

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет

Теорія та методика  
навчання математики,  
фізики, інформатики

*Збірник наукових праць  
Випуск XI*

Том 3

Кривий Ріг  
Видавничий відділ КМІ  
2013

**Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики** : збірник наукових праць. Випуск XI : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. – Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. – 202 с.

Збірник містить статті з різних аспектів дидактики інформатики і проблем їх викладання у ВНЗ та школі. Значну увагу приділено питанням розвитку методичних систем навчання інформатичних дисциплін та фундаменталізації інформатичної освіти в контексті орієнтирів Болонського процесу.

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

Редакційна колегія:

- В. М. Соловійов*, доктор фізико-математичних наук, професор  
*М. І. Жалдак*, доктор педагогічних наук, професор, ак. НАПН України  
*Ю. С. Рамський*, доктор педагогічних наук, професор  
*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  
*О. Д. Учитель*, доктор технічних наук, професор  
*І. О. Теплицький*, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)  
*С. О. Семеріков*, доктор педагогічних наук, професор (відповідальний редактор)

Рецензенти:

- Н. П. Волкова* – д. пед. н., професор, завідувач кафедри загальної та соціальної педагогіки Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля  
*А. Ю. Ків* – д. ф.-м. н., 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 інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет», протокол №6 від 21 лютого 2013 р.*



## **К ВОПРОСУ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ**

Е. Ы. Бидайбеков, Г. Б. Камалова, Б. Г. Бостанов  
Казахстан, г. Алматы, Казахский национальный педагогический  
университет имени Абая  
esen\_bidaibekov@mail.ru  
g\_kamalova@mail.ru  
bbgu@mail.ru

На сегодняшний день курс информатики – вполне состоявшаяся учебная дисциплина с научно обоснованным содержанием, в обучении которого принято выделять 4 ступени – пропедевтическую (начальный курс), общеобразовательную (основной курс), профильно-ориентированную (профильные курсы) и профессиональную (вузовский курс). Единство и целостность содержания курса обеспечиваются тремя ведущими содержательными линиями, являющимися инвариантным ядром для всех ступеней обучения: линия информации и информационных процессов, линия информационного моделирования и линия информационных основ управления. Совокупность данных содержательных линий образует самую общую модель содержания непрерывного курса информатики, воплощает в себе организующую идею каждой ступени обучения [1].

Линия информационного моделирования является одной из наиболее важных содержательных линий курса информатики, составляя наряду с линией информации и информационных процессов ее теоретическую основу. Это линия, формирующая системно-информационную картину мира в сознании учащихся, так как позволяет осознанно выделять в окружающей действительности отдельные объекты, видеть отношения между объектами, выделять существенные признаки объектов, классифицировать их и объединять в множества, строить схемы и «видеть» внутреннюю структуру объекта, представлять одни объекты посредством других с целью их изучения, построения или использования. Дальнейшее развитие общеобразовательного курса информатики должно быть связано, прежде всего, с расширением и углублением указанных содержательных линий.

Говоря о методологической значимости линии информационного моделирования, следует отметить, что сегодня практически для каждого члена современного информационного общества крайне важно умение строить информационные структуры (модели) для описания объектов и систем. Важнейшим общекультурным интеллектуальным навыком является умение переводить проблемы из реальной действительности в аде-

кватную, оптимальную модель (информационную, математическую, физическую и т. п.), оперировать этой моделью в процессе решения задачи при помощи понятийного аппарата и средствами той науки, к которой относится построенная модель, и, наконец, правильно интерпретировать полученные результаты.

Несмотря на то, что курсы информатики на всех ступенях обучения строятся на одних и тех же содержательных линиях, каждая ступень обладает своими особенностями, в соответствии с возрастными особенностями обучающихся. Это учитывается в выборе модулей и тем, раскрывающих содержание информатики, в особенностях системы задач, в уровне требований к усвоению учебного материала. Для каждой ступени обучения устанавливаются определенные цели обучения, имеющие свою специфику для разных возрастных групп обучаемых.

Основная задача начального курса информатики – заложить основы грамотной работы с информацией. На данной ступени обучения информатике содержание строится на трех инвариантных для всех ступеней обучения информатике содержательных линиях. Основными вопросами начального курса информатики в направлении информационного моделирования являются основы моделирования, знакомство с различными исполнителями и их свойствами. Знакомство с понятием информационной модели, с простейшими исполнителями, с различными способами представления команд и данных, со схемой управления (на простых жизненных примерах) способствует развитию абстрактного мышления.

Приоритетная задача основного курса – получить представление о современной информационной картине мира, научиться осмысленно использовать компьютер в учебной и практической деятельности. Это предполагает, что школьник научится выделять в окружающем мире объекты и процессы, содержащие информационный компонент, строить и оценивать информационные модели этих объектов и процессов, применять компьютер и информационные технологии для обработки построенных моделей, оценивать и использовать полученные результаты. Все компоненты этой цепочки являются обязательными. Изъятие любого звена нарушает логику осмысленной информационной деятельности и ведет к формальному освоению компьютера. Целесообразность изучения информационного моделирования в рамках базового курса информатики несомненна, причем основной акцент в его изучении следует сделать на формализацию в самом широком смысле этого слова. Психологические исследования подтверждают, что школьники испытывают значительные трудности при работе с информацией, представленной в формализованном и формальном видах: не воспринимают формул, не умеют читать графики, не видят закономерностей, отраженных в табли-

цах, испытывают трудности при заполнении формуляров. Курс информатики может стать в этом отношении систематизатором подобного рода знаний и умений. В связи с этим, приоритетными вопросами основного курса в направлении «информационное моделирование» являются основы информационного моделирования и формализации, алгоритмы и их свойства, использование аппаратного и программного обеспечения для создания собственных информационных продуктов.

На старшей ступени школы приоритетная цель изучения информатики – подготовка к последующей профессиональной деятельности, продолжению образования в вузе.

Как содержательная линия курса информатики, моделирование тесно связано с другими разделами курса и сквозной линией проходит по всему ее содержанию. Технологические приемы обработки информации и соответствующие программные средства можно рассматривать как инструменты для работы с различными информационными моделями. Тема алгоритмизация и программирование тоже считается непосредственно относящейся к моделированию. Правильный подход к преподаванию этой линии позволит оказать существенное влияние на общее развитие и формирование мировоззрения учащихся, а также решить многие задачи в полном их объеме.

Как видно, линия информационного моделирования является одним из наиболее важных компонентов курса информатики и, несомненно, все рассматриваемые вопросы данной содержательной линии школьной информатики должны найти отражение в подготовке будущих учителей информатики.

Анализ действующего стандарта высшего профессионального педагогического образования республики Казахстан по специальности «учитель информатики» [2] показывает, что отдельные понятия и элементы информационного моделирования отчасти находят отражение в курсе «теоретические основы информатики» в рамках разных ее разделов и тем. Кроме того, идеи и методы информационного моделирования в явной или неявной форме пронизывают практически все учебные дисциплины. Но будущий учитель информатики не может ограничиться только таким рассмотрением вопросов информационного моделирования, поскольку это не дает целостного и системного представления об информационном моделировании как объекте изучения и его практическом применении как инструменте познания и средстве обучения. Для успешной профессиональной деятельности ему необходимы более глубокие и обширные знания по данным вопросам. И эту необходимость, прежде всего диктуют современные требования, предъявляемые к его профессиональной подготовке. Будущий учитель информатики должен

быть готов как к ведению базового курса информатики в общеобразовательной школе, так и к преподаванию специализированных курсов при профильной и уровневой дифференциации обучения в школе.

В учебном плане подготовки учителей информатики имеется ряд предметов, в которых используются информационные модели (формулы, графики, схемы, таблицы и др.) для описания закономерностей данной предметной области. Используются они, в основном, как инструмент познания и средство обучения и практически ни на одном из них не акцентируется внимание на общих закономерностях построения моделей, не изучаются их общие свойства. Но практика показывает, что будущие учителя информатики часто испытывают затруднения при работе с информационными моделями (например, преобразование к другому виду), крайне редко учитывают то влияние, которое оказывает выбор объектов языка моделирования на свойства модели, построенной с их помощью.

Разумеется, только курс «Теоретические основы информатики» в наибольшей степени приводит в систему знания студентов об информационных моделях и осознанном применении информационного моделирования в учебной, а затем и профессиональной деятельности. Однако перечень вопросов, составляющих его содержание [2], далеко не полон, если говорить о моделировании как об объекте изучения.

В содержание подготовки учителей информатики по информационному моделированию должны быть включены вопросы, посвященные определению понятия «модель», диалектики развития содержания данного понятия и разным подходам к выбору формулировки определения; выявлению основных отличительных признаков информационных моделей; построению их классификации, чтобы наиболее полно выделить их различные виды; рассмотрению математических моделей как одного из видов формализованных информационных моделей, наряду с такими видами, как таблицы, схемы, графики и пр.; знакомству с основными этапами построения информационных моделей; знакомству с методами и приемами формализации как основного этапа моделирования. Однако и они далеко не полностью раскрывают все возможные аспекты информационного моделирования. Если говорить о моделировании как об объекте изучения, то в содержание подготовки будущих учителей информатики необходимо включить и такие вопросы, как изучение свойств моделей, более тесное знакомство с языками информационного моделирования, раскрытие роли человека в моделировании и др.

Изучение свойств моделей имеет не только теоретическое значение, но обладает большой практической значимостью. Знание свойств модели и умение оценить ее количественно и качественно помогает вырабо-

тать правильное отношение к той новой информации, которую мы получаем при исследовании модели, позволяет ответить на вопросы, насколько данная информация достоверна, можно ли ее использовать при принятии решений, а также какую величину погрешности следует учитывать в дальнейших расчетах. Причем ответы на эти вопросы важны не только при решении математических задач или написании программ для компьютера, но и в обыденной жизни.

Свойства модели во многом определяются выбором языка моделирования и свойствами основных объектов языка. К основным языкам информационного моделирования относятся: в общении – естественный язык (неформализованный); в познании – язык математики (формализованный); в практической деятельности – формальные языки. В каждом из этих языков есть свои выразительные приемы и способы формализации, знание которых способствует более полному восприятию конкретной модели, пониманию заложенного в ней смысла. Например, такой объект математики, как функцию, можно выразить с помощью формулы, графика, таблицы. Каждый из этих способов позволяет получить информацию о функции, в разных случаях имеющей свою специфику.

Формализация полученной информации есть один из компонентов процесса ее осознания, а языковая система, в рамках которой производится формализация, имеет свои выразительные возможности и тем самым накладывает ограничения на выбор формы, объекты выбранного языка моделирования имеют свои особенности и некоторым образом влияют на смысл, передаваемый в модели. Заметим, что целенаправленная работа по формированию навыков формализации (то есть умения правильно выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи и сводить информацию к выбранной форме) приводит, как показывает практика, к хорошим результатам. Поэтому в содержание обучения информационному моделированию целесообразно включение и вопросов, связанных со способами формализации.

Наряду с вопросами, связанными с общими свойствами, назначением и характеристиками моделей, в содержание подготовки будущих учителей информатики желательно включение вопросов, связанных со способами построения моделей, всевозможными критериями их оценки, методами выбора критерия, адекватного цели моделирования, а также с информационными моделями явлений и процессов из разных предметных областей. При этом необходимо не только расширить сферу информационного моделирования в содержании подготовки будущих учителей информатики, но и построить процесс обучения таким образом, чтобы они различали и умели анализировать исследуемый реальный объект, модель как новый информационный объект и те объекты языка мо-

делирования, которые используются при построении модели. Важно сформировать широкий взгляд как на объект, так и на модель.

При обучении информационному моделированию необходимо, прежде всего, остановиться на рассмотрении таких понятий моделирования, которые носят методологический характер и связаны с понятием системного анализа. Необходимо также раскрыть все возможные аспекты информационного моделирования, чтобы сформировать у будущих учителей информатики целостный взгляд на информационное моделирование как объект изучения, инструмент познания и средство обучения. При рассмотрении информационного моделирования в качестве инструмента познания следует больше внимания уделить совокупности реальных объектов, описанных одной моделью, объектам языка моделирования при исследовании модели. При использовании модели как средства обучения – преобразованию формы представления информации, как объекта изучения – особенностям моделей разных классов, модели как новому информационному объекту, объектам языка моделирования и их свойствам [3]. Это позволит создать прочную основу для сознательного использования информационных моделей в учебном процессе и знакомства с методикой научной исследовательской деятельности.

Одним из наиболее продуктивных методов при обучении информационному моделированию являются методы проблемного обучения и компьютерного эксперимента. Данные методы в наибольшей степени способствуют формированию системного взгляда на окружающий мир и развитию творческой активности обучаемых. При объяснении нового материала могут быть использованы такие формы проблемного обучения как поисковая беседа или проблемное изложение.

В проблемном изложении проблему ставит и решает сам преподаватель. Он не просто излагает материал, а размышляет над проблемой, рассматривает возможные подходы и пути решения. Студенты учатся логике рассуждения, анализу, глубже усваивают материал. Его применяют, когда материал слишком сложный и новый для того, чтобы организовать поисковую беседу.

Смысл поисковой беседы в том, чтобы привлечь к решению выдвигаемых на занятии проблем с помощью подготовленной заранее преподавателем системы вопросов. Поисковая беседа может быть использована в тех случаях, когда учащиеся обладают необходимыми знаниями для активного участия в решении выдвигаемых проблем. Чаще всего поисковая беседа охватывает не весь новый материал, изучаемый на занятии, а какую-то его часть. Хотя бывают и такие темы, как например, первая, где изучение может быть организовано полностью в форме поисковой беседы.

Рассматривая примеры моделей, необходимо подвести учащихся к определению того, что модель – это некоторое упрощенное подобие реального объекта, что в модели повторяются лишь те свойства реального объекта, которые необходимы для ее будущего использования. Затем следует рассмотреть цель моделирования, которая состоит в назначении будущей модели. Именно цель определяет те свойства оригинала, которые должны быть воспроизведены в модели.

Далее необходимо перейти к рассмотрению того, что моделироваться могут не только материальные объекты, но и различные процессы. Поэтому моделирование следует понимать в более широком смысле. Например, синоптики моделируют на мощных компьютерах атмосферные процессы и дают прогноз погоды, физики в лабораториях моделируют различные физические процессы, авиационные конструкторы используют аэродинамическую трубу для моделирования процесса обтекания воздушным потоком модели самолета.

Рассмотрев цепочку понятий «объект моделирования – цель моделирования – модель», следует перейти к рассмотрению информационных моделей. Под информационной моделью понимают описание объекта моделирования. Другими словами, информационная модель – это информация об объекте моделирования.

Важным моментом при рассмотрении является показ студентам того, что моделирование является мощным способом познания окружающей действительности, а метод моделирования считается фундаментальным методом научного познания. Поэтому моделирование определяют как метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей.

Необходимо обязательно обратить внимание и на другие аспекты моделирования, такие как свойства и классификация моделей. Так как модель это информация об объекте, то к классификации моделей целесообразно подойти по формам представления информации. Форма модели будет зависеть от цели ее создания. Поэтому основными формами информационных моделей могут быть словесные или вербальные, графические, математические, табличные.

Студентам следует на примерах показать, что для описания одного и того же объекта могут использоваться несколько различных моделей. И наоборот, одна и та же модель может использоваться для описания и исследования различных объектов.

На углубленном уровне изучения можно рассмотреть такие понятия, как «система», «структура», «графы», «сети», «системный анализ». Это позволит подойти к решению важной педагогической задачи – развитию системного мышления учащихся. Для этого необходимо решать задачи на систематизацию различных данных, приведенных в вербаль-

ной форме, и преобразование их в другую форму, например, табличную или в виде графа.

Рассматривая понятие формализации, вначале следует остановиться на том, что для построения информационных моделей используются самые различные способы и инструменты. Для создания вербальных моделей обычно используют естественные языки и рисунки. Но этих средств часто недостаточно для построения таких моделей, которые позволяли бы производить их исследование с привлечением математических методов и получения количественных характеристик. Поэтому математики, физики, химики уже давно создают математические модели объектов, явлений и процессов. В математических моделях для описания используются математические понятия, алгебраические формулы, геометрические фигуры, т.е. специальный, так называемый формальный язык. Примером формальных языков являются язык химических формул, и нотная грамота.

После такого рассмотрения, можно сформулировать определение понятия формализация. Формализация – это процесс построения информационной модели с помощью формальных языков. Формализованные модели позволяют, во многих случаях, перейти к математическим моделям, рассчитывать их на компьютере и получать количественные результаты. Затем на примерах можно продемонстрировать, как осуществляют визуализацию формальных моделей для их наглядного представления с помощью различных средств, в частности, компьютерной графики. Например, для представления алгоритмов используют блок-схемы; для моделей электрических цепей, которые учащиеся собирают на лабораторных работах по физике, используют электрические схемы.

В конце изучения данной темы следует провести систематизацию и обобщение знаний и предложить для рассмотрения схему, на которой показана структура основных понятий.

Обучение информационному моделированию можно проводить на любом объекте. Но методически целесообразно выбрать тот, который наиболее часто используется в учебной и практической деятельности. Поскольку решение многих задач, в том числе и базовых школьных дисциплин, сводится к исследованию одной и той же математической модели – линейной и квадратичной функции, то и в обучении информационному моделированию также целесообразно рассмотреть данные объектов [3].

Для построения информационной модели объекта функции могут быть использованы разные объекты языка моделирования (схематические рисунки, карты, таблицы, графы, чертежи и др.), которые в свою очередь принадлежат различным классам информационных моделей.



Программно-методическую поддержку при обучении информационному моделированию составляют, в основном, программные средства, входящие в офисные пакеты (графические редакторы, электронные таблицы, текстовые редакторы, СУБД). Можно использовать и всевозможные моделирующие программы.

При обучении будущих учителей информатики информационному моделированию необходимо особое внимание уделять исследовательско-творческому виду самостоятельной работы, организация которой требует разработки соответствующего учебно-методического обеспечения. Это могут быть электронные учебно-методические комплексы, включающие в себя все необходимые материалы для организации учебного процесса, такие как теоретические сведения, тексты практических задач, задания для самостоятельного выполнения, алгоритмы для решения практических задач с помощью технологической цепочки, рекомендации по выполнению заданий, справочные материалы (описание работы с инструментами графического редактора, необходимые формулы из физики, алгебры, геометрии), тесты контроля успеваемости.

УМК по информационному моделированию с таким контентом позволит, на наш взгляд, сопровождая процесс обучения наглядным материалом, лучше понимать глубинный смысл исследуемых объектов, видеть суть решаемой задачи как на занятиях в присутствии преподавателя, так и при самостоятельном изучении, что будет очень кстати и при внедрении системы электронного обучения в ближайшем будущем. А предлагаемая методика в целом позволит повысить эффективность обучения информационному моделированию будущих учителей информатики.

#### Список использованных источников

1. Непрерывный курс информатики (концепция, система модулей, типовая программа) / А. А. Кузнецов, С. А. Бешенков, Е. А. Ракина, Н. В. Матвеева, Л. В. Милохина. // Информатика и образование. – 2005. – №1. – С. 15–25.

2. Государственный общеобразовательный стандарт Республики Казахстан. Образование высшее. Бакалавриат. Специальность 5В011100 – информатика (квалификация – учитель информатики) [Электронный ресурс]. – Астана, 2010. – 44 с. – Режим доступа : [http://portal.kspi.kz/files/norm\\_dok/standart/5B011100.pdf](http://portal.kspi.kz/files/norm_dok/standart/5B011100.pdf)

3. Галыгина И. В. Методика обучения информационному моделированию в базовом курсе информатики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (информатика) / Галыгина Ирина Владимировна. – М., 2001. – 198 с.

## **ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА**

Е. Ы. Бидайбеков<sup>α</sup>, Е. А. Киселёва<sup>β</sup>

Казахстан, г. Алматы, Казахский национальный педагогический  
университет имени Абая

<sup>α</sup> esen\_bidaibekov@mail.ru

<sup>β</sup> kisseleva@gmail.com

Анализ различных подходов и концепций фундаментализации профессионального образования показал наличие разных трактовок, которые в целом отражают большинство характеристик фундаментализации. Основным недостатком существующих концепций предметной подготовки будущих учителей информатики, на наш взгляд, является тот факт, что в предметной подготовке лишь частично реализуются многие фундаментальные положения о закономерностях протекания информационных процессов в системах различной природы, об информационных основах управления, мало рассматриваются социальные аспекты информатики. Потребности практики указывают на необходимость внесения значительных изменений в систему фундаментальной подготовки будущих учителей информатики. Анализ развития представлений об информатике как науке, структуре её предметной области, а также новых требований к уровню фундаментальной подготовки будущих учителей информатики, которые обуславливают необходимость обучения теоретическим основам информатики [1]. При этом повышении эффективности фундаментальной подготовки будущих учителей информатики необходима оптимизация процесса обучения, которая может быть обеспечена системно-деятельностным подходом ко всем компонентам методической системы. С момента введения кредитной системы обучения накоплен богатый эмпирический материал в области активизации познавательной деятельности, но не существует единого логического стержня, который позволил бы связать отдельные факты в целостную картину. Поэтому и сегодня все еще стоит вопрос о концепции, которая интегрировала бы собранные данные и намечала стратегию дальнейших исследований. Системно-деятельностный подход может рассматриваться как определенный шаг в этом направлении.

