н., доцент, доцент кафедри хімії та безпеки харчових продуктів Одеської національної академії харчових технологій (*загальна та неорганічна хімія*)

Антрапцева Надія Михайлівна, д. х. н., професор, завідувач кафедри загальної хімії Національного університету біоресурсів і природокористування України (*сучасні методи викладання хімії, хімія фосфатів і поліфосфатів і твердих розчинів на їх основі*)

Борщевич Лариса Вікторівна, к. х. н., доцент кафедри фізичної та неорганічної хімії Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (*методика викладання хімії, неорганічна хімія*)

Віхрова Олена Вікторівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інженерної математики Криворізького національного університету (*методика навчання математики*)

Гапоненко Лариса Олександрівна, к. пед. н., доцент, професор кафедри психології та педагогічних технологій Криворізького національного університету

Гольонова Ірина Олександрівна, аспірант Білоруського державного університету інформатики і радіоелектроніки (*методика викладання, педагогіка*)

Головань Микола Степанович, к. пед. н., доцент, доцент кафедри вищої математики та інформатики, декан обліково-фінансового факультету Української академії банківської справи Національного банку України (*теорія та методика професійної освіти, теорія та методика навчання інформатики, використання ІКТ у навчальному процесі*)

Даценко Віта Василівна, к. х. н., доцент, доцент кафедри хімії Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*вдосконалення викладання дисциплін хімічного профілю у вищій школі, створення електронних засобів навчання*)

Дем'яненко Анатолій Григорович, к. т. н., професор, завідувач кафедри теоретичної механіки та опору матеріалів Дніпропетровського державного аграрного університету (*механіка деформівного тіла, освіта, екологія, інформтехнології*)

Дерев'янка Олена Василівна, старший викладач Житомирського державного технологічного університету (*теорія та методика професійної освіти, гірництво*)

Єгорова Лілія Михайлівна, старший викладач Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*розробка наочних навчальних посібників з дисципліни "Хімія", створення електронних засобів навчання*)

Смельянова Тетяна Вікторівна, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри вищої математики Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*теорія і методика професійної освіти*)

Єсіна Ольга Геннадіївна, старший викладач кафедри інформаційних систем в економіці Одеського національного економічного університету (*сучасні інформаційні системи та технології, використання математичних методів в економіці*)

Зінонос Наталя Олексіївна, асистент кафедри інженерної математики Криворізького національного університету (*методика навчання математики*)

Ігнатенко Марина Іванівна, старший викладач кафедри хімії Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*розробка варіантів тестових завдань для спеціальних дисциплін екологічного профілю*)

Каліновська Наталія Миколаївна, асистент Житомирського державного технологічного університету (*теорія та методика професійної освіти, гірництво*)

Каракашева-Йончева Ліліян Методієва, доктор, головний асистент, викладач Шуменського університету імені єпископа Костянтина Преславського (*теорія та методика навчання математики у вищій школі*)

Ключко Віталій Іванович, д. пед. н., професор, професор кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету (*дидактика математики, інформатики вищої школи*)

Кобець Анатолій Степанович, к. т. н., професор, ректор Дніпропетровського державного аграрного університету (*механіка деформівного тіла, освіта, с.-г. машини, інформтехнології*)

Куліщенко Віктор Михайлович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри теоретичної фізики Національного авіаційного університету (*педагогіка вищої школи*)

Лень Тетяна Сергіївна, к. ф.-м. н., доцент кафедри теоретичної фізики Національного авіаційного університету (*педагогіка вищої школи; методика викладання фізики в середніх загальноосвітніх і вищих навчальних закладах*)

Лузік Ельвіра Василівна, д. пед. н., професор, завідувач кафедри педагогіки та психології професійної освіти Національного авіаційного університету (*професійна підготовка фахівців у вищих технічних закладах освіти*)

Маковецька Світлана Василівна, асистент Національного університету харчових технологій (*розробка баз даних технологічних процесів у технології харчових концентратів*)