Современное образование, рассматриваемое как система, процесс, результат, представляет собой единство обучения и воспитания, которые реализуют основные принципы смены его парадигмы с информационной, сообщающей на развивающую, самостоятельную, познавательную

активность учащегося. Направления обучения в образовательном процессе отражают поиск психолого-педагогической наукой того, как оптимизировать этот процесс. Одним из таких направлений является системно-деятельностный подход.

Системный подход как методологическая ориентация при исследовании явлений обучения и воспитания стал применяться в советской педагогике в 70-х годах. Под системным подходом в современной научной литературе понимается изучение объектов как систем. При этом основное внимание уделяется исследованиям внутренних и внешних системных свойств и связей, которые обуславливают устойчивость объекта, его внутреннюю организацию и функционирование именно как определенного целого, с учетом многомерности и иерархии при рассмотрении его как части системы более высокого порядка.

Сущности системного подхода в познании, системности форм познания посвящены работы ученых-философов В. Г. Афанасьева, И. В. Блауберга, В. П. Кузьмина, В. Н. Садовского, Э. Г. Юдина и др. В работах философов подчеркивается, что системный подход является «могучим орудием познания» (В. Г. Афанасьев). Содержание системного подхода в самом широком смысле включает онтологию систем (их бытие, существование), гносеологию систем (познание систем и системность знания о них) и управление системами (обеспечение их функционирования) [2, 33-34].

Системный подход как методологическая ориентация позволил достичь определенных успехов при изучении феномена технологического подхода к процессу обучения.

Другим методологическим ориентиром нашего исследования является деятельностный подход. Установлено, что деятельность основа, средство, определяющее развитие личности. Деятельность в философском понимании это «специфически человеческая форма активного отношения к окружающему миру, содержание которой составляет его целесообразное изменение и преобразование в интересах людей. Деятельность человека предполагает определенное противопоставление субъекта и объекта деятельности: человек противопоставляет себе объект деятельности как материал, который должен получить новую форму и свойства, превратиться из материала в предмет и продукт деятельности» [3].

Деятельность – это основа общественной жизни человека, своеобразная форма проявления его социального назначения; это специфический вид активности человека, направленный на познание и творческое преобразование окружающего мира, включая самого себя и условия существования. В деятельности человек осваивает предметный мир, познает диалектику его развития. В деятельности человек выступает как

субъект, как носитель своей социальной сущности. Человек, изменяя природу, изменяет в процессе деятельности свою собственную природу, обретая себя. В своей подлинно социальной деятельности человек выступает совместно с другими людьми. В деятельности человек формирует себя как творца предметного мира, созидает свои творческие способности. Отличительными признаками человеческой деятельности являются сознательность, ее продуктивно преобразовательный характер, социальность.

Так, О. В. Долженко [4], анализируя содержание понятия «деятельность», отражает в нем такой существенный признак как процесс достижения поставленной человеком определенной цели. Сама деятельность предполагает определенную мотивацию, осознание потребности, цель, связанную с ее удовлетворением. Деятельность предполагает систему средств, позволяющих ее достичь (интеллектуальных и материальных). Достижение цели возможно при условии, что есть четыре универсальных компонента:

- 1) интеллектуальная готовность человека, связанная с пониманием путей достижения цели (включая знания, умения и навыки);
- 2) необходимое информационное обеспечение, позволяющее оценить эффективность производимых действий;
- 3) соответствующее материальное обеспечение
- 4) и, наконец, принятые организационно-структурные решения, определяющие технологическую сторону процесса достижения цели.

Аналогично, А. С. Шаров, в своих исследованиях, под деятельностью понимает активность человека, направленную на достижение сознательно поставленной цели. При этом, структуру деятельности составляют: мотивы, средства, способы и условия ее осуществления; цель, предмет, продукт и результат деятельности.

Деятельность в психологии рассматривают как внешнюю (предметно-чувственную деятельность), так и внутреннюю (мышление, познание). С этой точки зрения сами психологические процессы составляют суть деятельности, а их развитие (в частности, мышление) в процессе учебной деятельности представляет важнейшую задачу обучения, так как современный уровень развития общества и информационных процессов требует формирования устойчивых интеллектуальных способностей и навыков интенсивной мыслительной деятельности, быстрой ориентации и самоопределения в динамичном информационном мире.

Таким образом, системно-деятельностный подход представляет собой подход, рассматривающий всякое обучение как элемент некоторой деятельности, ориентированный не на получение каких-либо материальных или иных результатов, а непосредственно на изменение самих

студентов, их развитие. Основой применения системно-деятельностного подхода к обучению информатике являются такие положения:

а) учебная деятельность студентов носит системный характер, системообразующим элементом этой деятельности является цель;

б) структуру учебной деятельности составляют такие элементы: мотив, потребность, цель, действия, операции, условия деятельности, результаты, контроль и коррекция;

в) процесс обучения носит циклический характер, связанный с понятийными особенностями предметного блока «Информатика», единицей учебного процесса, служащей для передачи фрагмента содержания образования, является дидактический цикл, носитель фрагмента содержания образования – тема или раздел учебного предмета;

г) в любой деятельности можно выделить ориентировочный, исполнительный и контролирующий элементы, поэтому эффективная деятельность студентов по изучению учебной темы (раздела) функционирует на вводно-мотивационном, операционально-познавательном и контрольно-оценочном этапах.

Содержание обобщенного системно-деятельностного подхода к обучению информатике в условиях кредитной системы не ограничивается выделением отдельных структурных элементов учебной деятельности, а предполагает установление взаимосвязей между ними, выделение системообразующего элемента, построение функциональной модели обучения с подробным описанием обучающей деятельности преподавателя и учебной деятельности студентов.

Теория полноценной учебной деятельности предполагает формирование в сознании студентов значимых учебных потребностей, положительных мотивов учения, обучение постановке цели, планированию деятельности и решению направленных на достижение этой цели задач; формирование глубоких и прочных знаний, умений и навыков; обучение контролю и коррекции собственной учебной деятельности. При этом системно-деятельностный подход предусматривает, что для достижения эффективных результатов в обучении студент должен совершить полный цикл познавательных действий, т. е. воспринять материал, осмыслить, запомнить, потренироваться в применении знаний на практике и затем осуществить последующую деятельность по их повторению и углублению.

Таким образом, обучение будущих учителей информатики наиболее эффективно, когда оно:

– направлено, прежде всего, на понимание обучаемым учебного материала, на основе которого формируются знания и умения;

– сочетает деятельностные (включая интеллектуальную, практиче-

ски-преобразовательную и оценочную деятельности) и созерцательные аспекты;

– обеспечивает осознание учащимися тех ролевых функций, которые они выполняют на разных этапах учебно-познавательной деятельности;

– организовано так, чтобы учащийся воспринимал его, прежде всего как самообучение, саморазвитие, самоактуализацию.

В соответствии с системно-деятельностным подходом повышение эффективности обучения будущих учителей информатики включает два взаимосвязанных процесса: организацию деятельности учащегося и контроль этой деятельности. Построение этих процессов и организацию взаимосвязи между ними осуществляет технология обучения.

В психолого-педагогическом плане основные тенденции совершенствования образовательных технологий характеризуются переходом:

– от учения как функции запоминания к учению как процессу умственного развития, позволяющему использовать усвоенный материал;

– от чисто ассоциативной, статической модели знаний к динамически структурированным системам умственных действий;

– от ориентации на усредненного ученика к дифференцированным и индивидуализированным программам обучения;

– от внешней мотивации к внутренней нравственно-волевой регуляции.

Технология обучения объединяет направления работы, охватывающие теоретические и практические инновационные педагогические поиски. Суть поисков сводится к коренной реконструкции методической системы на основе образующих ее элементов, способствующих активизации познавательных процессов, что в свою очередь обеспечивает повышение эффективности обучения.

Для реализации системно-деятельностного подхода Л. Г. Петерсон [5] предлагает следующую систему дидактических принципов:

*Принцип деятельности* – заключается в том, что студент, получая знания не в готовом виде, а добывая их самостоятельно, осознает при этом содержание и формы своей учебной деятельности, понимает и принимает систему ее норм, активно участвует в их совершенствовании, что способствует активному успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений.

*Принцип непрерывности* – означает преемственность между всеми ступенями и этапами обучения на уровне технологии, содержания и методик.

*Принцип целостности* – предполагает формирование обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе, со-

циокультурном мире и мире деятельности, о роли и месте каждой науки в системе наук).

*Принцип минимакса* – заключается в предоставлении студенту возможности освоения содержания образования на максимальном для него уровне и обеспечении при этом его усвоения на уровне социально безопасного минимума (государственного стандарта знаний).

*Принцип психологической комфортности* – предполагает снятие всех стрессообразующих факторов учебного процесса, создание доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения.

*Принцип вариативности* – предполагает формирование способностей к систематическому перебору вариантов и адекватному принятию решений в ситуациях выбора.

*Принцип творчества* – означает максимальную ориентацию на творческое начало в образовательном процессе, приобретение собственного опыта творческой деятельности.

Представленная система дидактических принципов обеспечивает передачу культурных ценностей общества в соответствии с основными традиционными дидактическими требованиями (принципы наглядности, доступности, преемственности, активности, сознательного усвоения знаний, научности и др.). Системно-деятельностный подход не отвергает традиционную дидактику, а продолжает и развивает ее в направлении реализации современных образовательных целей. При обучении будущих учителей информатики он действует как саморегулирующийся механизм разноуровневого обучения, обеспечивая возможность выбора каждым студентом индивидуальной образовательной траектории, при условии гарантированного достижения им социально безопасного минимума.

Подводя итог, скажем, что системно-деятельностный подход ко всем компонентам методической системы в условиях кредитной системы обучения, должен быть реализован с учетом индивидуальных особенностей студентов, для того чтобы оказать принципиальное влияние на повышение эффективности обучения, через воздействие на психологические процессы: повышение мотивации и потребности в обучении, развитие мышления и памяти, а также эмоциональных процессов, зависящих от удовлетворения познавательных потребностей.

#### Список использованных источников

1. Бидайбеков Е. Ы. Теоретические основы информатики» в системе фундаментальной подготовки учителей информатики / Е. Ы. Бидайбеков, Е. А. Киселёва // Теория та методика навчання математики, фізики,

інформатики: збірник наукових праць. Випуск X : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. – С. 10-15.

2. Афанасьев В. Г. Общество: системность, познание и управление / В. Г. Афанасьев. – М. : Политиздат, 1981. – 432 с.

3. Формирование учебной деятельности студентов / под ред. В. Я. Ляудис. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1989. – 240 с.

4. Долженко О. В. Современные методы и технология обучения в техническом вузе : метод. пособие / О. В. Долженко, В. Л. Шатуновский. – М. : Высш. шк., 1990. – 191 с.

5. Петерсон Л. Г. Деятельностный метод обучения: образовательная система «Школа 2000...» : монография / Л. Г. Петерсон. – М. : АПК и ППРО, УМЦ «Школа 2000...», 2007. – 435 с. – (Построение непрерывной сферы образования).



## ДОСЛІДЖЕННЯ ПОНЯТТЯ «ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ» У ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ

Т. Я. Вдовичин

Україна, м. Київ, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання  
НАПН України  
tetiana\_vdovychyn@mail.ru

*Актуальність.* Нині системі освіти необхідно шукати нові стратегії діяльності та впроваджувати різноманітні трансформації, які б стали ефективними чинниками підвищення якості даної галузі. Саме тому проблема формування компетентного майбутнього фахівця все більше привертає увагу наукових досліджень.

Готуючи майбутніх фахівців, вищі навчальні заклади повинні враховувати різні аспекти, серед яких особливе місце займає виховання інтересу до обраної професії та позитивного ставлення до неї, що одразу пробуджує в студента мотивацію до навчання. Цього можна досягнути шляхом формування у студентів правильного уявлення про суспільне значення та зміст роботи в майбутній галузі діяльності, а також врахування педагогічних умов підготовки майбутніх спеціалістів. Тоді у студента формується впевненість у своїй професійній придатності, свідоме розуміння необхідності оволодіння всіма дисциплінами, видами підготовки, передбаченими навчальним планом певного ВНЗ, потреба слідкувати за інноваціями у відповідній галузі та вміння спрямовувати результати самовиховання на користь фаховій роботі.

Звичайно, процес навчання студентів у вищій школі засновано на певних закономірностях, які зумовлюють послідовність досягнення визначених цілей, уможливають ефективне управління процесом навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі передбачення її результатів, дають підстави для наукового обґрунтування й оптимізації змісту, форм і методів підготовки фахівців на сучасному етапі реформування системи освіти в Україні [4, 292–293].

Проте, модернізація сучасної освіти характеризується посиленням уваги до особистості студента, спрямування зусиль на розвиток його творчого потенціалу. Реалізація нових напрямів розвитку освіти потребує використання інноваційних технологій, творчого пошуку нових чи вдосконалених концепцій, принципів, підходів до освіти, суттєвих змін у змісті, формах і методах навчання, виховання, управління навчальним процесом, а також передбачає визначення низки педагогічних умов ефективного процесу підготовки майбутніх фахівців.

*Постановка проблеми.* Впровадження сучасних технологій в осві-

тній процес бакалаврів інформатики повинно відповідати таким цілям: 1) створення сприятливих умов для інноваційної діяльності; 2) участь у формуванні та забезпеченні реалізації державної політики у сфері освітньої діяльності; 3) формування стратегічних пріоритетних напрямів та здійснення моніторингу їх реалізації; 4) організація та методологічне забезпечення сучасних заходів в освіті; 5) координація діяльності відповідних структур з питань освітньої діяльності; 6) залучення досягнення фундаментальних наук, глибоке ознайомлення з ними студентів та навчання нового у сфері майбутньої діяльності. Саме тому для ефективної підготовки студентів напряму підготовки «Інформатика» необхідно виділяти певні педагогічні умови реалізації вище вказаних цілей.

**Метою дослідження** є дослідити поняття «педагогічні умови» у процесі підготовки бакалаврів інформатики.

**Виклад основного матеріалу.** Підготовка бакалаврів інформатики в педагогічному університеті складається з процесу навчання і виховання студентів. На ефективне функціонування процесу навчання студентів впливають не лише вибрані педагогічні технології, а й умови, за яких відбувається навчально-виховний процес.

Однак, на шляху вибору окреслених умов постають суперечності між: а) неповною визначеністю конкретних вимог, що стосується підготовки майбутніх фахівців у нормативних документах та реальною потребою у висококваліфікованих кадрах, що є компетентними в певній галузі; б) неузгодженістю нормативних вимог щодо формування компетентності у студентів та необхідністю розробки чітких орієнтирів організації навчання у вищих навчальних закладах.

Забезпечення необхідних педагогічних умов для підготовки бакалаврів інформатики є одним із основних принципів навчання. Саме тому в даному дослідженні слід акцентувати увагу на детальне тлумачення самого поняття «педагогічні умови» та його аналіз, що сприяє якісній фаховій спрямованості студентів.

У довідковій літературі надаються різні тлумачення поняття «умова», які мають багато спільного. У Філософському енциклопедичному словнику зазначено, що «умова – філософська категорія, в якій відображаються універсальні відношення речі до тих факторів, завдяки яким вона виникає та існує» [1, с. 482]. В тлумачному словнику сучасної української мови більш конкретизується поняття «умова», а саме як необхідна обставина, що уможливорює здійснення, створення, утворення чогонебудь або сприяє чомусь [2, 1506], як фактор, рушійна сила будь-якого процесу, явища; чинник [2, 1526].

Педагогічні умови повинні відповідати певним вимогам, а саме: мати системний характер; мати чітко визначену структуру та забезпечува-

ти зв'язки між елементами цієї структури; враховувати особливості професійної підготовки студентів в контексті їхньої готовності до професійної діяльності [6].

Г. В. Голубова влучно зазначає, що «педагогічні умови – це особливості організації навчально-виховного процесу, що детермінують результати виховання, освіти та розвитку особистості. Це такі особливості організації навчально-виховного процесу, які забезпечують цілісність навчання та виховання майбутніх учителів, сприяють всебічному гармонійному розвитку особистості студентів та створюють сприятливі можливості для виявлення та розвитку їх педагогічної обдарованості» [3].

Тому для студентів напряму підготовки «Інформатика» педагогічні умови можна розглядати як певні обставини процесу навчання, в яких, враховано наявні умови навчання, передбачено способи перетворення даних умов у напрямі цілей навчання, відібрано та використано елементи змісту, методи й організаційні форми навчання з урахуванням принципів оптимізації.

Педагогічні умови – це структурна оболонка педагогічних технологій чи педагогічних моделей, які повинні віддзеркалювати структуру готовності майбутніх фахівців до діяльності в умовах профільного навчання [5]. Вони також забезпечують культуру міжособистісних взаємин учасників навчально-виховного процесу.

Для визначення педагогічних умов успішної підготовки майбутніх вчителів інформатики слід враховувати, що результативність професійної підготовки студентів залежить від значення змісту навчального матеріалу, використання методів активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, професійне спрямування, створення ситуацій із застосуванням результатів підготовки та вирішення студентами навчально-професійних завдань.

Під педагогічними умовами підготовки бакалаврів інформатики розуміється сукупність взаємозалежних елементів освітнього середовища, що визначаються й усвідомлюються учасниками педагогічної взаємодії, реалізуються в навчально-виховному процесі ВНЗ, спонукають викладачів і студентів до активізації власної діяльності.

Узагальнюючи наведені визначення, під педагогічними умовами підготовки бакалаврів інформатики розуміємо сукупність обставин, засобів і заходів, котрі сприяють ефективності організації навчальної діяльності студентів, реалізація компетентнісного підходу до професійної діяльності. Це сприятиме розвитку таких цінних якостей особистості, як наполегливість і цілеспрямованість, творча активність і самостійність, відповідальність і працелюбність, дисципліна і критичне мислення.

Формування професійної готовності майбутнього фахівця бере по-

чаток та реалізується через низку взаємопов'язаних і взаємообумовлених етапів, на які звертала увагу Г. О. Ковальчук [7]:

- розвиток інтересу до певного виду діяльності, основного у професійній мотивації;

- формування позитивних професійних ціннісних орієнтацій, які надають змогу побудувати в свідомості студента ідеальну модель майбутньої фахової діяльності, що є еталоном у професійному саморозвитку та сприяє формуванню ієрархії мотивів професійної діяльності;

- активне формування професійних умінь, необхідних для практичної діяльності, яке здійснюється під час участі студентів у змодельованих умовах конкретних професійних ситуацій і вимагає від них самостійності, ініціативності, творчого підходу, наполегливості тощо.

Тому підготовка бакалаврів інформатики залежить від педагогічних умов навчально-виховного середовища, вибору спеціальних засобів, методів, форм навчання. Все це сприятиме вдосконаленню навчально-виховного процесу, створенню такого механізму мисленнєвої діяльності, який буде сприяти накопиченню відповідних знань і життєвого досвіду, а також підтримувати інтелектуальні зусилля студентів, стимулювати пізнавальну активність.

Аналізуючи проблему підготовки бакалаврів інформатики, виокремимо такі педагогічні умови, що дозволять ефективно здійснити формування готовності майбутніх фахівців до професійної діяльності:

- 1) формування системи знань, вмінь і навичок з обраної спеціалізації в умовах навчально-виховного процесу;

- 2) створення навчальних посібників, підручників, методичних розробок, методичних рекомендацій для фахової підготовки бакалавра інформатики, тобто науково-методичного й матеріально-технічного забезпечення даного освітнього процесу;

- 3) позитивне мотивування, формування психологічної готовності, гнучкості, варіативності в студентів напряму підготовки «Інформатика» до подальшої професійної діяльності;

- 4) системний моніторинг і контроль процесу формування готовності майбутніх педагогів до подальшої діяльності.

Педагогічні умови підкреслюють необхідність врахування особливостей пізнавальних процесів конкретного студента, здатності до самоконтролю та самоусвідомлення своєї діяльності, виховання в студентів потреби творчо застосовувати свої знання, досвід, а також удосконалювати свою підготовку протягом навчання та після закінчення ВНЗ. Цим самим слід виокремити психолого-педагогічні умови підготовки бакалаврів інформатики як сукупність факторів, компонентів освітнього процесу, які забезпечують успішність навчання і розвиток особистості сту-

дентів, цілісність педагогічної підготовки, особистісно-орієнтованого підхід та мотивацію до навчання, створення позитивної атмосфери.

Формування висококваліфікованого фахівця, спрямованість педагогічних умов на вдосконалення взаємодії учасників педагогічного процесу можна вважати як орієнтир для певних змін освітньої системи. Слід шукати більш ефективні методи навчання, удосконалювати освітні технології. Вирішення певних протиріч сучасної освіти можливе завдяки інтенсивному реформуванню її відповідно до вимог сучасності. Це дасть можливість забезпечити підготовку фахівців з активною життєвою позицією та конкурентно спроможного на ринку праці

Отже, педагогічні умови можна визначити як цілеспрямоване досягнення поставленої мети навчального процесу, забезпечення належної організації, регулювання, взаємодію об'єктів і явищ для підготовки бакалаврів інформатики. Це спрямує подальшу професійну діяльність фахівців до швидкого орієнтування в новому суспільному середовищі, тонкої чутливості, розвитку творчих здібностей, толерантності, готовності до майбутньої праці, впевненості у собі на робочому місці, швидку адаптацію в колективі.

#### Список використаних джерел

1. Философский энциклопедический словарь / [гл. редакция : Л. Ф. Ильичев, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалев, В. Г. Панов]. – М. : Сов. энцикл., 1983. – 840 с.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. – К. ; Ірпінь : ВТФ “Перун”, 2009. – 1736 с.
3. Голубова Г. В. Педагогічні умови розвитку обдарованості студентів [Електронний ресурс] / Голубова Ганна Василівна. – Режим доступу : [http://www.rusnauka.com/9\\_NND\\_2012/Pedagogica/2\\_105345.doc.htm](http://www.rusnauka.com/9_NND_2012/Pedagogica/2_105345.doc.htm)
4. Мельничук І. М. Теорія і практика професійної підготовки майбутніх соціальних працівників засобами інтерактивних технологій : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Мельничук Ірина Миколаївна ; Тернопільський нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. – Тернопіль, 2011. – 585 с.
5. Гуцан Т. Г. Формування готовності майбутнього вчителя економіки до профільного навчання старшокласників / Гуцан Тетяна Григорівна ; Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Харків, 2011. – 311 с.
6. Ашеро́в А. Т. Методи і моделі оцінки педагогічного впливу на розвиток пізнавальної самостійності студентів / Ашеро́в А. Т. ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Харків : УІПА, 2005. – 164 с.
7. Ковальчук Г. О. Активізація навчання в економічній освіті : навч. посіб. / Г. О. Ковальчук. – [2-ге вид., доп.]. – К. : КНЕУ, 2003. – 298 с.

# ПРИНЦИПИ ДИДАКТИЧНОГО КОНСТРУЮВАННЯ ЗМІСТУ ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ МЕДИЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Л. П. Войтенко

Україна, м. Київ, Національний медичний університет  
імені О. О. Богомольця  
Latl@meta.ua

Зміст освіти належить до найважливіших категорій дидактики. Саме тому питання визначення принципів, критеріїв і процедур відбору змісту навчальної дисципліни відноситься до числа традиційно актуальних питань світової та вітчизняної професійної освіти.

Відбір та конструювання змісту навчальної дисципліни має базуватися на відповідних принципах. У сучасній дидактиці принципи розглядають як рекомендації, що спрямовують педагогічну діяльність і навчальний процес загалом [3], в якості способів досягнення педагогічних цілей із врахуванням закономірностей та умов перебігу навчально-виховного процесу.

Серед принципів відбору та конструювання змісту навчальної дисципліни можна виокремити загальні та спеціальні принципи. Загальні принципи визначаються педагогікою і можуть бути використані при відборі та конструюванні змісту будь-якої навчальної дисципліни, тоді як спеціальні – методикою навчання дисципліни і використовуються при відборі та конструюванні змісту цієї дисципліни.

Дидактикою визначені такі основні принципи: принцип науковості, доступності, систематичності й послідовності, свідомості навчання, активності й самостійності, наочності, ґрунтовності, зв'язку навчання з практичною діяльністю, реаліями життя, принцип єдності освітніх, розвивальних і виховних функцій навчання, принцип оптимізації обсягу навчальної інформації, забезпечення монолітності педагогічного процесу [3].

Серед спеціальних принципів конструювання змісту дисципліни «Медична інформатика» (МІ) вважаємо за необхідне виокремити та обґрунтувати наступні принципи: фундаментальність і професійна спрямованість інформатичної освіти майбутнього лікаря, врахування міжнародних рекомендацій до інформатичної освіти майбутнього лікаря, повноти представлення основних напрямів досліджень з медичної інформатики (рис. 1).

*1. Фундаментальність і професійна спрямованість інформатичної освіти майбутнього лікаря.*



Рис. 1. Принципи дидактичного конструювання змісту дисципліни «Медична інформатика»

Проблемі фундаменталізації інформатичної освіти присвячені праці М. І. Жалдака, Н. В. Морзе, С. О. Семерікова, Т. П. Кобильника та ін.

Дуже важливо під час проектування змісту будь-якої навчальної дисципліни подбати про те, щоб кожна з дисциплін, які вивчають студенти, вносила фундаментальний внесок в методологічну, теоретичну й технологічну підготовку студента і випускника до подальшої освіти і професійної діяльності. Особливо це стосується інформатичних дисциплін, оскільки загально визнано, що інформатика як галузь науки розвивається надзвичайно швидко. Крім того, в розвитку інформатики як навчальної дисципліни існує ряд проблем та протиріч [6]:

1) виключно швидкий прогрес методології інформатики, її програмних та технічних засобів;

2) навчальний матеріал швидко втрачає актуальність та постійно потребує заміни більш сучасним, причому застаріває не лише зміст, а й структура;

3) існує методичне, програмне, технічне забезпечення інформа-

тичних дисциплін швидко втрачає актуальність та застаріває.

Говорячи про фундаментальність інформатичної освіти, слід зазначити, що сьогодні в підготовці відповідних фахівців у США, країнах Західної Європи та Росії спостерігається зростання потреби в таких теоретичних знаннях, швидкість оновлення яких не настільки висока, як у прикладних, та які можна охарактеризувати в термінах доступності, збережуваності, універсальності та мінімізації вартості отримання знань. Всі ці характеристики відносяться саме до фундаментальних знань [2].

Як свідчить досвід, фундаментальність у навчанні може бути досягнута, якщо в змісті навчання чітко виокремлені фундаментальні основи навчального предмета, що відповідають фундаментальним основам предметної галузі. Саме тому необхідно змінити увагу викладачів та студентів з проблем набуття прагматичних знань на проблеми розвитку інформаційної культури та формування системного мислення на основі розуміння сутності інформаційних процесів [6].

*2. Урахування міжнародних рекомендацій до інформатичної освіти майбутнього лікаря.*

Цей принцип набуває особливої ваги у зв'язку з реформуванням вищої медичної та фармацевтичної освіти в контексті Болонського процесу, що передбачає приведення медичної освіти у відповідність до державних та міжнародних стандартів.

При створенні попередньої програми навчальної дисципліни «Медична інформатика» [5] за новою методологією організації навчального процесу – кредитно-модульною системою, ми врахували міжнародні рекомендації, зокрема Роттердамського (Нідерланди) та Стенфордського (США) університетів, що сприяло узгодженню набутих знань з медичної інформатики випускників медичних ВНЗ України та країн Заходу.

Дослідження щодо змісту інформатичної освіти майбутніх лікарів активно ведуться Міжнародною асоціацією медичної інформатики (International Medical Informatics Association, IMIA, Швейцарія). Ця організація відіграє ключову роль у застосуванні інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій в таких галузях як медицина та охорона здоров'я. Цільовий комітет IMIA з питань освіти у 2010 р. опублікував рекомендації з питань освіти в області інформатики в системі охорони здоров'я і медичної інформатики [1]. Ці рекомендації структуровані за чотирма розділами: 1) базові поняття медичної інформатики; 2) медицина, система охорони здоров'я, організація системи охорони здоров'я; 3) інформатика, математика, біометрія; 4) елективні курси для інженерів із суміжних областей (для інженерного профілю).

У рекомендаціях визначені два рівні підготовки в області медичної інформатики: користувачі (студенти, які вивчають навчальну дисциплі-



ну «Медична інформатика») та спеціалісти (студенти за спеціальністю «Медична інформатика»). Зауважимо, що до першого рівня підготовки в області медичної інформатики у рекомендаціях віднесені всі спеціальності, а не лише медичні, програмою підготовки яких передбачено вивчення цієї дисципліни (наприклад, спеціальності фізична реабілітація, лабораторна діагностика біологічних систем тощо).

Зважаючи на те, у системі вищої медичної освіти в Україні відсутня спеціальність «Медична інформатика», ми представили у табл. 1 лише рекомендації в області медичної інформатики на рівні «користувач». Крім того, у табл. 1 подано результати порівняльного аналізу рекомендованих до вивчення тем з тими, що вивчаються студентами-медиками в курсі медичної інформатики згідно з діючою програмою з дисципліни [4].

*Таблиця 1*

**Результати порівняльного аналізу «Рекомендацій з питань освіти в області інформатики в системі охорони здоров'я і медичної інформатики» та програми з дисципліни «Медична інформатика»**

Розділи / теми	Рівень засвоєння	Вивчаються у курсі МІ
<b>1. Базові поняття медичної інформатики</b>		
Історія інформатики як дисципліни і як професії	+	
Переваги використання інформаційних технологій в системі охорони здоров'я	++	+
Використання методів обробки інформації в клінічній практиці і прийнятті рішень	++	++
Використання програм для забезпечення документообігу, комунікацій, статистичної обробки даних	++	++
Інформаційна грамотність: бібліотечна класифікація і систематизація в медицині	++	+
Характеристика, функціональність та приклади інформаційних систем в системі охорони здоров'я	+	+
Управління інформаційними системами у системі охорони здоров'я	+	+
Характеристика, функціональність та приклади інформаційних систем для підтримки пацієнтів та спільноти (наприклад, архітектура та сфери застосування інформаційних систем, спрямованих на пацієнта, персональні медичні записи (картки), інформаційні системи, доповнені сенсорами)	+	+

Розділи / теми	Рівень засвоєння	Вивчаються у курсі МІ
Методи та підходи до організації регіональних мереж та розподіленої (спільної) допомоги та догляду (eHealth, телемедицина та обмін інформацією між різними організаціями)	+	+
Принципи належного управління документообігом та даними в галузі охорони здоров'я, у тому числі здатність використовувати системи кодування в медицині та охороні здоров'я, розробка систем кодування в медицині та охороні здоров'я	+	
Структура і аналіз принципів побудови електронної медичної картки, включаючи поняття якості даних, мінімального об'єму даних	+	+
Соціально-організаційні та соціально-технічні питання, включаючи моделювання робочих процесів і їхню реорганізацію	+	
Принципи представлення і аналізу даних. Інтелектуальний аналіз даних, технології data mining	+	+
Етичні і правові аспекти захисту інформації	+	+
Номенклатура, таксономія і термінологія	+	+
<b>2. Медицина, система охорони здоров'я, організація системи охорони здоров'я</b>		
Основні принципи функціонування людського організму (анатомія, фізіологія, мікробіологія, геноміка та клінічні дисципліни, такі як терапія, хірургія тощо)	+	
Здоров'я з психологічної, соціологічної, дієтологічної, емоційної, екологічної та духовної точок зору	+	
Клінічні системи підтримки прийняття рішень в діагностиці та терапії	+	+
Організація системи охорони здоров'я	+	
Нормативні та регуляторні правила використання та обробки інформації в галузі охорони здоров'я	+	
Доказова медицина	+	+
Управління системою охорони здоров'я	+	
<b>3. Інформатика, математика, біометрія</b>		
Базові поняття: дані, інформація, знання, апаратне та програмне забезпечення ПК, мережі, інформаційні системи, менеджмент інформаційних систем	+	+

Розділи / теми	Рівень засвоєння	Вивчаються у курсі МІ
Уміння користувача: вміння використовувати ПК, текстові і табличні процесори, системи управління базами даних	++	++
Уміння користуватися засобами електронного зв'язку, Internet / Intranet	++	+
Управління «життєвим циклом» інформаційних систем: аналіз, визначення вимог до інформаційних систем, впровадження або вибір інформаційних систем, аналіз ризиків, навчання користувачів	+	
Методи управління проектами та змінами (наприклад, планування, управління ресурсами, управління кадрами, вирішення суперечок, співробітництво і мотивація, теорії змін (реформ), стратегії змін (реформ))	+	
Методи прийняття рішень і їхнє застосування з метою ведення пацієнтів, накопичення, представлення та інженерія медичних знань; створення та використання клінічних протоколів та рекомендацій	+	

У таблиці символом «+» позначено початковий рівень знань/вмінь, «++» – достатній рівень знань/вмінь, «+++» – високий рівень знань/вмінь

Результати порівняльного аналізу засвідчують, що навчальна програма з дисципліни «Медична інформатика» перетинається з «Рекомендаціями з питань освіти в області інформатики в системі охорони здоров'я і медичної інформатики» більш ніж на 60 %.

*3. Повнота представлення основних напрямів досліджень з медичної інформатики.*

У роботі [5] виокремлено основні *складові* медичної інформатики як науки в історичній послідовності формування кожної зі складових:

- організація обробки даних науково-медичних досліджень;
- комп'ютерна діагностика захворювань; комп'ютерне прогнозування перебігу хвороби;
- уніфікація медичної документації для подальшої комп'ютерної обробки;
- розробка інформаційних технологій отримання, збереження, передачі та аналізу медичної інформації на різних рівнях організації інформаційних процесів;

– методи отримання та аналізу медичних зображень та сигналів;  
– системи підтримки прийняття рішень у медицині та штучний інтелект.

Проте на практиці досить часто зміст дисципліни зводиться до вивчення одного чи декількох з цих напрямів, що унеможлиблює отримання цілісної системи знань з медичної інформатики, які складатимуть основу професійного мислення, можуть бути ефективно використані у фаховій діяльності та є пріоритетним завданням інформатичної підготовки майбутнього лікаря.

Розглянуті вище принципи покладені нами в основу конструювання змісту дисципліни «Медична інформатика».

#### Список використаних джерел

1. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on Education in Health and Medical Informatics [Electronic resource] / J. Mantas, E. Ammenwerth, G. Demiris; IMIA Recommendations on Education Task Force. – Mode of access : <http://www.schattauer.de/en/magazine/subject-areas/journals-a-z/methods/contents/archive/issue/special/manuscript/9/show.html>

2. Кобильник Т. П. Фундаментальність інформатичної освіти / Т. П. Кобильник // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць. – 2007. – №5 (12). – С. 78-81.

3. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник / А. І. Кузьмінський. – К. : Знання, 2005. – 486 с.

4. Медична інформатика. Програма навчальної дисципліни для студентів вищих медичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації України. Спеціальності 7.110101 «Лікувальна справа», 7.110104 «Педіатрія», 7.110105 «Медико-профілактична справа», 7.110106 «Стоматологія». – К. : Друкарня НМУ, 2010. – 20 с.

5. Медична інформатика. Програма навчальної дисципліни для студентів навчальних закладів III-IV рівнів акредитації України. Спеціальності 7.110101 «лікувальна справа», 7.110104 «педіатрія», 7.110105 «медико-профілактична справа», 7.110106 «стоматологія». – К. : Друкарня НМУ, 2005. – 27 с.

6. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / Семеріков С. О. ; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО КУРСУ «ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ С УЧЕТОМ ПРИНЦИПА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Н. А. Воронкина<sup>а</sup>, С. В. Пономарева<sup>б</sup>

Беларусь, г. Минск, Белорусский государственный университет

<sup>а</sup> VoronkinaNA@bsu.by

<sup>б</sup> demyanko@bsu.by

При возникновении необходимости в решении нестандартной задачи по обработке информации будущий географ должен суметь корректно сформулировать вопрос для профессиональных математиков или программистов, адекватно интерпретировать полученные результаты с точки зрения географических наук и, при необходимости, уточнить выстроенную математическую или компьютерную модель. В этой связи учебный курс «Основы информатики» является актуальным для студентов географических специальностей, а приобретенные умения будут востребованы не только в профессиональной деятельности, но и уже в процессе обучения в вузе.

Кроме того, представляется целесообразным организовать интегрированное изучение курсов информатики и высшей математики. Для этого ряд тем курса высшей математики, связанных с приближенными вычислениями, решением задач экономической географии, применением методов математической статистики в географических исследованиях рассматривается на практических занятиях по дисциплине «Основы информатики».

Одной из команд для решения оптимизационных задач в Microsoft Excel является команда *Таблица подстановки*. Эта команда определяет неизвестную величину, зависящую от одной (или двух) переменных.

Таблица данных или таблица чувствительности позволяет представить результаты формул в виде зависимости от значений одной или двух переменных, которые используются в этих формулах. С помощью команды *Таблица подстановки* меню *Данные* можно создать два типа таблиц данных: таблицу для одной переменной, которая проверяет воздействие этой переменной на несколько формул, или таблицу для двух переменных, которая проверяет их влияние на одну формулу.

Таблицы данных являются частью блока задач, который иногда называют инструментами анализа «что-если». Таблица данных представляет собой диапазон ячеек, показывающий, как изменение определенных значений в формулах влияет на результаты этих формул. Таблицы

предоставляют способ быстрого расчета нескольких вариантов в рамках одной операции, а также способ просмотра и сравнения результатов всех различных вариантов на одном листе.

При преподавании дисциплины «Основы информатики» студентам-географам предлагаются профессионально-ориентированные задачи [1], направленные на формирование не только географической, но и математической и компьютерной грамотности. Данные задачи выступают не только средством формирования названных компетенций, но и средством их диагностики.

Приведем пример практического задания, который был предложен студентам на экзамене по дисциплине «Основы информатики» в зимнюю экзаменационную сессию 2012–2013 года.

#### ВАРИАНТ N

1. В текстовом процессоре MS Word создайте новый документ (имя документа – ваша фамилия). В данном документе выполните следующие действия:

- а) создайте титульный лист (пустые абзацы запрещены),
- б) наберите условие экзаменационного задания (используйте соответствующее форматирование),
- в) создайте нижний колонтитул, содержащий по левому краю – номер страницы, по центру – ваше имя, по правому краю – сегодняшнюю дату (используйте табуляцию).

2. В табличном процессоре MS Excel создайте новый документ (имя документа – ваша фамилия). В данном документе выполните следующие действия:

- а) дайте имя рабочему листу – Решение задания,
- б) оформите соответствующую экзаменационному заданию таблицу (используйте обрамление ячеек),
- в) осуществите решение поставленной задачи (используйте таблицу подстановки с двумя переменными).

3. В созданном документе MS Word выполните следующие действия:

- а) вставьте новый лист, напишите название главы – РЕШЕНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ,
- б) вставьте с помощью технологии DDE решение задания из MS Excel,
- в) создайте в начале документа оглавление в соответствии с требованиями к оформлению курсовых и дипломных работ.

## УСЛОВИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

**Задача 1.** У поверхности земли температура воздуха равна 12°C при атмосферном давлении 970 гПа, 980 гПа, 990 гПа, 1000 гПа, а на некоторой высоте в пункте *A* температура составляла 8°C при давлении 910 гПа, 920 гПа и 930 гПа. Какое превышение пункта *A* над земной поверхностью при различных атмосферных давлениях?

Превышение одного пункта над другим вычисляется по формуле

$$Z = 8000 \frac{2(P_1 - P_2)}{P_1 + P_2} (1 + \alpha t_{cp}),$$

где  $P_1$  – давление на нижнем уровне;  $P_2$  – давление на верхнем уровне;  $\alpha$  – температурный коэффициент расширения воздуха ( $\alpha = 0,004$  град<sup>-1</sup>);  $t_{cp}$  – средняя температура, измеренная в нижнем и верхнем пунктах.

Решить данную задачу с использованием специальной настройки Microsoft Excel «Таблица подстановки с двумя переменными».

**Задача 2.** Определите время, в течение которого можно нагреть 2 кг воды на электроплитке мощностью 1250 Вт от температуры 20°C до температуры кипения 100°C. Электроёмкость составляет 4200 Дж/кг·°C. Определите, как изменяется время, если изменяется мощность от 1250 до 2500 с шагом 250, а масса от 2 кг до 4 кг с шагом 1?

$N$  – мощность,  $t$  – температура (в градусах Цельсия),  $m$  – масса,  $C$  – электроёмкость

Обозначение	Значения	Единицы	Формулы
$m$	2	кг	$A = Pt$
$c$	4200	Дж/кг·°C	$A = Q$
$t_1$	20	°C	$Q = mc(t_2^\circ - t_1)$
$t_2^\circ$	100	°C	$Pt = mc(t_2^\circ - t_1)$
$P$	1250	Вт	$t = mc(t_2^\circ - t_1)/P$

Экзаменационный билет включает все основные аспекты, рассматриваемые на лабораторных занятиях по информатике: автоматизация создания документов сложной структуры в практике географа; применение электронных таблиц в географических исследованиях и практической деятельности географа; автоматизация статистических расчетов, необходимых географу.