Малиніна Зінаїда Захарівна, к. х. н., доцент, доцент кафедри прикладної екології і хімії Донбаської національної академії будівництва і архітектури

Малинка Олена Валентинівна, к. х. н., доцент, доцент кафедри хімії та безпеки харчових продуктів Одеської національної академії харчових технологій (*аналітична хімія*)

Малінін Юрій Юрійович, д. мед. н., ординатор Донецького обласного клінічного територіального медичного об'єднання

Малініна Тетяна Юріївна, студент Донецького національного університету

Мельник Вячеслав Миколайович, старший викладач Академії внутрішніх військ МВС України (*викладання фундаментальних дисциплін*)

Міронова Марина Юріївна, аспірант кафедри педагогіки вищої школи та управління навчальним закладом Класичного приватного університету (*психологія професійної діяльності, фахова перепідготовка майбутніх психологів в умовах післядипломної освіти*)

Нефедов Олександр Петрович, к. т. н., доцент, доцент Академії внутрішніх військ МВС України (*викладання вищої математики*)

Орлик Оксана Володимирівна, к. е. н., доцент, доцент Одеського національного економічного університету (*інформаційні системи і технології, кластерний розвиток регіональної економіки*)

Осипенко Ірина Олександрівна, студент Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (*хімія, педагогіка*)

Пастушенко Сергій Миколайович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри теоретичної фізики Національного авіаційного університету (*педагогіка вищої школи; методика викладання фізики в середніх загальноосвітніх і вищих навчальних закладах*)

Первун Ольга Євгенівна, к. пед. н., асистент кафедри фізики та математики Південної філії Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет»

Полонський Володимир Анатолійович, к. х. н., доцент, доцент кафедри фізичної та неорганічної хімії Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (*електрохімія, матеріалознавство, педагогіка вищої школи, методика викладання хімії, неорганічна хімія*)

Пономарьова Ірина Геннадіївна, к. х. н., доцент, доцент кафедри загальної хімії Національного університету біоресурсів і природокористування України (*сучасні методи викладання хімії, хімія фосфатів і твердих розчинів на їх основі*)

Романенко Яна Володимирівна, керівник Академії ДТЕК

Сергієнко Людмила Григорівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри природничих наук, декан факультету технології і організації виробництва Красноармійського індустріального інституту Донецького національного технічного університету (*дидактика вищої школи*)

Сидоренко Ірина Ігорівна, к. пед. н., доцент, доцент Академії внутрішніх військ МВС України (*викладання вищої математики*)

Скворцова Наталія Володимирівна, аспірант кафедри філософських, соціально-політичних і правових наук Слов'янського державного педагогічного університету (*філософія, синергетика*)

Соловійов Володимир Миколайович, д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри економічної кібернетики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (*теорія складних систем, еконофізика, математичне моделювання*)

Соловійова Катерина Володимирівна, асистент кафедри економіки підприємства Криворізького національного університету (*моделі конкурентоспроможності, кластерний аналіз, економіко-математичне моделювання*)

Сохіна Світлана Іванівна, к. х. н., доцент, доцент кафедри прикладної екології і хімії, зав. секцією прикладної хімії Донбаської національної академії будівництва і архітектури

Стець Надія Вікторівна, к. х. н., доцент, доцент кафедри фізичної та неорганічної хімії Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (*методика викладання хімії, неорганічна хімія*)

Теловата Марія Теодозіївна, д. пед. н., професор, професор кафедри бухгалтерського обліку Національної академії статистики, обліку та аудиту (*методика викладання обліково-економічних дисциплін; наступність і професійна підготовка майбутніх фахівців економічної галузі*)

Федорова Галина Володимирівна, к. х. н., доцент, доцент кафедри хімії навколишнього середовища Одеського державного екологічного університету (*біогеохімія, біоорганічна хімія, органічна хімія, радіаційна хімія, гідрохімія, колоїдна хімія*)