### Список использованных источников

1. Воронкина Н. А. Профессионально-ориентированные задачи в курсе «Основы информатики» для студентов-географов / Н. А. Воронкина // Информатизация образования – 2010: Педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды : матер. междунар. науч. конф., Минск, 27–30 октября 2010 г. – Минск, 2010. – С. 99–103.

## РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В. О. Воронов

Україна, м. Шепетівка, Шепетівський навчально-виховний комплекс №1

Перед навчальними закладами, педагогами стоїть завдання всебічного розвитку підростаючого покоління. Сьогодні на перше місце виходить творча особистість, індивідуальність, тому розвиток творчого мислення особистості є основним завданням педагога. Особливої цінності набувають уміння швидко і всебічно проаналізувати проблемну ситуацію, здатності знайти цікаве (нестандартне) рішення проблеми, взяти відповідальність за прийняття рішення.

Технологія формування творчої особистості орієнтована на особистість. Це означає максимальну індивідуалізацію і диференціацію навчального процесу. Для творчої людини характерні високий рівень логічного мислення, широта і гнучкість знань, розвинута фантазія, критичне мислення, швидкість актуалізації потрібних знань, здатність до вираження інтуїтивних суджень, розв'язування задач в умовах неповної детермінації. Критеріями творчих здібностей людини є швидкість і гнучкість думки, оригінальність, допитливість, точність і сміливість.

Специфічним видом творчості є творчість у навчанні. Вивчаючи навчальний предмет на основі отриманого матеріалу, аналізуючи його і синтезуючи в інших нестандартних формах, учень отримує новий результат, який до цього моменту йому був невідомий. Це відбувається в активній розумовій діяльності, під час штучно чи природно створеної ситуації напруги думок і почуттів. Таку ситуацію можна створити за допомогою творчих завдань, принцип виконання яких не вказаний і, в основному, не відомий учням явно. Він може бути відкритий ними самостійно, в ході аналізу завдання на основі попереднього досвіду.

Розвиток творчого мислення особистості допомагає розв'язати проблему активізації навчального процесу, підвищує вміння учнів самостійно шукати і здобувати знання та вміння, формуючи особистість нового типу. Головне – не обсяг відомостей, присвяченій тій чи іншій сфері, а те, наскільки як вона надихає. Тому необхідно змінювати процес сприйняття, опрацювання та використання відомостей.

Створення системи різноманітних творчих, креативних, нестандартних завдань та індивідуальна робота з учнями допомагають активізувати пізнавальну діяльність учнів, формувати особистість, готову до вирішення нестандартних завдань в сучасному динамічному світі, підвищують мотивацію учнів до навчання, формують інтерес до освоєння та вдо-



сконалення своїх знань в різноманітних сферах людського буття.

Розвиток творчого мислення учнів ґрунтується на багатьох педагогічних технологіях. Аналіз психолого-педагогічної літератури показує, що питання розвитку творчого мислення особистості цікавило і цікавить ряд дослідників, серед них В. О. Кан-Калик, Н.В.Кузьміна, В. О. Моляко, М. М. Поташник, Н. Ф. Тализіна, І. О. Теплицький, С. О. Сисоева, О. М. Пехота, В. Ф. Паламарчук та ін. Яким чином зацікавити учня, як розвинути якості дослідника та людини з новими підходами до сучасного світу – такі питання виникають перед освітянами.

Дослідниками сучасності та минулого розроблено багато педагогічних технологій навчання та розвитку особистості учня. Що ж вибрати, які методи та форми найкращі? Однозначної відповіді не має і не буде, але ж хочеться, щоб учні навчилися не тільки читати підручник та переказувати його, але й щоб вони творили, думали, приймали адекватні рішення в тих ситуаціях, які будуть у них виникати на життєвому шляху. Тому педагогу необхідно в своїй педагогічній діяльності досить часто намагатись створювати такі ситуації, щоб учні приймали різноманітні рішення, працювали творчо, відшуковували для них щось нове на кожному уроці.

Інтелектуальна активність – поняття, що знаходиться у межах загальних проблем теорії інтелекту і активності суб'єкта у процесі навчання. За умови формування інтелектуальної активності учнів шляхом застосування особистісно-орієнтованого підходу до навчання інформатики в ліцеї стає можливою активна позиція учня, що, в свою чергу, створює умови для розвитку його інтелекту. А обґрунтований добір педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій сприяє створенню умов для самоактуалізації учня у процесі навчання.

Управління становленням інтелекту учнів на основі системи компетентнісних задач з інформатики доцільно здійснювати шляхом педагогічного проектування неформалізованого інтелектуально-насиченого середовища, що розглядається, як система навчання, яка породжує постійний потік навчальних впливів за умов забезпечення поєднання ретельно дібраного та дидактично опрацьованого змісту, адекватних, вдало відпрацьованих методів та дійових соціально значущих мотивів навчально-пізнавальної діяльності учнів з урахуванням індивідуальних властивостей мислення, здібностей, інтересів, що відповідають внутрішнім особливостям психічного розвитку [2].

Тому розвиток творчого мислення учнів значною мірою залежить від вдалого застосування проблемних ситуацій при первинному засвоєнні матеріалу. Наприклад на початку вивчення теми «Табличний процесор», необхідно намагатись створити учням таку проблемну ситуації, в

якій учні при розв'язанні її починають використовувати вже вивчений матеріал з попередньої теми «Текстовий процесор» і співставляють їх, оскільки інтерфейс офісних програм містить багато спільних елементів, але містить і відмінності і виникає проблемна ситуація, побудова таблиці засобами табличного процесора дещо відмінна від принципів побудови в текстовому процесорі. Оскільки вікно програми знайоме, але виконати практичне завдання не можна без певної суми знань і в цьому моменті проявляється розвиток мислення учнів, одні учні дещо можуть зробити самостійно, іншим треба надати фрагментарну допомогу, тобто триває робота з класом і в залежності від підготовки кожного учням, надається індивідуальна допомога.

Великі можливості для організації творчої навчальної діяльності учнів мають нестандартні уроки – уроки, які підлягають загальноприйнятій класифікації, але позбавлені звичних шаблонів у структурі і характерною рисою яких є домінанта за часом творчої ситуації, яка створює сприятливі умови для розвитку творчих можливостей учнів. Аналіз практичного досвіду вчителів у цьому напрямі дозволяє виділити такі основні форми нестандартних уроків: уроки-конференції; уроки-диспути; уроки-мандрівки; уроки – «клуби кмітливих і винахідливих»; уроки змагання; уроки-загадки; уроки-ігри, та інші. В курсі вивчення теми «Моделювання. Основи алгоритмізації» при вивчення теми «Побудова інформаційної моделі» було запропоновано учням 11 класів гуманітарних профілів завдання такого змісту: Побудувати інформаційну модель на тему «Підготовка та вступ у навчальний заклад після закінчення ліцею». Інформаційну модель було запропоновано зобразити у вигляді стандартного алгоритму або ментальної схеми. При виконанні даного завдання учні досить активно включились в процес, оскільки тема була їм цікава та актуальна. В процесі побудови інформаційної моделі досить активно застосовувались як розгалужені так і циклічні алгоритми.

При вивченні в 9 класі теми «Принципи стиснення інформації. Архівування та розархівування файлів» учням створено ситуацію, яка виникає в реальному житті. За наявності двох носіїв даних розміром 2 Гб перенести на комп'ютер товариша відеофрагмент розміром 3 Гб. Створена реальна проблемна ситуація, яку необхідно розв'язати одним із доступних способів. Таким чином, відомості про те, що програма архівації не тільки стискує файли, а й здійснює їх поділ, є значущою для даної ситуації.

Успіх формування творчого мислення учнів значною мірою залежить від вдалого застосування методів наукового дослідження, які стали методами навчання. Це насамперед, аналіз і синтез, індукція та дедукція

тощо. Застосування сучасних інформаційних технологій зумовлює зміну традиційних форм і методів навчання і пізнання. Використання сучасних інформаційних технологій може надати істотну інформаційну підтримку як школяру, так і вчителю в організації навчального процесу, підвищити якість та ефективність навчальних методик, реалізувати індивідуальний підхід до кожного учня.

При вивченні курсу інформатики в профільних класах центральною складовою є алгоритмізація. На практичних заняттях, а їх більшість у курсі алгоритмізації, відбувається початковий розбір завдань на рівні алгоритму з наступним самостійним доведенням його до необхідного результату. Основна увага на цьому кроці приділяється не формальній реалізації алгоритму, а застосуванню різноманітних оптимізацій на рівні використання пам'яті комп'ютера, швидкодії алгоритму, тексту програми. Можна весь процес роботи учня над алгоритмом поділити на такі етапи: а) аналіз алгоритму, вибір методу для його реалізації; б) реалізація алгоритму мовою програмування; в) тестування створеної програми.

Останній етап є чи не найважливішим у разі неформального підходу до виконання завдання. Лише реалізація творчих здібностей учня за допомогою вчителя дозволяє першому розвивати свої логічні здібності, підготуватися до продовження виконання навчальної програми. Виконання лабораторних робіт передбачає самостійну реалізацію сформульованих завдань за допомогою відомих класичних алгоритмів. Саме неформальність під час вивчення теми, а розуміння її прикладного значення ставиться на перше місце [1].

Необхідний момент активізації мислення учнів – стимулювання індивідуальної творчості. Важливо, щоб учні прагнули працювати систематично й наполегливо на протязі старших класів школи. Важливим моментом є написання різноманітних творчих робіт учнями на протязі навчання, особливо в старшій школі.

Мотиви творчої діяльності найбільш ефективно розвиваються в позашкільній роботі при відчутті радості від успішної творчої діяльності, задоволення від спільної роботи з товаришами. Віра в сили кожного і колективу в цілому, а також радість і задоволення від творчої діяльності формують такі якості і звички, як терпіння, захопленість і компетентність, старанність і готовність прийти на допомогу, в поєднанні з відповідними переконаннями є психічними передумовами для творчих досягнень. Так формуються довгочасні мотиви творчої діяльності. Для формування творчої особистості учня специфічні переваги має позашкільна діяльність, в процесі якої учні можуть поглиблено вивчати предмет, мати великий простір для висунення оригінальних ідей, гіпотез індивідуального підходу при розв'язуванні задач і проблем. Дослідження бага-

тьох авторів показують, що за певних умов організації позашкільної діяльності творче мислення учнів розвивається найбільш успішно. При цьому підкреслюється необхідність мотивування і стимулювання творчої діяльності учнів. Така гра, як брейн-ринг вимагає від учнів навичок швидкого мислення, розвиває широту мислення, задіює навички критичного мислення.

Отже, до особливостей, які характеризують нові форми і методи навчання, можна віднести такі:

- організація активної діяльності учнів, тобто перехід від накопичення знань до їх практичного використання (постійне удосконалення лабораторної та практичної бази навчального закладу, яка повинна не тільки йти в ногу з часом, але й випереджати його);

- творчий характер індивідуальних завдань, які пропонуються учням, що сприятиме формуванню навичок прийняття самостійних рішень;

- організація колективної роботи, під час якої учні набувають навичок ділової взаємодії та партнерства (наприклад, командне розв'язання конкретного завдання за допомогою методу «мозкового штурму» та інших);

- можливість і необхідність прояву учнем власної індивідуальності через пошук нестандартних розв'язань конкретних завдань;

- постійна мотивація процесу навчання (адже мотиви визначають цілі навчання, а їхня сила безпосередньо впливає на успішність навчання, подальшу роботу за спеціальністю та наукову діяльність);

- розвиток наукової діяльності учнів, починаючи з основної школи, через розв'язання реальних конкретних завдань (з наростаючою складністю від 8 до 11 класу) під час написання наукових робіт.

Практична реалізація проекту моделі учня XXI століття повинна містити у собі нові підходи до організації навчання. Особистісно орієнтовані технології дозволять готувати успішних учнів, творчо орієнтованих лідерів, успішно реалізувати цілі і завдання, що висуває сучасність перед освітньою системою, бути успішною людиною.

#### Список використаних джерел

1. Караванова Т. П. Розвиток творчості учнів при вивченні інформатики : авторська програма поглибленого вивчення інформатики / Караванова Т. П. – Чернівці : ОНМПО, 2006. – 44 с.

2. Кузьмінська О.Г. Розвиток інтелектуальної активності ліцеїстів у процесі навчання інформатики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Кузьмінська Олена Геронтіївна ; Національний пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2008. – 261 с.

## **ЗМІСТ І МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕМ «АЛГОРИТМІЗАЦІЯ» ТА «РОЗРОБКА ПРОЕКТІВ» У БАЗОВОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ**

Я. М. Глинський, В. А. Рязьська

Україна, м. Львів, Національний університет «Львівська політехніка»  
ya\_hlynsky@mail.lviv.ua

У цій статті ми розглянемо базовий курс інформатики для студентів некомп'ютерних напрямів підготовки вищого технічного навчального закладу: економістів, менеджерів, механіків, будівельників, хіміків, фізиків, геологів тощо, для яких галузеві стандарти і навчальні програми з інформатики передбачають знайомство чи вивчення на певному рівні основ алгоритмізації та програмування.

Питання методики навчання розділу алгоритмізації і програмування в курсі інформатики свого часу найбільш повно були розкриті в [1], де основи алгоритмізації розглядалися на базі навчальної алгоритмічної мови А. П. Єршова, парадигма процедурного програмування розкривалася засобами мови Паскаль для середовища програмування типу Turbo Pascal 7, а парадигма візуального програмування розкривалась для мови Visual Basic у середовищі програмування Visual Basic 6. Виклад матеріалу був орієнтований на студентів педагогічних навчальних закладів та учителів інформатики. В останні роки відбулися значні зміни в поглядах на інформатику як навчальну дисципліну, що потребує удосконалення існуючих методик навчання розділу алгоритмізації та програмування учнів та студентів, зокрема, вищих технічних навчальних закладів.

Зауважимо, що до кінця ХХ ст. відповідна дисципліна називалась «Комп'ютерна техніка і програмування», «Інформатика та комп'ютерна техніка» тощо. Навчання студентів зводилось до вивчення систем числення, будови комп'ютера і мови програмування Паскаль для середовища Turbo Pascal, базувалось на класичних задачах [2; 3], які були актуальними в 60-80-х роках ХХ ст., але не мали нічого спільного з особливостями того чи іншого напрямку підготовки студентів.

Такий підхід зазнав певної критики, але замість удосконалення змісту і методик навчання основ інформатики, що має визначальне значення для формування технічної культури майбутнього інженера, вищі навчальні заклади, точніше деякі предметні методичні комісії, пішли шляхом згортання цього курсу і перетворення його в спеціалізовані курси, які, з одного боку, є більш прагматичними і близькими до того чи іншого напрямку підготовки, а з другого боку – відірваними від магістрального напрямку розвитку сучасної інформатики як науки, технологічної галузі і фундаментальної навчальної дисципліни. Прикладом такого не-

правильного, на наш погляд, підходу може слугувати навчальний галузевий стандарт для напрямку підготовки «Менеджмент» [4], відповідно до якого дисципліна «Інформатика» на першому курсі або випадково загублена, або свідомо підмінена дисципліною «Інформаційні системи і технології» з дуже специфічним набором тем, які слід було б розглядати на третьому курсі навчання.

Закостенілість у поглядах на алгоритмізацію та програмування веде до подальшої критики цього розділу та до закликів і намагань забрати його з навчальних програм, замінивши традиційний курс інформатики так званим «користувацьким курсом». Ми намагаємось запропонувати удосконалення методики навчання цього розділу курсу з метою його збереження в навчальних програмах і збереження базової дисципліни «Інформатика» в освітніх галузевих стандартах, які останнім часом переглядаються чи можуть бути переглянуті не на користь інформатики.

«Користувацький підхід» до викладання дисципліни передбачає оволодіння навичками користування комп'ютером, графічним і текстовим редакторами, електронними таблицями, базами даних, сервісами Інтернет. Але з появою персонального комп'ютера практично в кожній сім'ї, де є студент, цей курс перестане бути актуальним, оскільки наявність комп'ютера в особистому користуванні за замовчуванням передбачає володіння певними користувацькими навичками, освоювати які у вищому навчальному закладі не матиме сенсу. Більше того, сучасні шкільні програми з інформатики повністю здатні закрити і вже реально закривають цю проблему. «Користувацький підхід» до вивчення інформатики можна виправдати в школі, але у вищому навчальному закладі в основу навчання на перших курсах має бути покладений принцип фундаментальності у відповідній науці, грамотно перенесений в базові навчальні дисципліни.

Носіями принципу фундаментальності в інформатиці є розділи, що пов'язані, перш за все, з моделюванням, з алгоритмізацією і розв'язуванням відповідних задач в сучасних візуальних середовищах програмування. Потрібно чим скоріше розпрощатись зі старими методиками, які зводять навчання алгоритмізації та програмування до вивчення синтаксису і семантики мови Паскаль у середовищі Turbo Pascal чи іншому на користь методик, де домінують питання моделювання предметних областей, алгоритмізації і розв'язування задач у візуальних середовищах із ознайомленням з основами об'єктно-орієнтованого програмування, моделювання і проектування.

Саме моделювання предметної області часто також може виходити за рамки базового предмету інформатики, оскільки ця тема заслуговує на вивчення в рамках спеціальних дисциплін, як ось, наприклад, студен-

тами прикладної математики вивчаються рівняння математичної фізики тощо. На першому курсі студентам варто надавати готові моделі з предметних областей, що відповідають напряму підготовки, і розглядати відповідні типові задачі, які досліджуються і розв'язуються шляхом побудови алгоритмів, що програмно реалізуються у візуальному середовищі. Бажано, щоб ці моделі були близькими до тих або навіть такими ж, що впливали під час розгляду задач, що розв'язувалися засобами електронних таблиць і баз даних, наприклад, задач пошуку потрібних даних з-поміж великої кількості даних з цілеспрямованою побудовою критеріїв пошуку, вибором структур даних і візуалізацію цих даних. У цьому випадку питання моделювання, алгоритмізації та програмування утворюють нерозривну тріаду, і сам процес навчання стає глибоко умовитованим. Будь-яка робота студента з візуальним середовищем програмування нерозривно пов'язана з поняттями об'єкт, властивість об'єкта, множина значень властивості об'єкта, метод об'єкта. Тому моделювання в значній мірі тут присутнє на стартовому рівні. Задачі, які слід запропонувати студентам, мають бути пізнавальними, розвиваючими, мають потребувати креативних підходів як на етапі алгоритмізації, так і, зокрема, на етапі конструювання розв'язку. Можна виокремити коло таких задач, що будуть інваріантними відносно напряму підготовки студентів. Візуалізація результатів роботи має бути захоплюючою. Це стимулюватиме до застосування отриманих навичок і результатів навчання під час вивчення інших дисциплін, зокрема, профільних.

Апробована нами протягом декількох років відповідна методика навчання студентів економічних напрямів підготовки дала позитивний результат і знайшла реалізацію у вигляді навчального посібника [5], який є одночасно і навчальним посібником для студента і методичним посібником для викладача. Виклад матеріалу в ньому базується на описаних вище принципах: тріадність моделювання, алгоритмізації і програмування, навчання від задач, креативність процесу розробки проекту, вторинність процесу програмування, що не є основною метою навчання, а лише засобом реалізації обчислювального експерименту; ефективна візуалізація результатів, їх усвідомлення, здатність робити висновки і виконувати дії, націлені на модифікацію проекту. Для реалізації цієї методики навчання ми вибрали мову Visual Basic для середовищ Visual Basic for Applications і Visual Basic 2010 Express. Чому ми вибрали мову Visual Basic? Перш за все тому, що як стверджують прихильники «користувачького підходу», програмістів ми не готуємо. Перефразовуючи відому фразу, ми проголошуємо, що у програмуванні прямий шлях до серця студента проходить саме через Visual Basic. Ми ніяк не заперечуємо підходів, пов'язаних із застосуванням Lazarus, але маючи в цьому на-

прямку значний досвід, стверджуємо, що Visual Basic – це простіше, зручніше, ефективніше.

Працюючи у візуальному середовищі, ми не створюємо програми в класичному розумінні цього терміну, а отже не займаємось традиційним програмуванням. Ми разом зі студентами розробляємо проекти. Проектування складається з декількох етапів: розробки сценарію проекту (а це моделювання та планування дій), розробки форми (конструювання), написання кодів обробників подій (кодування). Отже слово «програмування» поступово зникає з ужитку і залишається актуальним лише в середовищі ІТ-фахівців. Двадцять років тому один з авторів цієї статті вперше навчальний посібник для учнів назвав «Інформатика», тоді як стандартна назва предмету «Основи інформатики та обчислювальної техніки» існувала більше десяти років і лише порівняно віднедавна стала називатися «Інформатика». Сьогодні ми пропонуємо розділ «Алгоритмізація та програмування» назвати в навчальних програмах інакше: «Моделювання, алгоритмізація і проектування» чи «Моделювання, алгоритмізація і розробка проектів» тощо і наповнити його новим змістом. І хоча це може виглядати як камуфляж програмування, ми сподіваємось, що від цих нововведень буде отримано глобальний позитивний педагогічний ефект такий, який ми отримали в нашому університеті.

Важливо, щоб загальноосвітня школа успішно виконувала задекларовані нові навчальні програми. Важливо, щоб у школі в умовах декількарівневого навчання (рівень стандарту, академічний рівень, поглиблений), багатопрофільного навчання (профілів є більше десяти) і відсутності ЗНО з інформатики не згорталось і не формалізувалось вивчення цього предмету, що часто має місце. Щоб першокурсники не розповідали, що інформатики в них у школі не було, чи якщо і була, то урок зводився до гри в CounterStrike чи до колективного вболівання за вчителя інформатики та вчителя фізкультури, які змагалися на уроці інформатики у цій грі.

На вивчення розділу курсу інформатики, що стосується алгоритмізації і програмування, в загальноосвітніх навчальних закладах згідно чинної програми надається 28 годин на академічному рівні в 11 класі й 5 годин на рівні стандарту. Якщо у першому випадку програма передбачає отримання учнями стійких знань з головних питань розділу, то у другому має місце лише ознайомлення з поняттям алгоритму і його різновидами без розгляду програмування по суті. Значна частина випускників шкіл поступають на навчання у вищі технічні навчальні заклади, де традиційно на першому курсі вони вивчають інформатику (назви дисципліни можуть бути різними у різних навчальних закладах для різних напрямів підготовки) за програмами, які не враховують змін у шкільних



програмах. Оскільки на рівні стандарту у школі навчається значно більше учнів, ніж на академічному рівні, то кількісна перевага колишніх учнів, що навчалися на рівні стандарту, спостерігається і серед першокурсників. Є парадоксальні випадки, коли учні, що навчалися на рівні стандарту і не мають належної підготовки з інформатики, поступають на прикладну математику, інформатику чи комп'ютерні науки з надією, що їх там будуть вчити основам програмування «з нуля». Такі учні, що зазвичай є добре підготовані з математики, стають невинними жертвами багаторівневого навчання в школі і у ВНЗ себе почувають не зовсім комфортно. Тому важливо, щоб учитель інформатики у школі вчасно попереджав своїх учнів, якщо вони планують навчатися в технічному ВНЗ, про необхідність займатися самоосвітою, і міг надати необхідні проф-орієнтаційні консультації.

Базовий курс інформатики для студентів некомп'ютерних напрямів підготовки у технічному ВНЗ традиційно складається з двох розділів: «Офісні інформаційні технології» та «Алгоритмізація та програмування». Хоча другий розділ завжди був складним для вивчення, його значення постійно зростає. Зацікавленість у вивченні у вищій школі першого розділу з року в рік зменшується з таких причин: 1) офісні інформаційні технології достатньо повно і на достатньо високому рівні вивчаються в школі; 2) все більше студентів мають власні персональні комп'ютери і число їх буде стрімко наближатися до 100%; 3) базові офісні інформаційні технології можуть бути освоєні студентами за рахунок часу, що програми надають для самостійної позааудиторної роботи.

Вперше у 2012-2013 навчальному році першокурсниками стали колишні учні, які вивчали у школі предмет «Інформатика» за новими програмами. На вибірці у 200 осіб ми побачили, що ці першокурсники виявили достатньо високий рівень володіння офісними інформаційними технологіями порівняно з їхніми попередниками. Можна стверджувати, що загальноосвітні навчальні заклади забезпечують відповідно до програми високі навички користування комп'ютером у рамках згаданого вище «користувацького» підходу до вивчення інформатики. Склалися умови, коли у ВНЗ можна звернути більше уваги як на вузькопрофільні інформаційні технології, так і на такі фундаментальні поняття інформатики як моделювання, алгоритмізацію і розробку проєктів, що особливо актуально з огляду на те, що рівень знань випускників шкіл з цих питань незначний. Це сприятиме фундаменталізації курсу інформатики в цілому, що є надзвичайно важливим фактором для правильного формування технічного світогляду і технічної культури майбутнього інженера. Зауважимо, що не лише інженера, оскільки підняті питання є актуальними, наприклад, для студентів багатьох напрямів підготовки в педагогічних

навчальних закладах.

У НУ «Львівська політехніка» проблемі подолання різнорівневості в підготовці майбутніх студентів з інформатики, яка спостерігалася роками, була надана значна увага і був знайдений педагогічний прийом для її подолання, який отримав назву «начитка». Начитка проводиться для студентів-першокурсників протягом перших двох тижнів навчання з трьох предметів (інформатика, математика, українська мова, іноземна мова, креслення), вибір яких залежить від напрямку підготовки за спеціальними інтенсивними програмами, близькими до шкільних. Головна мета начитки – вирівнювання стартових знань і наближення їх до рівня, придатного для ефективного освоєння програм ІНЗ, ознайомлення з новими формами навчання, вироблення навичок роботи з літературою і навичок самостійної роботи. Програма начитки з інформатики розрахована на 14-16 аудиторних годин і 21 годину для самостійної роботи. Вона передбачає навчання студентів одному з двох розділів залежно від специфіки напрямку підготовки: розділу «Програмування» або розділу «Інформаційні технології». У розділі «Програмування» розглядаються такі питання: інформатика та інформація, одиниці вимірювання обсягів інформації на носіях, алгоритм та його властивості, поняття про структурне програмування, поняття змінної, типи даних, основні алгоритмічні конструкції, структура програми та команди мови Паскаль, лінійні алгоритми і програми, логічні операції та логічні вирази, алгоритми і програми з розгалуженням, циклічні алгоритми і програми, одновимірні масиви. Для студентів комп'ютерних напрямів підготовки передбачено розгляд як наведених вище, так і більш складних тем. У розділі «Інформаційні технології», що читається для студентів гуманітарних напрямів підготовки, розглядаються такі питання: комп'ютери і суспільство, етапи розвитку і сфери застосування комп'ютерів, елементи алгебри логіки, операційні системи, електронні таблиці, бази даних, Інтернет і локальні комп'ютерні мережі.

Важливою метою навчання є оволодіння навиками сприймати значні обсяги інформації у стислі терміни, чому служать спеціально підібрані дидактичні матеріали, з якими студент працює в аудиторії і вдома. Аудиторне заняття за формою проведення є семінаром. Ефект досягається за рахунок інтенсивності занять та їх регулярності, адже заняття відбуваються майже щоденно. Секрет успіху начитки також у тому, що в перші два тижні навчання студенти демонструють значний ентузіазм і бажання вчитися. А те, що більшість тем для багатьох з них більш-менш знайомі зі школи, стимулює їхню активність, виробляє впевненість у своїх силах, формує лідерські якості. Найважливіший ефект (вирівнювання базових знань і підготовка студента до навчання і сприймання

навчального матеріалу вже на значно вищому науково-методичному рівні, що буде їм запропонований відразу після закінчення начитки) успішно досягається.

На прикладі студентів економічних напрямів підготовки розглянемо хід навчального процесу у першому семестрі після начитки. Під час начитки студенти вивчали розділ «Програмування. Мова Паскаль». Після начитки в стислі терміни першого модуля були освоєні теми з розділу «Інформаційні системи і технології»: поняття про інформаційні системи та інформаційні системи прикладного призначення, операційні системи персонального комп'ютера, текстовий редактор, електронні таблиці, поняття про бази даних, редактор векторної графіки MS Visio, поняття про комп'ютерні мережі і хмарні технології. Слід зазначити, що успіхи студентів були значними, чому варто завдячувати перш за все новій шкільній програмі, а також виробленим під час начитки ефективним навичкам до виконання завдань, які в попередні роки студенти демонстрували значно менше. В рамках другого модуля студенти вивчали розділ «Моделювання, алгоритмізація і розробка проєктів» на базі середовища Visual Basic for Applications (VBA). Ще п'ять років тому ці студенти розділ програмування вивчали на базі мови Паскаль. Результати не порівнювані. Тепер протягом семестру забезпечується висока мотивація навчання. Якщо раніше лише 40% студентів розуміли суть програмування, то тепер їх число сягає 80%. У студентів не було змоги працювати в аудиторії з VBA в середовищі MS Word, оскільки відповідно до ліцензії MSDN AA університет не володіє ліцензіями ні на MS Word, ні на MS Excel. Зате навчання легко було реалізовано у легально доступному середовищі MS Visio. Викладачі намагалися обмежити роботу студентів з флеш-пристроями для транспортування своїх проєктів, заохочуючи їх до зберігання проєктів на хмарі MS Live Skydrive чи на електронних дисках з метою доопрацювання проєктів вдома, що студенти робили найчастіше в MS Word. У MS Word вони створювали звіт про проведену роботу, зберігаючи в одному doc-файлі до десяти VBA-проєктів. Ми пробували змінити середовище і організувати навчання в легально доступному середовищі MS Visual Studio 2008, однак нам не вдалося добитися того, щоб усі студенти-економісти до кінця навчання завантажили на свої особисті комп'ютери це середовище чи альтернативне йому середовище MS Visual Basic 2010 Express, через що студенти продовжували працювати у VBA. Мета навчання була досягнута повністю.

Запорукою успіху цієї методики був не тільки навчальний посібник, але й серія авторських відеофільмів на тему перших кроків у VBA. На відеосервісі YouTube на каналі hlynsky1 ми розташували навчальне програмне забезпечення у форматі mp4 [6; 7] з метою навчання учнів та

студентів основам алгоритмізації і розробки проектів у середовищі VBA і отримали значний педагогічний ефект. Відеофільми дали змогу автоматизувати процес навчання шляхом перерозподілу навчального часу на користь позааудиторної самостійної роботи студентів. Оскільки тематика відеофільмів пов'язана з прагматичними питаннями роботи в програмних середовищах, вдалося вивільнити аудиторний час на користь висвітлення теоретичних питань алгоритмізації та програмування, що націлено на підвищення рівня фундаментальності навчання інформатики.

За допомогою сучасних технічних засобів (ноутбуків, планшетів і смартфонів) навчання за методикою відеофільмів може здійснюватися як у стаціонарному, так і, що особливо важливо, у мобільному режимах. Безсумнівною перевагою такого навчання є можливість повторного перегляду відеофільмів як в географічно іншій точці, так і в зручний час, що забезпечує принципи мобільності навчання в часі та в просторі.

Комп'ютерні відеофільми, як і класичні навчальні фільми з різних предметів, які показували учням і студентам у кінозалах у навчальних закладах 40-50 років тому, є ефективною формою демонстраційного навчання і важливим елементом наповнення сучасного електронного навчально-методичного комплексу. Ми ще раз переконалися в тому, що вдало створені відеофільми можуть вести до перегляду ролі і значення традиційного електронного навчального посібника в мобільному навчанні на користь твердої копії. Якщо в системі дистанційної освіти концепція електронного навчального посібника актуальна, то в системі мобільної освіти вона має дещо менше значення. У мобільній освіті важливо, щоб час взаємодії суб'єкта, що навчається, з мобільним засобом був обмеженим і максимально ефективним. Інтерактивність навчального засобу стає менш важливою, оскільки в умовах мобільності не має змоги концентрувати на ній увагу. Сучасні електронні підручники, створені за всіма правилами теорії [8], часто цій вимозі не відповідають, а ось відеофільми відповідають якнайкраще, оскільки їх тривалість зазвичай обмежена часом 6-10 хв. Якщо відеофільми достатньо повно охоплюють теми навчання, то вони можуть бути ефективним доповнювальним засобом до твердої копії навчального посібника (підручника), що веде до зростання ролі класичного підручника. Не можна не погодитися з твердженням, що традиційний підручник є ядром системи засобів навчання [8].

Однак останнім часом спостерігається невміння, а часто просто небажання, учнів та студентів, працювати з підручниками і навчальними посібниками. Причиною цього явища є бурхливий розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій і різних альтернативних засобів і способів навчання, можливість знайти всі потрібні матеріали в ме-

режі. Відеофільми і є такими альтернативними засобами, які можуть виправдати покладені на них очікування.

Коротко розглянемо зміст наших відеофільмів. Ми розвиваємо тему, підняту в [9], а саме: акцентуємо на поверненні мови Visual Basic в навчальний процес під час вивчення розділу алгоритмізації та програмування в курсі базової інформатики.

Але, якщо в [9] ми формулювали наукову гіпотезу про доцільність використання мови Visual Basic (у варіанті VBA чи VB 2010 Express) в навчальному процесі, то цією статтею ми стверджуємо, що ця гіпотеза є правильною.

#### Список використаних джерел

1. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики : навч. посібник / Н. В. Морзе. – Т. 4. – К. : Навч. книга, 2004. – 368 с.
2. Задачи по программированию / Абрамов С. А., Гнездилова Г. Г., Капустина Е. Н., Селюн М. И. – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 224 с. – (Библиотечка программиста).
3. Светозарова Г. И. Практикум по программированию на языке Бейсик / Г. И. Светозарова. – М. : Наука, 1988. – 388 с.
4. Галузевий стандарт вищої освіти України. «Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра галузі знань 0306 «Менеджмент і адміністрування» напряму підготовки 030601 «Менеджмент». – К., 2009.
5. Глинський Я. М. Інформатика. Основи алгоритмізації і програмування мовою Visual Basic : навч. посібн / Я. М. Глинський. – Львів : СПД Глинський, 2011. – 272 с.
6. Глинський Я. М. My first VBA-project. [Електронний ресурс] / Hlynsky1. – 23.10.2011. – Режим доступу : <http://www.youtube.com/watch?v=4CJqIcXSrVY>.
7. Глинський Я. М. Мій другий VBA-проект. Швидкий вступ до процедурного і візуального програмування. [Електронний ресурс]. / Hlynsky1. – 21.02.2012. – Режим доступу : <http://www.youtube.com/watch?v=FSPNMgpt7BE>.
8. Білоусова Л. І. Електронний навчальний посібник у системі засобів навчання інформатики в школі / Л. І. Білоусова, Н. В. Олефіренко // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. – Вип. ІХ. – Кривий Ріг : Вид. відділ НМетАУ, 2011. – С. 424–429.
9. Глинський Я. М. Бейсик повертається / Я. М. Глинський, В. А. Рязьська // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. – Вип. ІХ. – Кривий Ріг : Вид. відділ НМетАУ, 2011. – С. 443–449.

## АНАЛІЗ ПОНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Ю. І. Годун

України, м. Одеса, Південноукраїнський національний педагогічний  
університет ім. К. Д. Ушинського  
ulia89@ukr.net

Бурхливий розвиток інформаційних технологій, зростання рівня інформатизації закладів освіти вимагає нових підходів до проблем захисту школярів від загроз інформаційного середовища.

Проблема безпеки дітей в мережі Інтернет – це проблема одна з найактуальніших на даний час. На сьогоднішній день підлітки не достатньо проінформовані про безпечне та правильне використання Інтернету для навчання та розваг. В даний час комп'ютер та Інтернет давно став для багатьох сенсом життя або важливою його складовою. За таких обставин різні аспекти проблеми забезпечення інформаційної безпеки учнів неухильно потребують все більшої уваги. Одним з найважливіших з них являється методичний аспект, який в сучасних умовах, є постійно актуальним і вимагає поглибленого вивчення та вдосконалення методичних схем формування інформаційної безпеки, як складової інформаційної культури сучасної людини [1].

Стан проблеми інформаційної безпеки з педагогічної точки зору показує її недостатню розробленість, оскільки різні аспекти інформаційної безпеки знаходять поки відображення здебільшого у правознавстві, у політології та соціології. В даний час питання про підготовку вчителів в області інформаційної безпеки викликає все більший інтерес з боку таких дослідників: В. Н. Ковальчук, Т. О. Малих, Н. І. Саттарова. Так, наприклад, в роботі В. Н. Ковальчук [2] розглянуто структурну і функціональну модель забезпечення інформаційної безпеки старшокласника у комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі. У роботі Т. О. Малих [3] розглядається роль навчання та виховання у розвитку здатності школяра протистояти загрозам інформаційного середовища. Н. І. Саттарова [4] досліджується різні моделі систем забезпечення інформаційної безпеки школяра, зокрема: налаштування браузерів, фільтруючі програми, сімейний фільтр, імітація Інтернет.

Доступ учнів до інформаційних ресурсів мережі Інтернет надає можливість школярам користуватися основним і додатковим навчальним матеріалом, необхідним для навчання в школі, самостійного навчання, що є немаловажним в розвитку інформаційної культури учня. Проте безконтрольний доступ до Інтернету може призвести до:

– виникнення кіберзалежності;

– порушення нормального розвитку дитини, зокрема школярі безперешкодно можуть черпати інформацію, небезпечну для їх фізичного, духовного та інтелектуального здоров'я;

– викрадення особистої інформації;

Проблема інформаційної безпеки школярів, згідно дидактичного принципу науковості, має бути відображена у змісті навчання. Для подолання негативного впливу мережі Інтернет школа повинна проводити цілеспрямовану виховну роботу з учнями.

Метою цієї статті є аналіз поняття інформаційної безпеки та визначення його структури на основі аналізу основних видів інформаційних загроз.

Визначень інформаційної безпеки на сьогодні існує досить багато, розглянемо основні з них та проведемо їх аналіз. Слід зазначити, що у науковій літературі поки немає єдиного погляду на зміст поняття «інформаційна безпека». В деяких джерелах воно визначається, як стан, в інших – як процес, діяльність, здатність, властивість, функція. Тому постає необхідність в угрупованні напрямів визначення поняття, що аналізується.

Так, наприклад, у нормативному документі [5] інформаційна безпека розглядається стан захищеності життєво важливих інтересів людини, суспільства і держави, при якому запобігається нанесення шкоди через:

– неповноту, невчасність та невірність інформації, що використовується;

– негативний інформаційний вплив;

– негативні наслідки застосування інформаційних технологій; несанкціоноване розповсюдження, використання і порушення цілісності, конфіденційності та доступності інформації.

Із цього визначення виходить, що захист інформації становить основу змісту інформаційної безпеки людини.

Дещо інше визначення інформаційної безпеки міститься у дослідженні В. Н. Ковальчук, де визначено, що «інформаційна безпека особистості – це стан захищеності інтересів особистості підлітка, що характеризується здатністю особистості здійснювати санкціонований доступ до інформаційних ресурсів та забезпечувати безпеку персонального комп'ютера, конфіденційність та цілісність власної інформації, уникати негативних інформаційних впливів і негативних наслідків застосування інформаційних технологій, протизаконних способів збору, розповсюдження й використання інформації та інформаційних технологій» [2].

Аналогічного погляду дотримується і Г. М. Сашук, роблячи більший акцент на ролі соціальних груп та об'єднань людей, що може протистояти інформаційному впливу. На її думку, інформаційна безпека

особистості може характеризуватись як стан захищеності особистості, різноманітних соціальних груп та об'єднань людей від впливів, здатних проти їх волі та бажання змінювати психічні стани і психологічні характеристики людини, модифікувати її поведінку та обмежувати свободу вибору [6]. О. Г. Додонов визначає інформаційну безпеку як стан захищеності інформаційного простору, який забезпечує формування та розвиток цього простору в інтересах особистості, суспільства та держави [7].

Інше визначення інформаційної безпеки міститься у роботі Р. М. Юсупова та В. П. Заблоцького [8]. З їх точки зору, інформаційну безпеку особистості, необхідно розглядати у двох напрямках:

1) як стан особистості, у якому їй шляхом впливу на її інформаційну сферу не може бути нанесений істотний збиток або шкода

2) як властивість особистості, що характеризує її нездатність заподіювати іншим особистостям, суспільним групам і державі істотної шкоди або збитку шляхом впливу на них через їх інформаційну сферу.

За Т. О. Малих, інформаційна безпека – це стан захищеності життєво важливих інтересів особистості, що виявляється в умінні виявляти й ідентифікувати загрози інформаційного впливу й умінні компенсувати негативні ефекти інформаційного впливу [3]. Під інформаційною безпекою вона розуміє стан захищеності тієї частини інформації, яка забезпечує життєво важливі інтереси людини.

В. Я. Рубан під інформаційною безпекою людини, суспільства, держави розуміє такий стан їх інформаційної озброєності (мається на увазі духовної, інтелектуальної, морально-етичної, політичної), за яким ніякі інформаційні впливи на них неспроможні викликати деструктивні думки і дії, що призводять до негативних відхилень на шляху стійкого прогресивного розвитку названих суб'єктів [7]. Тобто основною відмінністю між неповнолітніми та дорослими є те, що вплив інформації, інформаційного середовища на неповнолітнього може виявитися небезпечним у порівнянні з дорослою людиною. Саме несформованість психічної та емоційної сфери у неповнолітніх і непоінформованість їх у питаннях інформаційної безпеки призводить до того, що внаслідок цього формується морально спотворена особистість. Тому несформована дитяча особистість є найбільш уразливою до впливів інформаційного середовища.