Хмеловська Світлана Олександрівна, к. х. н., доцент, доцент Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара

Хоботова Еліна Борисівна, д. х. н., професор, завідувач кафедри хімії Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*удосконалення викладання дисциплін хімічного профілю у вищій школі, розробка наочних навчальних посібників нового покоління, створення електронних засобів навчання*)

Хусаїнов Ільсур Хакімович, старший викладач кафедри вищої математики та інформаційних технологій Одеського інституту фінансів Українського державного університету фінансів та міжнародної торгівлі (*економіко-математичне моделювання, застосування інформаційних технологій при навчанні математиці*)

Чабаненко Аліна Миколаївна, аспірант Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (*статистичний аналіз, моделювання складних систем, програмування*)

Шатковська Галина Іванівна, к. пед. н., доцент, докторант Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (*проблеми методики вивчення фізики у вищій школі*)

Шевченко Ольга Миколаївна, к. х. н., доцент, доцент кафедри прикладної екології і хімії Донбаської національної академії будівництва і архітектури

Шуригін Євген Геннадійович, асистент кафедри математичного аналізу Слов'янського державного педагогічного університету (*математичний аналіз, синергетика*)

Шуригіна Лідія Семенівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри фізики Слов'янського державного педагогічного університету (*фізика, синергетика*)

Яковишина Тетяна Федорівна, к. с.-г. н., доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Придніпровської державної академії будівництва та архітектури (*фітоекстракція важких металів з ґрунту, біоіндикація забруднення навколишнього природного середовища, теорія і методика навчання екології*)

Яценко Валерій Валерійович, к. т. н., доцент, завідувач кафедри вищої математики та інформатики Української академії банківської справи Національного банку України (*теорія та методика навчання інформатики, використання ІКТ у навчальному процесі*)

## Зміст

<i>Г. Ю. Маклаков.</i> Международная научно-практическая конференция «Теория и методика обучения фундаментальным дисциплинам в высшей школе»: прошлое, настоящее, будущее .....	3
<i>Л. Д. Алфімова, В. М. Мельник, О. П. Нефедов.</i> Як підготуватись до проведення практичного заняття .....	13
<i>Л. Д. Алфімова, І. І. Сидоренко.</i> Причини розбіжності результатів зовнішнього незалежного оцінювання і вхідного контролю якості знань першокурсників .....	19
<i>А. Д. Андреев, Е. В. Малинка.</i> Основные принципы организации контроля знаний студентов на кафедре химии и безопасности пищевых продуктов ОНАПТ .....	24
<i>Н. М. Антратцева, І. Г. Пономарьова.</i> Науково-дослідна робота студентів як засіб розвитку їх творчого потенціалу .....	28
<i>О. В. Віхрова, Н. А. Зінонос.</i> Адаптація іноземних студентів до вивчення природничо-математичних дисциплін у вітчизняних ВНЗ .....	34
<i>Л. О. Гапоненко.</i> Сприйняття методології кредитно-модульної системи в підготовці майбутніх практичних психологів .....	40
<i>И. А. Голёнова.</i> Обзор различных подходов к обучению математике и естественным наукам студентов медицинских вузов .....	48
<i>М. С. Головань, В. В. Яценко.</i> Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність» .....	55
<i>В. В. Даценко.</i> Преподавание фундаментальных дисциплин в техническом вузе .....	63
<i>О. В. Дерев'янюк, Н. М. Каліновська.</i> Використання інтерактивних технологій у формуванні професійної компетентності майбутніх гірничих інженерів .....	69
<i>Л. М. Егорова.</i> Тестовый контроль в химии .....	74
<i>Т. В. Емельянова.</i> Оптимизационные методы как важнейшая составляющая математического образования инженеров-экологов .....	78
<i>О. Г. Єсіна.</i> Критерії оцінки якості підготовки сучасних фахівців .....	84
<i>М. І. Ігнатенко.</i> Методичні розробки для забезпечення самостійної роботи студентів за умов кредитно-модульної системи навчання .....	91
<i>Л. М. Каракашева-Йончева.</i> О попытках уменьшить недостатки традиционной системы обучения в болгарской высшей школе .....	97
<i>В. І. Клочко.</i> Формування методологічних знань студентів технічних університетів .....	103
<i>А. С. Кобець, А. Г. Дем'яненко.</i> Деякі тенденції та проблеми сучасної інженерної освіти в Україні після приєднання до Болонського процесу .....	112
<i>Е. В. Лузік.</i> Фундаментальна підготовка як основа формування ключових компетентностей майбутніх фахівців у вищих технічних закла-	