Інформаційна безпека школяра є дуже важливою для нашого дослідження, тому що на даний час ще не до кінця обґрунтовані і сформовані вимоги до рівня підготовки майбутніх вчителів інформатики в області інформаційної безпеки, необхідність яких стає все більш очевидною. Дедалі актуальними стають питання, що стосуються методичного аспекту розгляду та оновлення змісту освіти як в загальноосвітніх навчальних



так і у вищих педагогічних закладах, які зокрема готують майбутніх учителів інформатики для подальшого навчання.

Інформаційну безпеку слід розглядати крізь органічну єдність ознак, таких як стан, властивість, а також управління загрозами і небезпеками, за якого забезпечується інформаційна безпека школяра і обрання оптимального шляху їх усунення та мінімізації впливу негативних наслідків. Тому подальшим напрямком досліджень вважаємо визначення змісту навчання щодо формування інформаційної безпеки – важливої складової інформаційної культури, як визначального елементу спеціалізованої методики викладання інформатики.

#### Список використаних джерел

1. Теплицький І. О. Інформаційна безпека як нова складова інформаційної культури / І. Теплицький, С. Семеріков // Рідна школа. – 2006. – №2. – С. 63-64.
2. Ковальчук В. Н. Забезпечення інформаційної безпеки старшокласників у комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Ковальчук Вікторія Наумівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2011. – 20 с.
3. Малых Т. А. Педагогические условия развития информационной безопасности младшего школьника : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Малых Татьяна Александровна ; Иркут. инст. повышения квалиф. работ. образ. – Иркутск, 2008. – 23 с.
4. Саттарова Н. И. Информационная безопасность школьников в образовательном учреждении : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Саттарова Надежда Ивановна ; С.-Петербург. акад. последиплом. пед. образования. – СПб., 2003. – 24 с.
5. Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки : Закон від 09.01.2007 р. №537-V / Верховна Рада України // Відомості Верховної Ради України. – 23.03.2007. – № 12, стор. 511, стаття 102.
6. Сашук Г. М. Безпекові імперативи телевізійного простору України : автореф. дис. ... канд. політ. наук : 23.00.03 – політична культура та ідеологія / Сашук Ганна Миколаївна ; Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Інститут журналістики. – К., 2005. – 16 с.
7. Інформаційна безпека України: сутність та проблеми [Електронний ресурс] // Стратегічна панорама. – 1998. – №3-4. – Режим доступу : <http://www.bezpeka.com/ru/lib/spec/law/art12.html>
8. Юсупов Р. М. Научно-методологические основы информатизации : моногр. / Р. М. Юсупов, В. П. Заболотский. – СПб. : Наука, 2000. – 455 с.

## ІНФОРМАТИЧНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЧИ ІНФОРМАТИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ?

М. С. Головань

Україна, м. Суми, Українська академія банківської справи  
Національного банку України  
golovan@academy.sumy.ua

Сучасний фахівець будь-якої сфери діяльності повинен уміти здобувати інформацію для розв'язання певної проблеми, аналізувати її, висувати гіпотези щодо вирішення проблеми, робити необхідні узагальнення, встановлювати статистичні закономірності, робити аргументовані висновки, застосовувати отримані результати для розв'язання нових проблем. Тому актуальною є проблема формування професійної компетентності фахівців взагалі, й компетентності у галузі інформатики (інформатичної компетентності) зокрема.

Проблему компетентнісного підходу у навчанні досліджували В. І. Байденко, Н. М. Бібік, В. О. Болотов, В. В. Сєріков, О. В. Овчарук, А. В. Хуторський та ін. Аналіз компетентнісного підходу до навчання інформатики в середній школі та педагогічному ВНЗ, пропонуваного різними авторами (О. А. Кузнецов, С. О. Бешенков, О. А. Ракитіна, М. Б. Лебедева, О. Л. Семенов, О. Г. Смолянінова, О. Ю. Уваров, М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський, М. В. Рафальська) показав значне розходження у змісті і номенклатурі основних компетенцій у галузі інформатики. Це означає, що процес визначення набору інформатичних компетенцій ще не завершився.

Зокрема, С. А. Раков до складу ІКТ-компетентності включає такі складові: *методологічну* – усвідомлення комп'ютера як основи інтелектуального технологічного оточуючого середовища, усвідомлення можливостей та обмежень застосування засобів ІКТ для розв'язування соціально й індивідуально значущих задач сьогодні й у майбутньому; *дослідницьку* – усвідомлення комп'ютера як універсального технічного засобу автоматизації дослідження; володіння засобами ІКТ та методами застосувань і наукових досліджень у різних галузях знань; *модельну* – усвідомлення комп'ютера як універсального засобу інформаційного моделювання; опанування професійними пакетами комп'ютерного моделювання для різних освітніх галузей та навчальних предметів; *алгоритмічну* – усвідомлення комп'ютера як універсального виконавця алгоритмів і як універсального засобу конструювання алгоритмів; володіння базовими поняттями теорії алгоритмів, володіння сучасними засобами конструювання алгоритмів; *технологічну* – усвідомлення комп'ютера як уні-

версального автоматизованого робочого місця (АРМ) для будь-якої професії; володіння сучасними засобами ІКТ для розв'язування практичних задач [9, 36]. З його тлумачення компетентності виходить, що інформатична компетентність учня (студента) складається з сукупності окремих компетентностей.

Немає одностайної думки щодо трактування цих термінів і в нормативних документах. У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392, предметна (галузева) компетентність трактується як набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань, а предметна компетенція – як сукупність знань, умінь та характерних рис у межах змісту конкретного предмета, необхідних для виконання учнями певних дій з метою розв'язання навчальних проблем, задач, ситуацій. У цьому ж документі зазначено, що компетентність – набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці.

Аналіз наукових публікацій і нормативних документів дає підстави стверджувати, що немає однозначного трактування поняття «інформатична компетентність». Одні автори тлумачать інформатичну компетентність як якість особистості, інші – як уміння застосовувати знання та уміння на практиці; як поєднання інформатичних знань, умінь, досвіду та здібностей людини; як досвід діяльності; як особистісне утворення, що характеризує здатність учня здійснювати діяльність у галузі інформатики.

Проведений нами в [1–4] аналіз понять компетентності та інформатичної компетентності дозволяє зробити такі висновки.

Компетенція – це сукупність взаємозв'язаних якостей особи (знань, умінь, способів діяльності, досвіду) і є відчуженою, наперед заданою соціальною вимогою (нормою) до освітньої підготовки особи, необхідної для її якісної продуктивної діяльності в певній сфері (А. В. Хуторський [10, 141]). Таким чином, терміном «компетенція» характеризується те різноманіття знань, умінь, досвіду, особистісних якостей, якими повинна володіти людина у відповідності зі своїм місцем у соціальній та професійній дійсності, тобто поняття «компетенція» відображає переважно соціальний бік діяльності суб'єкта, й фіксує коло заданих ззовні цілей і способів діяльності. Так, у професійній діяльності компетенція суб'єкта визначається посадовими обов'язками й посадовою інструкцією, а в системі освіти – цілями навчальної діяльності суб'єкта освіти і навчальним планом.

Інформатична компетентність – це інтегративне утворення особистості, яке поєднує в собі *інформатичні знання, уміння* використовувати наявні знання для розв’язання прикладних задач, *навички* використання комп’ютера та інформаційно-комунікаційних технологій, *здатності* представляти повідомлення і дані у зрозумілій для усіх формі і *виявляється у прагненні, здатності і готовності* до ефективного використання знань і умінь та застосування сучасних засобів інформаційних та комп’ютерних технологій для розв’язання завдань у професійній діяльності і повсякденному житті, *усвідомлюючи* при цьому значущість предмету і результату діяльності.

Інформатична компетентність студента характеризує ступінь освоєння компетенцій у галузі інформатики, необхідних для діяльності в інформаційному просторі.

Компетентними фахівцями стають у процесі освоєння тих чи інших конкретно-змістових компетенцій. Зрозуміло, що набуття компетенцій відбувається поступово в процесі діяльності, тому правомірним є висновок С. Е. Трубачової, що рівень компетентності особистості на різних етапах навчання буде різним [8, 53]. Відповідно до цього компетентність є оцінною категорією, що характеризує людину як суб’єкта діяльності, її здатність виконувати свої повноваження [8, 47] у рамках означеної компетенції.

У цьому контексті компетентність позначає актуальний рівень оволодіння наперед висунутих до особи вимог у навчальній чи виробничій сфері.

За такого підходу стає зрозумілим відмінність між цими поняттями: компетенція – це бажані риси чи якості людини як особистості, котрі задаються зовнішнім оточенням (освітньою системою, ринком праці, соціокультурним контекстом тощо), що формуються у процесі цілеспрямованої підготовки, інтегральним виявом якої є досягнутий рівень компетентності. Тобто термін «компетентність» вказує на відповідність реального і необхідного в особистості фахівця, на ступінь освоєння особистістю змісту компетенцій, тобто це, перш за все, якісний показник. Тому інформатична компетентність характеризує наскільки учень володіє знаннями, уміннями у сфері інформатики, досвідом інформатичної діяльності, здатностями та особистісними якостями у межах, означених компетенцією.

Стрижневими поняттями компетентності є готовність та здатність. У психологічній науці існують різні погляди на зміст поняття «готовність» та «здатність». Однак усі дослідники у структурі готовності відзначають обов’язкову наявність *позитивної настанови* (мотивації) і *свідомого прагнення* до діяльності. Саме *позитивної настанови*, яка форму-

ється на основі *позитивного досвіду* діяльності, оскільки негативний досвід «блокує» формування позитивної настанови і прагнення діяти. «Усвідомлення прагнення» передбачає, що учень знає і осмислює свої психолого-фізіологічні особливості, здібності, можливості, межі власного знання і незнання, уміння і невміння, нахили, установки, особистісно значущі смисли навчальної діяльності, себе як учня (студента).

Готовність як психологічний стан індивіда визначається не тільки наявністю відповідних мотивів, але й особливим емоційним ставленням до майбутньої діяльності. Це ставлення зацікавленості, інтересу в майбутній діяльності й привабливості її предмета. Проте справжня готовність передбачає ще одного психологічного компонента – воління. Тут йдеться саме про волю як особливу психологічну категорію, яка дозволяє особистості розгорнути й підтримувати діяльність, незважаючи на перепони й перешкоди, які можуть виникнути (і виникають) на цьому шляху.

У психологічній науці здатність тлумачиться як психічний та фізичний стан індивіда, в якому він готовий до успішного виконання певного виду продуктивної діяльності. Водночас, здатність визначається не тільки станом індивіда, але й наявністю в нього необхідних психологічних ресурсів, або рівнем психологічної оснащеності. Компонентами психологічної оснащеності особи стосовно будь-якої діяльності (без яких індивід не може самостійно розгорнути будь-яку діяльність) є: вищі психологічні функції, що забезпечують організацію й управління процесом діяльності (процеси цілепокладання, програмування і планування, контролю, оцінки та рефлексії вищі психічні функції, що забезпечують безпосереднє сприйняття матеріалу, переробку інформації й узагальнення результатів діяльності; властивості особистості, які пов'язані не з уродженими особливостями, а сформувалися завдяки попередньому життєвому досвіду стійкими способами діяльності (наприклад, уважність, стриманість, посидючість і т.д.), тобто ті властивості, які можуть формуватися й змінюватися у процесі навчання.

Таким чином, психологічна модель здатності як ключового компонента компетентності містить дві підсистеми – психологічна готовність і психологічна оснащеність (рис. 1).

Отже, компетентність – це інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі знання, уміння, навички, досвід й особистісні якості, які зумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають у реальних життєвих ситуаціях, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності.

Компетентність як особистісне надбання особи, як її якість, набута в процесі навчально-пізнавальної та позанавчальної діяльності, дозволяє

їй вирішувати певні завдання, виносити рішення, судження у певній галузі. Основою цієї якості є знання, обізнаність, досвід соціально-професійної діяльності людини. Цим самим підкреслюється інтегративний характер поняття «компетентність». Компетентність характеризує особистість стосовно ступеня відповідності виконаного нею завдання тій вимозі, яка означена компетенцією. *Компетентність виявляється в успішно реалізованій у діяльності компетенції* і включає особисте ставлення до предмету і продукту діяльності. Предметна галузь, в якій виявляється компетентність надає їй специфічності й конкретності. Саме з цієї точки зору виділяються різні види компетентності – соціальна, інформаційна, комунікативна, професійна тощо.

Отже, поняття «компетентність», як цілісне особистісне утворення, може вживатися тільки в однині, а поняття «компетенція» може вживатися як у множині, так і в однині. Цей висновок узгоджується з граматиною української мови, згідно якої іменники із значенням якості, утворені з прикметників за допомогою суфікса *-ість*, вживаються в однині.

Окремі автори наукових публікацій компетентність розуміють як сукупність компетенцій. З таким розумінням ми також не можемо погодитися, оскільки поняття «компетенції» пов'язане із змістом сфери діяльності, а «компетентність» завжди стосується особи, характеризує її здатність якісно виконувати певну роботу. Тому не можна тлумачити компетентність як сукупність компетенцій, оскільки ці поняття «знаходяться» у різних «площинах».

Таким чином, інформаційна компетентність – це інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі інформаційні знання, уміння, навички, досвід інформаційної діяльності, особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що потребують використання знань і умінь та застосування сучасних засобів інформаційно-комунікативних та комп'ютерних технологій для розв'язання завдань у професійній діяльності і повсякденному житті, *усвідомлюючи* при цьому значущість предмету і результату діяльності.

Наочно інформаційну компетенцію та інформаційну компетентність можна подати у вигляді схем, зображених на рис. 2 та 3 відповідно.

Як інтегративне утворення особистості, інформаційна компетентність має такі структурні компоненти: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний, емоційно-вольовий, які існують не ізольовано один від одного, а тісно взаємопов'язані між собою. Зміст цих компонентів наведено в [3; 4].

Інформаційна компетентність динамічна; вона передбачає функціо-

нування, тобто постійну зміну та розвиток; саме у властивостях, зв'язках, функціях та їх взаємодії полягають витoki розвитку інформаційної компетентності як цілісної системи.

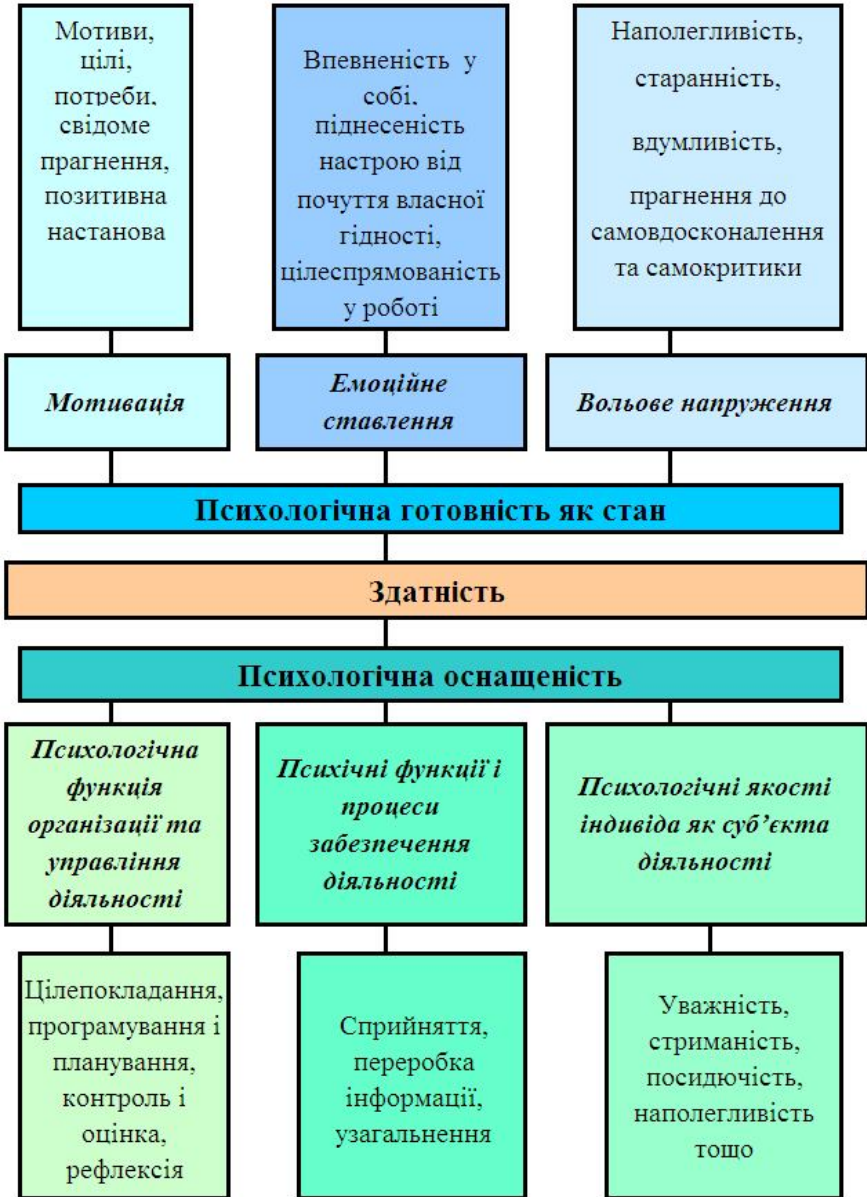


Рис. 1. Психологічна модель здатності

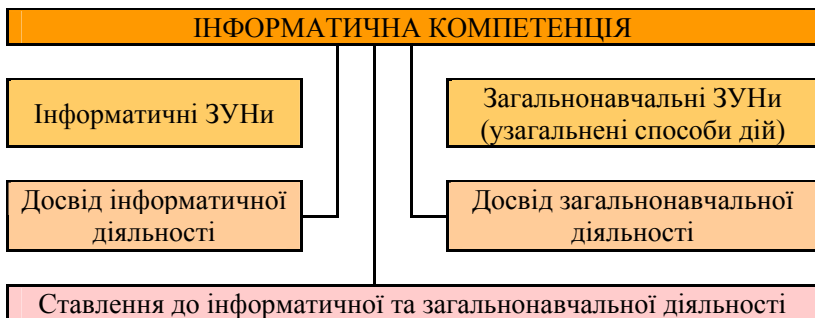


Рис. 2. Інформатична компетенція

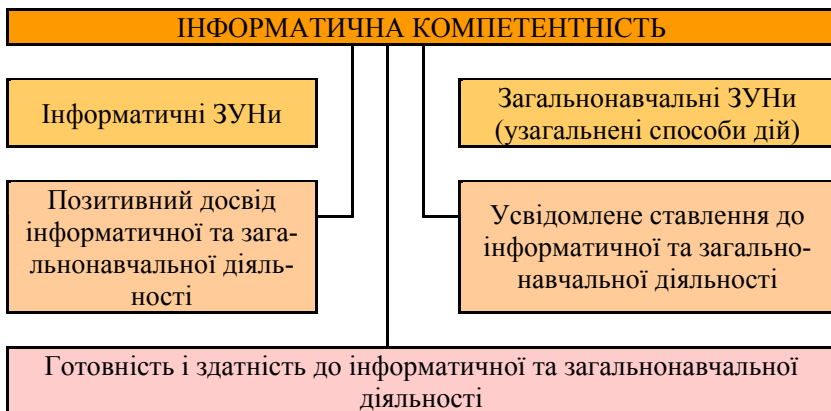


Рис. 3. Інформатична компетентність

Перелік інформатичних компетенцій, якими повинен володіти майбутній економіст, сформульований нами в роботах [3–5]. Виділені на основі видів інформаційної діяльності майбутнього економіста компетенції об'єднані згідно [7] у групи: інформологічно-методологічну (ІМ), інформаційно-технологічну (ІТ), комп'ютерної інженерії (КІ), моделювання (М). Деталізований зміст компонентів системи інформатичних компетенцій майбутнього економіста наведено в роботі [6]. У табл. 1 наведено систему інформатичних компетенцій майбутнього економіста за видами інформатичної діяльності.

Інформатична компетентність виявляється у розумінні учнем (студентом) ролі інформатики у пізнанні дійсності; в умінні використовувати інформаційні технології для розв'язання прикладних завдань, здійснювати аналіз та оцінку отриманих результатів; у здатності демонструвати знання, уміння і навички щодо пошуку, аналізу і використуванню інформації, даних і знань, ціннісне ставлення до інформаційної діяльності;



в адекватній самооцінці власних можливостей у використанні інформаційних технологій, інформаційних ресурсів, упевненості у їх виборі та реалізації.