дах освіти .....	117
<i>М. Ю. Міронова.</i> Формування компетентності майбутніх психологів в умовах другої вищої освіти.....	124
<i>О. В. Орлик.</i> Кейс-метод і особливості його застосування при підготовці фахівців у ВНЗ.....	128
<i>С. М. Пастушенко, В. М. Кулішенко, Т. С. Лень.</i> Методологічні питання інтеграції фізико-математичних і технічних знань у процесі підготовки майбутніх інженерів.....	136
<i>О. Е. Первун.</i> К вопросу об использовании задач с межпредметным содержанием в лекционном материале.....	142
<i>В. А. Полонський, І. О. Осипенко.</i> Курс «Нанoeлектрохімія» в підготовці студентів-хіміків .....	148
<i>Я. В. Романенко.</i> Академія ДТЭК – лидер среди корпоративных университетов Украины .....	154
<i>Л. Г. Сергиенко.</i> Лабораторные и практические занятия: активизация обучения .....	161
<i>В. М. Соловійов, К. В. Соловійова.</i> Парадигма складності у викладанні фундаментальних дисциплін .....	166
<i>С. И. Сохина, З. З. Малинина, О. Н. Шевченко, Ю. Ю. Малинин, Т. Ю. Малинина.</i> Методологические аспекты обучения химии в техническом вузе .....	172
<i>Н. В. Стець, Л. В. Борщевич, В. А. Полонський.</i> Систематизація знань студентів з теми «Атомно-молекулярне вчення» .....	183
<i>М. Т. Теловата.</i> Інновації – перспективні тенденції, процеси, підходи у розвитку сучасної вищої освіти.....	189
<i>Г. В. Федорова.</i> Методология фундаментальной дисциплины биогеохимии, изучаемой в высшей школе.....	196
<i>С. О. Хмеловська.</i> Узагальнення та систематизація знань з хімії лантаноїдів та актиноїдів .....	203
<i>Э. Б. Хоботова.</i> Совершенствование химического образования в высших учебных заведениях .....	208
<i>І. Х. Хусайнов.</i> Ділова гра як одна з форм контекстного навчання математиці майбутніх фінансистів .....	214
<i>А. М. Чабаненко.</i> Формування компетентності в моделюванні при вивченні дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» .....	217
<i>Г. І. Шатковська.</i> Умови реалізації компетентнісного підходу в освіті.....	223
<i>Е. Г. Шурыгин, Л. С. Шурыгина, Н. В. Скворцова.</i> Идеи синергетики в содержании образования будущих учителей .....	229
<i>Т. Ф. Яковичина.</i> Использование цикла Деминга при подготовке магистров-экологов.....	237
Наші автори .....	243

Наукове видання

**Теорія та методика навчання  
фундаментальних дисциплін  
у вищій школі**

**Випуск VII**

Підп. до друку 15.03.12  
Папір офсетний №1  
Ум. друк. арк. 13,73

Формат 80×84 1/16  
Зам. №4-1503  
Наклад 300 прим.

Жовтнева друкарня  
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 5  
Тел. (0564) 407-29-02

---

E-mail: [semerikov@gmail.com](mailto:semerikov@gmail.com)