Таблиця 1

**Система інформатичних компетенцій майбутнього економіста**

<b>Вид діяльності</b>	<b>Компетенція</b>	<b>Код</b>
Визначення інформації	– мати уявлення про сутність інформації, інформаційних ресурсів, інформаційних процесів та їх роль у пізнанні навколишньої дійсності;	ІМ-1
	– мати уявлення про електронні ресурси економічної інформації;	ІМ-2
	– орієнтуватися в сучасному стані і тенденціях розвитку інформаційно-комунікативних технологій;	ІМ-3
	– мати уявлення про сучасні інформаційні системи в економічній сфері;	ІМ-4
	– уміти виділяти інформаційний аспект в діяльності людини;	ІМ-5
	– оцінювати параметри інформаційних об'єктів;	ІМ-6
Пошук і зберігання даних	– уміння здійснювати пошук даних в неелектронних та електронних базах даних і сховищах даних;	ІТ-1
	– уміти зберігати дані;	ІТ-2
Сприйняття, розуміння, відбір і аналіз даних	– уміння використовувати визначення, тлумачення, логічний аналіз аргументів і доведень;	ІТ-3
	– уміння виявляти співпадання, розбіжності та протиріччя в об'єктах;	ІТ-4
Опрацювання даних	– володіння навичками роботи з текстовими, графічними процесорами;	ІТ-5
	– уміння опрацьовувати числові дані за допомогою електронних таблиць, систем управління базами даних;	ІТ-6
	– володіння інструментами статистичного опрацювання даних;	ІТ-7
	– уміння працювати з електронними словниками, довідниками, перекладачами;	ІТ-8
Передавання даних, комунікація	– знання базових принципів організації і функціонування комп'ютерних мереж;	ІТ-9
	– знання способів передавання інформації на відстані;	ІТ-10

Вид діяльності	Компетенція	Код
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– дотримання вимог інформаційної безпеки, інформаційної етики і права;</li> <li>– уміння працювати в мережі Інтернет з його основними сервісами;</li> <li>– уміння користуватися електронною поштою та іншими засобами телекомунікації;</li> </ul>	IT-11 IT-12 IT-13
Організація і представлення даних	<ul style="list-style-type: none"> <li>– структурування інформаційного об'єкта, виділення компонентів і фрагментів у відповідності до заданих критеріїв;</li> <li>– уміння працювати із структурою текстового документа та електронної таблиці;</li> <li>– створювати та використовувати систему класифікацій;</li> <li>– описувати інформаційні об'єкти у відповідності до заданої системи;</li> <li>– уміння подавати інформацію у вигляді списку, таблиці, деревовидної структури папок, презентацій, засобів концептуальної візуалізації, числових графіків і діаграм;</li> </ul>	IT-14 IT-15 IT-16 IT-17 IT-18
Використання персонального комп'ютера та програмного забезпечення	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знати загальну будову ПК, призначення та принципи функціонування основних його пристроїв;</li> <li>– знати топології будови комп'ютерних мереж;</li> <li>– уміти вибирати комп'ютерну та інформаційну техніку для адекватного розв'язання поставленого завдання;</li> </ul>	КІ-1 КІ-2 КІ-3
Використання персонального комп'ютера та програмного забезпечення	<ul style="list-style-type: none"> <li>– володіння інтерфейсом операційної системи;</li> <li>– уміння працювати з програмами загального призначення;</li> <li>– володіння навичками користувача офісних технологій в контексті опрацювання економічної інформації;</li> <li>– володіти засобами антивірусного захисту;</li> </ul>	КІ-4 КІ-5 КІ-6 КІ-7
Алгоритмізація	<ul style="list-style-type: none"> <li>– усвідомлення комп'ютера як універсального виконавця алгоритмів;</li> <li>– володіння базовими поняттями теорії алгоритмів;</li> <li>– володіння навичками конструювання алгоритмів розв'язання прикладних задач;</li> </ul>	М-1 М-2 М-3

<b>Вид діяльності</b>	<b>Компетенція</b>	<b>Код</b>
Моделювання	– уміти будувати інформаційні моделі економічних об'єктів і використовувати їх;	М-4
	– володіння навичками роботи з готовими імітаційними економічними моделями;	М-5
	– уміти інтерпретувати отримані результати;	М-6
Проектування	– уміти планувати діяльність щодо пошуку, збирання, зберігання, опрацювання інформації;	М-7
	– планування обговорення досліджень, результатів, презентацій, спільної діяльності, розподілу праці;	М-8
	– уміти працювати з системами економічного проектування та системами підтримки проектного менеджменту;	М-9
	– уміти працювати з органайзерами, планувальниками тощо.	М-10

#### Список використаних джерел

1. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду / М. С. Головань // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 23-30.

2. Головань М. С. Компетенція та компетентність: порівняльний аналіз понять / М. С. Головань // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011. – № 8(18). – С. 224-234.

3. Головань М. С. Інформатична компетентність як об'єкт педагогічного дослідження / М. С. Головань // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : збірник наукових праць. – Харків : УПА, 2007. – Випуск 16. – С. 314-324.

4. Головань М.С. Інформатична компетентність: сутність, структура та становлення / М. С. Головань // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2007. – № 4. – С. 62-69.

5. Головань М. С. Компетентнісний підхід у навчанні інформатики і комп'ютерної техніки студентів економічного ВНЗ / М. С. Головань // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : збірник наукових праць. – Харків : УПА, 2007. – Випуск 18-19. – С. 19-32.

6. Головань М. С. Кредитно-модульна система організації навчання інформатики в умовах компетентнісного підходу / М. С. Головань // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск ІХ. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ,

2011. – С. 450-459.

7. Жалдак М. І. Формування системи інформатичних компетентностей майбутніх учителів інформатики у процесі навчання в педагогічному університеті / М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський, М. В. Рафальська // Вища школа. – 2009. – №10. – С. 44-52.

8. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : монографія / Н. М. Бібік, Л. С. Ващенко, О. І. Локшина та ін. ; під заг. ред. О. В. Овчарук. – К. : К.І.С., 2004. – 112 с. – (Бібліотека з освітньої політики).

9. Раков С. А. Сучасний учитель інформатики: кваліфікація і вимоги / С. А. Раков // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – №3. – С. 35-38.

10. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // Ученик в общеобразовательной школе. – М. : ИОСО РАО, 2002. – С. 135-157.

## ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ

В. Д. Головня<sup>а</sup>, Г. О. Райковська<sup>б</sup>

Україна, м. Житомир, Житомирський державний технологічний  
університет

<sup>а</sup> slvgol@gmail.com

<sup>б</sup> G\_A\_Raykovskaya@ukr.net

Конструкторсько-технологічні здібності в сучасних умовах є механізмом, що розширює можливості людини в різних сферах діяльності, зокрема в процесі навчання комп'ютерного конструювання та моделювання. Актуальною є також специфіка навчальної діяльності викладача комп'ютерного конструювання та моделювання, що вимагає не тільки психолого-педагогічної та методичної підготовки, але й спеціальної конструкторсько-технологічної. Якісна інженерна освіта неможлива без високого рівня графічної підготовки студентів, яка є основою конструкторсько-технологічних здібностей, оскільки вивчення практично всіх спеціальних дисциплін засноване на теоретичних знаннях, практичних уміннях і навичках, набутих в процесі вивчення графічних дисциплін.

Поєднання вивчення інженерної графіки з комп'ютерною та виділення годин на проведення занять з комп'ютерної графіки за рахунок зменшення кількості годин на вивчення інженерної графіки також веде до зниження якості та рівня знань із графічних дисциплін. Спеціалісти з комп'ютерної графіки, які не до кінця усвідомили логіку формування креслень і недосконало володіють умінням та навиками графічної діяльності, подібні до військових, яких забезпечили сучасною бойовою технікою, але не навчили нею досконало володіти [3].

На основі аналізу реального стану графічної підготовки нами було виявлено ряд недоліків, зокрема:

- скорочення аудиторних годин та збільшення кількості годин, що відводяться на самостійну роботу студентів;
- недостатня сформованість графічних знань;
- традиційна методика графічної підготовки студентів у вищих навчальних технічних закладах недостатньо забезпечує її зв'язок із сучасними вимогами інформаційного виробництва та суспільства в цілому.

Через малу кількість аудиторних годин студенти не встигають вивчити і, що найголовніше, зрозуміти принципи і закони навіть елементарних побудов, унаслідок чого більша частина студентів відраховується з навчальних закладів саме через неуспішність з нарисної геометрії.

Графічно-комп'ютерні технології присутні практично в усіх сферах

виробничої, творчої, наукової діяльності. Знання в галузі математики і фізики, скріплені мистецтвом графіки як засобом відображення здобутих знань, складають ґрунтовну основу якісної підготовки фахівця будь-якої спеціалізації. Саме знання фізичних законів та математичних співвідношень моделей об'єктів, процесів та явищ у своєму практичному спрямуванні інтегровані в науковому напрямі прикладної геометрії та інженерної графіки. Проте її вагомі наукові та практичні здобутки знаходять все ще поодинокі застосування в навчальному процесі не тільки інженерно-технічних дисциплін через різке зменшення навчальних годин на вивчення базових понять інженерної графіки [6].

Використання САПР дозволяє конструкторам скеровувати енергію на творчий процес, не відволікаючись на рутинні процедури. Можливості використання САПР стрімко розвиваються, завдяки чому підвищується продуктивність проектних робіт, що дозволяє досягати суттєвих переваг на ринку праці. Зазначене спонукає до впровадження САПР у навчальний процес вищих навчальних закладів, зокрема нової технології навчання графічних дисциплін, реалізованої в таких системах, як: AutoCAD, КОМПАС 3D, SolidWorks. Унаслідок стрімкого розвитку САПР значно підвищуються вимоги до конструкторсько-технологічних здібностей інженерно-технічних фахівців.

Отже, ми вважаємо за необхідне зупинитися на характеристичі геометричного моделювання, яке є основою складовою конструкторсько-технологічних здібностей. Моделювання – циклічний процес. Це означає, що за першим циклом (чотири етапи моделювання) може відбутися другий, третій і т. д. При цьому знання про об'єкт, що досліджується, розширюються і уточнюються, а вихідна модель поступово вдосконалюється. Недоліки, що були виявлені після першого циклу моделювання, зумовлені малим знанням об'єкта або помилками в побудові моделі, які можна виправити в наступних циклах.

Разом із викладеним вище, на нашу думку, однією з основних перешкод, що заважає успішному засвоєнню комп'ютерного (геометричного) моделювання, є недостатній розвиток просторової уяви у студентів. Як зазначає Л. Ф. Варламова, дана інтелектуальна властивість є необхідною не лише в процесі вивчення графічних дисциплін, але й у пізнанні людиною навколишнього середовища, в оволодінні нею різними професіями [1].

Суть просторової уяви полягає в створенні у свідомості людини уявлених образів об'єктів за їх кресленням чи описом. Аналіз публікацій у психолого-педагогічних виданнях показує, що просторова уява є одним із важливих параметрів, що характеризує конструкторські здібності. Вона має важливе значення для майбутнього інженера як засіб ство-

рення нових видів машин і механізмів відповідно до сучасних вимог.

Просторова уява супроводжує нас протягом усього життя і може служити для різних цілей. Ми живемо і рухаємося в тривимірному просторі, предмети у повсякденному житті займають простір. Просторова уява є способом сприйняття інформації, допоміжним способом мислення, формулювання завдань, корисним помічником або засобом при вирішенні певної проблеми. Вона є необхідною в багатьох професіях.

Основою формування просторової уяви є практична робота з просторовими об'єктами: уявна зміна їхнього положення, поділ на частини, з'єднання декількох об'єктів у один. Зовнішні дії з геометричними тілами необхідні для того, щоб людина могла потім робити з ними уявні внутрішні дії. Робота уяви неможлива без фіксації проміжних етапів (конструкцій) яким-небудь простим способом (у знаково-символічній формі) [4].

Просторова уява – вид розумової діяльності, що забезпечує створення просторових образів і оперування ними в процесі вирішення різних практичних і теоретичних завдань. Просторова уява є таким психологічним утворенням, яке формується в різних видах діяльності (практичній і теоретичній). Для його розвитку велике значення мають продуктивні форми діяльності: образотворче або графічне конструювання. У ході розвитку просторової уяви цілеспрямовано формуються вміння уявляти в просторі результати своїх дій і втілювати їх у малюнку, кресленні, будівництві, конструюванні виробу; подумки видозмінювати їх і створювати на цій основі нові образи, планувати основні етапи і просторову послідовність їх виконання. Просторова уява – це пасивна властивість нашої свідомості, вона не залежить від наших бажань та зусиль. Так, при першій згадці про знайомий предмет його образ миттєво виникає перед нашим внутрішнім поглядом.

Спираючись на психолого-педагогічну літературу з досліджуваної проблеми (Л. С. Виготський [2], Б. Б. Косов [5] та ін.), нами виділені такі фактори та умови, що впливають на розвиток просторової уяви і, як наслідок, на розвиток конструкторсько-технологічних здібностей:

- потреби (естетичні та соціальні) та інтереси (особистісні, пов'язані з типологічними проявами);

- наявність життєвого досвіду, сприятливих умов навчання;

- види діяльності: творча, ігрова, образотворча;

- дидактичні принципи: активність, проблемність, наочність, доступність, створення позитивного емоційного фону, «внутрішня» диференціація, яка побудована на індивідуальних перевагах студентів, їх активності й самостійності.

Графічна підготовка займає важливе місце в програмах підготовки

інженерів-механіків. Найважливішим із її напрямів є розвиток просторової уяви як умови, без якої неможлива інженерна творчість. Просторова уява є одним із видів уяви, пов'язаних із зоровим сприйняттям, суть якого полягає у створенні зорових просторових (об'ємних) образів при розгляді плоских зображень. Стереоскопічні зображення мають високу наочність і за певних умов створюють повну ілюзію об'ємності реального об'єкта, що дозволяє використовувати їх як ефективний наочний інструмент для розвитку просторової уяви, саме такі зображення використовують геометричне моделювання, яке є основою конструювання.

Функціональні особливості технологічного процесу розвитку просторової уяви (творче перетворення наявних і конструювання нових просторових образів; наявність достатнього обсягу конкретно-чуттєвих уявлень; розвиток здібностей сприйняття і переробки інформації правопівкульними методами; створення ситуації творчого пошуку, мотиваційної готовності тощо) привели нас до розуміння того, що особистісно-орієнтований педагогічний підхід дозволяє знайти точки опори при вирішенні завдань дослідження, оскільки його парадигма побудована на філософії гуманістичної педагогіки, що створює умови інтелектуально-особистісного розвитку студента: диференційована подача навчального матеріалу, вибірковість засобів і методів, виходячи з внутрішніх потреб студента; критеріально-діагностична база розробляється для виявлення рівня сформованості певних здібностей.

Необхідною умовою реалізації концептуальних положень особистісно-орієнтованого навчання в технічному вузі є розробка і реалізація комплексної педагогічної моделі розвитку просторової уяви, заснованої на активізації сприйняття на базі природничо-наукових знань про особливості домінуючого типу мислення людини.

Комплексна педагогічна модель розвитку просторової уяви студентів технічного вузу є цілісною системою, що містить структурні компоненти [7]:

- 1) мета: розвиток просторової уяви;
- 2) засоби реалізації: теоретичні (концептуальні положення особистісно-орієнтованого підходу, доповнені адаптованими для педагогіки теоретичними розробками зі сфери психології, фізіології з проблеми диференційованого підходу при розвитку творчих якостей; діагностика на початковому етапі експерименту; педагогічні умови: змістовні, мотиваційні, методологічні, організаційні та контролюючі, розвивають творчі здібності особистості шляхом активізації сприйняття при навчанні в сенсорно багатому середовищі, ядром яких є принцип науковості, тобто приведення умов у відповідність до верифікованих, обґрунтованих уявлень зі сфери педагогіки, психології, фізіології з проблеми розвитку



просторової уяви студентів з переважаючою логічної розумової здатністю);

3) результуючий компонент: засоби оцінки рівня розвитку просторової уяви, методи математичної статистики, що підтверджують отримані закономірності позитивного зростання рівня розвитку просторової уяви.

В цілому основи геометричного моделювання, в деякому стислому вигляді, вивчаються студентами в курсах нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки.

Методи нарисної геометрії є теоретичною базою для вирішення завдань як технічного креслення, так і геометричного моделювання. У техніці креслення є основними засобами вираження людських ідей. Вони повинні не тільки визначати форму і розміри предметів, але й бути досить простими і точними у графічному виконанні, допомагати всебічно досліджувати предмети та їх окремі деталі. Для того щоб правильно висловити свої думки за допомогою малюнка, ескізу, креслення, потрібні знання теоретичних основ побудови зображень геометричних об'єктів, їх різноманіття і відносини між ними, що й складає предмет нарисної геометрії.

Вивчення нарисної геометрії сприяє розвитку просторової уяви і навичок правильного логічного мислення. Удосконалюючи нашу здатність – по плоскому зображенню подумки створювати уявлення про форму предмета і навпаки створення зображень подумки створених образів – візуалізація думки або моделювання – процес створення моделі.

**Висновки.** На даний час проблема навчання геометричного моделювання студентів у вищих технічних навчальних закладах не достатньо вивчена. Більшість сучасних науковців приділяють увагу проблемам викладання комп'ютерної графіки. Як показує практика, отримані студентами знання після прослуховування курсів нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки не є достатніми для вивчення спеціальних дисциплін, пов'язаних із геометричним формуванням поверхонь деталей машин. Тому, на нашу думку, було б доцільним вивчення студентами основ геометричного моделювання в більш розширеному вигляді, що значною мірою вплине на розвиток конструкторсько-технологічних здібностей майбутніх інженерно-технічних фахівців.

#### Список використаних джерел

1. Варламова Л. Ф. Развитие пространственного воображения будущих инженеров в учебном процессе : на примере изучения графических дисциплин : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.01 / Лариса Федоровна Варламова ; [Место защиты: Северо-Восточный

- федеральный университет]. – Якутск, 2010. – 156 с.
2. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский. – М. : АСТ, 2005. – 670 с.
  3. Виходець В. В. Шляхи підвищення фахової підготовки майбутніх інженерів з графічних дисциплін / В. В. Виходець, Г. А. Матвеева, Б. П. Качмар // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2007. – Вип. 17.2. – С. 327–329.
  4. Корнеева А. М. Методика формування просторової уяви майбутніх інженерів з використанням динамічних стереоскопічних моделей [Електронний ресурс] / А. М. Корнеева, В. П. Ткаченко. – Режим доступу : <http://www.diat.edu.ua/files/stereo.pdf>
  5. Косов Б. Б. Проблемы психологии восприятия / Б. Б. Косов. – М. : Наука, 1971. – 131 с.
  6. Прикладна геометрія та інженерна графіка / С. М. Ковальов, М. С. Гумен, С. І. Пустюльга та ін. – Луцьк : ЛДТУ, 2006. – С. 58–89.
  7. Тен М. Г. Развитие пространственного воображения студентов технического вуза как комплексная психолого-педагогическая проблема [Электронный ресурс] / М. Г. Тен // Вестник ТГПУ. – 2012. – № 5. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-prostranstvennogo-voobrazheniya-studentov-tehnicheskogo-vuza-kak-kompleksnaya-psihtologo-pedagogicheskaya-problema>

## ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ИНФОРМАТИКЕ

Т. П. Гордиенко, О. Ю. Смирнова

Украина, г. Симферополь, Крымский экономический институт  
Киевского национального экономического университета  
имени Вадима Гетьмана  
tatgordienko@gmail.com

Система высшего образования активно использует инновационные педагогические технологии, развивает инфо- и телекоммуникационные технологии, совершенствует электронные образовательные ресурсы, их более активное использование и применение на учебных занятиях с целью формирования профессиональных компетенций будущих специалистов.

Особая роль в реализации этого процесса отводится информационно-обучающей среде, которая все больше и больше использует дидактические средства, основанные на высокотехнологичных компьютерных, мультимедийных и коммуникационных технологиях. Такой подход к организации учебного процесса открывает принципиально новые образовательные возможности, требует выявления обоснованных критериев отбора таких средств, их классификации, выработки соответствующих методик оценки их качества. Среди всей совокупности высокотехнологичных дидактических средств, востребованных современной педагогической практикой, наибольший интерес представляют электронные образовательные ресурсы, где в качестве основного интегрированного средства используется электронный учебно-методический комплекс.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) – это программный мультимедиапродукт учебного назначения (учебное электронное издание), обеспечивающий непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения и содержащий организационные и систематизированные, структурированные, теоретические, практические и контролирующие материалы, построенные на принципах интерактивности, адаптивности, информационной открытости и дистанционности.

ЭУМК включает в себя следующие компоненты: учебная программа дисциплины, учебные и учебно-методические материалы, методические рекомендации по изучению дисциплины, учебно-справочные материалы, учебно-наглядные материалы, словарь терминов (гlossарий), формы текущего, промежуточного и итогового контроля, учебно-библиографические материалы (табл. 1).

ЭУМК обычно включают в себя мультимедиа-курсы, каждый из ко-

торых представляет собой комплекс логически связанных структурированных дидактических единиц, представленных в цифровой форме, содержащий все компоненты учебного процесса. Мультимедиа-курс является средством комплексного воздействия на обучающегося путём сочетания концептуальной, иллюстративной, справочной, тренажерной и контролирующей частей. Структура и пользовательский интерфейс этих частей курса должны обеспечить эффективную помощь при изучении материала.

Таблица 1

**Компоненты электронного учебно-методического комплекса**

<b>Компоненты</b>	<b>Описание</b>
<i>учебная программа дисциплины</i>	программа учебной дисциплины, учитывающая специфику подготовки студентов по определенному направлению или специальности
<i>учебные и учебно-методические материалы</i>	по следующим видам занятий: лекционные, семинарские, лабораторные, практические. Они могут быть представлены: конспектами лекций (в том числе – электронными презентациями), структурно-дидактическими схемами, электронными учебниками, электронными учебными пособиями, курсами лекций, сборниками планов семинарских занятий, сборниками описаний лабораторных работ
<i>методические рекомендации по изучению дисциплины</i>	представляющие собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины; методические указания по изучению курса, по выполнению модульных, самостоятельных, реферативных работ
<i>учебно-справочные материалы</i>	это словари, справочники, инструкции, Help к компьютерным программам, руководства пользователей программ и др.
<i>учебно-наглядные материалы</i>	включающие электронные альбомы иллюстраций, атласы, комплекты плакатов, видеофильмы, слайды электронных презентаций, web-документы с иллюстративным материалом, коллекции звуковых файлов и др.
<i>словарь терминов (гlossарий)</i>	специальные термины дисциплины (иногда – ключевые слова), содержание которых не очевидно и требует пояснения.
<i>формы текущего, промежуточного и итогового контроля</i>	темы рефератов, докладов и эссе; контрольные вопросы по каждой теме учебной программы и по всему учебному курсу (например, вопросы зачету или к экзамену); сборники контрольных или тестовых заданий, компьютерные программы электронного тестирования для проверки зна-

Компоненты	Описание
	ний студентов на различных этапах обучения
Учебно-библиографические материалы	учебно-библиографический справочник (списки научной, учебной и методической литературы по дисциплине); перечни компьютерных программных средств

В Крымском экономическом институте ГВУЗ «КНЭУ им. В. Гетьмана» на кафедре высшей математики и информатики разработан ЭУМК по дисциплине «Информатика», включающий в себя: титульную страницу; пояснительную записку к ЭУМК; содержание дисциплины; рабочую программу; перечень основной и дополнительной литературы, конспект лекций; методические указания к практическим и лабораторным работам; методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента по дисциплине; задания для самостоятельной работы; глоссарий; вопросы к зачету и экзамену; тест для промежуточной оценки знаний по дисциплине; тематику реферативных работ; электронные учебники; презентационный материал; справочник.

При создании ЭУМК следует обратить внимание на некоторые важные моменты. Содержание ЭУМК обязательно должно соответствовать современному уровню научно-технического прогресса в данной области знаний. Структура ЭУМК должна состоять из логически взаимосвязанных элементов. Каждый отдельный модуль должен открываться в отдельном окне, иметь свою целевую установку, направленную на решение частных задач. Интерфейс ЭУМК выстраивается таким образом, чтобы он имел строгий и выразительный вид, наглядные панели инструментов, был прост в освоении технологии работы с ним пользователя. Программное исполнение ЭУМК должно учитывать возможность технологически несложного совершенствования и модернизации содержания учебного курса в будущем. ЭУМК должен быть максимально интерактивным, содержать достаточное количество мультимедийных данных, иметь удобные средства поиска необходимой информации.

В процессе профессиональной подготовки студентов с использованием электронных учебных ресурсов преподавателю необходимо грамотно распределять соотношение их совместной деятельности. Следует учесть, что студенты младших курсов еще не имеют достаточного опыта и навыков самостоятельной работы с учебным материалом. Поэтому преподавателю требуется в большей степени управлять данным процессом, помогая студентам осваивать приемы и методы самостоятельной работы, но по мере продвижения студентов к старшим курсам, такое соотношение будет меняться. Преподавателю необходимо постепенно

наращивать сложность и увеличивать время выполнения студентами самостоятельного учебного задания, побуждать их работать индивидуально и устремлять к самообразованию.

Достоинства ЭУМК по сравнению с традиционными УМК представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Сравнение электронного учебно-методического комплекса с традиционным учебно-методическим комплексом**

<b>Характеристика</b>	<b>Описание</b>
<i>доступность</i>	возможность дистанционного, массового и самостоятельного обучения с использованием ЭУМК, размещенного на сервере компьютерной сети
<i>интерактивность</i>	делает обучение более интересным и позволяет учащемуся самостоятельно дозировать порции новой информации, длительность изучения отдельных тем учебной дисциплины, регулировать степень сложности вопросов и заданий, проводить самоконтроль знаний
<i>индивидуальность</i>	возможность адаптации содержания учебного материала к индивидуальным особенностям обучаемого, лично значимым целям и задачам его деятельности, уровню формирования системы знаний и умений, психологическим особенностям и предпочтениям
<i>невербальность</i>	современные компьютерные технологии упрощают процесс усвоения теоретического материала, эмулируют деятельность живого учителя, что позволяет значительно ускорить процесс выработки умений и навыков, необходимых в практике
<i>разнообразие форм представления информации</i>	текст, гипертекст, графика, видео- и аудиоинформация, анимированные объекты, базы данных, другие средства мультимедиа, раскрывают новые возможности, обеспечивают погружение обучающегося в познавательный процесс за счёт активного включения различных каналов восприятия информации
<i>быстрый поиск</i>	по ключевым словам электронного словаря терминов, глоссария, электронной энциклопедии и учебно-библиографического справочника. Сервис: ссылки, закладки, гипертекстовые связи

Практическое применение ЭУМК в учебном процессе показывает определенные преимущества по сравнению с использованием традицион-

ными технологиями (табл. 3).

Таблица 3

### Преимущества использования ЭУМК

Характеристика	Описание
<i>эффективное запоминание</i>	материалы ЭУМК эффективно запоминаются, за счёт наличия в нём разнообразного иллюстративного материала
<i>повышение интереса</i>	к изучению дисциплины повышается интерес, за счёт внедрения мультимедийных средств обучения (фото- и видеоматериалы, интерактивные тесты и обучающие программы)
<i>высокая скорость</i>	отдельные темы учебной дисциплины осваиваются с высокой скоростью, за счёт использования гибкой системы связей между теоретическим материалом, заданиями лабораторного практикума, электронными копиями учебной и учебно-методической литературы, тестовыми и контрольными заданиями
<i>экономия финансовых средств</i>	расходы на размножение раздаточного материала для лабораторных и семинарских занятий практически отсутствуют
<i>доступность</i>	учебные материалы, входящие в состав ЭУМК доступны в любое время
<i>удобство</i>	простота организации самостоятельной работы студентов над учебной дисциплиной с использованием материалов (для студентов заочной формы обучения)
<i>скорость проверки знаний</i>	возможность быстрой проверки знаний большого числа студентов на этапах промежуточного и итогового контроля путём проведения электронного тестирования

С развитием информационно-коммуникационных технологий работа студентов с электронными учебно-методическими комплексами в процессе обучения в высших учебных заведениях требует к себе все большего внимания с целью формирования навыков управления информацией: умением находить и анализировать информацию из различных источников.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ

С. Н. Дегтяр

Беларусь, г. Мозырь, Мозырский государственный педагогический  
университет им. И. П. Шамякина  
dsn\_dim@mail.ru

Система среднего образования нуждается в новом поколении учителей-предметников, способных решать те актуальнейшие проблемы, которые сегодня стоят перед школой. Современные выпускники педагогического вуза должны уметь работать по новым программам и технологиям, общаясь с поколением школьников, выросших в условиях компьютеризации буквально всех сфер человеческой деятельности.

В связи с этим современный этап развития образования характеризуется активизацией поиска новых моделей образования, ориентированных на повышение уровня квалификации и профессионализма будущих педагогов, на удовлетворение потребностей общества в специалистах, способных применять на своих уроках современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

Для успешной реализации этой задачи современный учитель уже в вузе должен быть подготовлен к тому, чтобы уметь:

- организовывать свою методическую работу и исследовательскую деятельность на основе современных методов и технологий;
- пользоваться различными методическими средствами для решения задач образования;
- реализовать интегративный подход к обучению на основе ориентации в программах смежных предметов;
- осуществлять современное методическое обеспечение учебного процесса, построенное на использовании ИКТ;
- разрабатывать собственные диагностические и контрольные материалы, адекватно отражающие измеряемые умения, навыки и компетенции;
- получать достоверную объективную информацию о результатах обучения и уровне готовности к выполнению конкретной деятельности;
- уметь грамотно презентовать полученные результаты исследования.

Сегодня уже стало очевидным, что подготовка учителя-предметника такого уровня невозможна без использования в учебном процессе современных ИКТ.

Применение ИКТ значительно расширяет возможности предъявляе-



ния учебной информации, позволяет усилить мотивацию учения, активно вовлекать, погружать студентов в учебный процесс, расширять наборы применяемых учебных задач и инструментов, повысить самоконтроль учебной деятельности, формировать у студентов способность к рефлексии и освоению субъект-субъектного взаимодействия в образовательном процессе вуза.

ИКТ обладают большими дидактическими возможностями, позволяющими интенсифицировать образовательный процесс с целью усиления интеллектуального развития студентов, что способствует увеличению доли самостоятельного приобретения профессиональных умений, формирует индивидуальный стиль учебной работы, обеспечивает ее активность, произвольность и саморегуляцию.

Рассмотрим некоторые аспекты использования ИКТ в подготовке будущих учителей информатики.

Информатика – специфический предмет, где педагогу необходимы навыки постоянного самообучения и самосовершенствования в течение всей педагогической деятельности. Развитие новейших информационных технологий заставляет преподавателя успевать за ритмом современной жизни. Кроме того, учитель информатики в школе является проводником и помощником других учителей-предметников по внедрению ИКТ в образовательный процесс, организатором практической работы по координации внедрения ИКТ во все сферы образовательного процесса учебного заведения. Подготовка учителей, обладающих этими качествами, должна начинаться уже с первого курса.

Формы и место использования информационных технологий на занятии зависят от содержания дисциплины, цели, которую ставит преподаватель.

Сегодня при изучении дисциплин профессионально-педагогического цикла успешно используются мультимедийные технологии (компьютерные презентации, видео- и аудиофрагменты), готовые программные продукты: учебные диски, электронные учебники, электронные конспекты лекций, лабораторные практикумы (пособия), электронные библиотеки, и др., активно используется сеть Интернет, которая позволяет создавать и использовать в процессе обучения все преимущества интерактивных электронных учебных курсов, учебников, пособий, проводится автоматизированный контроль знаний. Благодаря интерактивной подаче материала у обучающихся формируется творческий подход к обучению, повышается уровень восприятия материала, обучаемый в течение всего занятия занимает активную позицию, при изучении любой темы, получает навыки самостоятельной работы.

Преподаватели умело создают и используют свои электронные учебные материалы. В большей степени создаются и используются мультимедийные лекционные демонстрации в сочетании с технологией визуализации. Их использование позволяет более полным образом излагать курс, учитывать прикладную направленность и специфику будущей специальности обучаемых, способствуют раскрытию и освоению на новом уровне принципа наглядности, соблюдение которого так будет необходимо будущему учителю. Также разрабатываются виртуальные многокомпонентные и дистанционные лаборатории и практикумы, позволяющие организовать практическое изучение процессов и явлений, рассматриваемых в теоретическом курсе различных учебных дисциплин. Электронный курс, разработанный самим преподавателем, гораздо эффективнее, так как он знает наиболее трудные для понимания студентами вопросы, которые требуют дополнительных пояснений. Кроме того, при обучении с помощью таких электронных пособий у преподавателя остается больше времени на непосредственное объяснение материала, дискуссии, живое общение со студентами.

Применяются компьютерные технологии в курсовом и дипломном проектировании с целью развития критического мышления. Использование ИКТ позволяет создавать электронный портфолио на всем протяжении обучения, способствующий формированию индивидуального комплекта разнообразных материалов для будущей профессиональной деятельности; реализовать групповое общение посредством социальных Web-сервисов, развивающее коммуникативные умения; формировать электронные библиотеки, совершенствуя умения самостоятельно находить и получать информацию из разных источников.

В результате такой деятельности с помощью ИКТ решаются следующие дидактические задачи:

- совершенствование организации преподавания, повышение индивидуализации обучения;
- повышение продуктивности самоподготовки учащихся;
- индивидуализация работы самого учителя;
- ускорение тиражирования и доступа к достижениям педагогической практики;
- усиление мотивации к обучению;
- активизация процесса обучения, возможность привлечения учащихся к исследовательской деятельности;
- обеспечение гибкости процесса обучения.

В то же время стандартом высшего профессионального образования предусмотрены дисциплины, содержание которых направлено на обучение студентов использованию ИКТ в дальнейшей профессиональной

деятельности. К ним в первую очередь относятся такие обязательные дисциплины, как «Методика преподавания информатики» и «Современные информационные и коммуникационные технологии в образовании».

Одной из основных задач курса «Методика преподавания информатики» является подготовка студентов к прохождению педагогической практики. При подготовке и проведении уроков во время педпрактики необходимо научить студентов продумыванию применения на каждом уроке ИКТ, подготовке и применению учебно-методического, дидактического и раздаточного материала к уроку. Применение компьютерных технологий на уроке, как известно, предполагает тщательную подготовку и продумывание каждого элемента урока, как с точки зрения дидактики, так и со стороны личностно-ориентированного подхода к каждому обучающемуся. Также на занятиях по курсу методики преподавания студенты должны научиться с помощью информационных технологий вести различную школьную документацию (планирование, конспекты занятий, отчеты, методические разработки, индивидуальные задания, контрольные работы, другие виды работ и т.п.), научиться пользоваться мультимедиа проектором, интерактивной доской, школьными электронными средствами обучения, научиться использовать ПК для организации коллективной и групповой работы учащихся.

Содержание дисциплины «Современные информационные и коммуникационные технологии в образовании» базируется на сформированных в предыдущих курсах, умениях и навыках работы со стандартными приложениями операционной системы, основах программирования на различных языках программирования высокого уровня. Ориентирована на подготовку будущих педагогов к обоснованному и эффективному использованию средств ИКТ в обучении школьников. При прохождении курса «Современные информационные и коммуникационные технологии в образовании» ведется огромная работа по анализу педагогической целесообразности использования средств ИКТ в образовательных целях, организации учебной деятельности с использованием электронных средств образовательного назначения.

Одной из задач данной дисциплины является получение прочных знаний по возможностям современных компьютерных технологий и получение практических навыков работы с компьютерными информационными технологиями.

В результате прохождения дисциплины «Современные информационные и коммуникационные технологии в образовании» студенты должны уметь:

– выбирать эффективные методические приемы, технические и информационные средства для достижения цели учебного курса;

- использовать средства ИКТ в образовательных целях;
- создавать прикладные программные средства;
- готовить разнообразные дидактические материалы;
- разрабатывать сценарии и создавать мультимедийные учебные пособия с помощью инструментальных программных средств;
- создавать тестовые оболочки с использованием инструментальных программных средств;
- использовать тестовые оболочки для создания компьютерного мониторинга;
- разрабатывать Web-сайты учебного назначения;
- умело использовать мультимедиа проекторы, интерактивные доски, электронные журналы, электронные учебники, пособия;
- создавать базы данных учебного назначения;
- использовать ИКТ, Интернет-ресурсы в образовательных целях;
- проводить компьютерную педагогическую и психологическую диагностику.

Также должны владеть:

- навыками разработки учебно-методических материалов с помощью средств ИКТ;
- методами отбора учебного и контролирующего материала.

Безусловно, студенты, прежде всего, в силу того, что не имеют достаточного педагогического опыта, сталкиваются с определенными трудностями при разработке учебно-методических материалов, в подготовке учебных проектов. Однако в целом нестандартность мышления и креативность помогают многим студентам создавать запоминающиеся работы и делать свои собственные маленькие методические открытия.

Нельзя, однако, забывать, что использование современных средств ИКТ во всех формах обучения может привести и к ряду негативных последствий, в числе которых можно отметить ряд негативных факторов психолого-педагогического характера и спектр факторов негативного влияния средств ИКТ на физиологическое состояние и здоровье обучаемого.

В частности, чаще всего одним из преимуществ обучения с использованием средств ИКТ и одной из дидактических задач, решаемых с помощью ИКТ, называют индивидуализацию обучения. Однако, наряду с преимуществами здесь есть и крупные недостатки, связанные с тотальной индивидуализацией. Индивидуализация свертывает и так дефицитное в учебном процессе живое диалогическое общение участников образовательного процесса – преподавателей и студентов, студентов между собой – и предлагает им общение в виде «диалога с компьютером».

В самом деле, активный в речевом плане студент, надолго замолка-

ет при работе со средствами ИКТ, что особенно характерно для студентов открытых и дистанционных форм образования. В течение всего срока обучения студент занимается, в основном, тем, что молча потребляет информацию. В целом орган объективизации мышления человека – речь оказывается выключенным, обездвиженным в течение многих лет обучения. Студент не имеет достаточной практики диалогического общения, формирования и формулирования мысли на профессиональном языке. Без развитой практики диалогического общения, как показывают психологические исследования, не формируется и монологическое общение с самим собой, то, что называют самостоятельным мышлением. Если пойти по пути всеобщей индивидуализации обучения с помощью персональных компьютеров, можно прийти к тому, что мы упустим самую возможность формирования творческого мышления, которое по своему своему происхождению основано на диалоге.

Использование информационных ресурсов, опубликованных в сети Интернет, часто приводит к отрицательным последствиям. Чаще всего при использовании таких средств ИКТ срabатывает свойственный всему живому принцип экономии сил: заимствованные из сети Интернет готовые проекты, рефераты, доклады и решения задач стали сегодня уже привычным фактом, не способствующим повышению эффективности обучения и воспитания.

При работе с тестирующими системами отсутствует учет индивидуальных особенностей обучаемых при оценке знаний, а также недостаточна оценка глубины знаний.

Таким образом, из всего выше сказанного можно сделать вывод, что использование ИКТ делает процесс обучения и преподавания более интересным, качественным, результативным. Но следует иметь в виду, что ИКТ – это лишь средства, которые могут стать хорошим помощником в приобретении знаний и профессиональных умений, способствующих формированию высококлассного специалиста.

#### Список используемых источников

1. Загрекова Л. В. Дидактика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / Л. В. Загрекова, В. В. Николина. – М. Высш. шк., 2007. – 383 с.
2. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М. : Академия, 2003. – 192 с.
3. Слостенин В. А. О современных подходах к подготовке учителя / В. А. Слостенин, Н. Г. Руденко // Педагог. – 1996. – № 1. – С. 14.

# ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTI ІНФОРМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ

М. А. Карпенко

Україна, м. Харків, Харківський машинобудівний коледж  
informaticheskyy@yandex.ru

Від техніка-технолога машинобудівної галузі сьогодні вимагається готовність до мобільності знань, умінь для ефективної виробничої діяльності. Основою для формування компетентностей є особистий досвід студентів. Майбутній фахівець стає компетентним, коли у нього формується вміння самостійно оцінювати свою діяльність та її результати.

Визначимо основні з багатьох умінь, якими необхідно оволодіти техніку-технологу за спеціальністю «Технології обробки матеріалів на верстатах та автоматичних лініях»:

- вміння визначати актуальність та значущість технічної інформації;
- вміння знаходити важливі джерела інформації та ефективно їх використовувати;
- вміння застосовувати отримані навички щодо використання створених інформаційних моделей в особистих цілях та професійній діяльності.

У роботі [1] була викладена методика, що дозволяє формувати та розвивати інформатичні компетентності, які є обов'язковою складовою професійної підготовки майбутнього техніку-технолога машинобудівної галузі. В даній статті викладена перевірка цієї методики на прикладі формування та розвитку інформатичної компетентності студентів спеціальності «Технології обробки матеріалів на верстатах та автоматичних лініях».

*Завдання статті:* визначення показників оцінювання інформатичної компетентності та перевірка методики її формування і розвитку у студентів машинобудівного профілю.

У машинобудівному коледжі майбутні техніку-технологи за спеціальністю 5.05050302 «Технології обробки матеріалів на верстатах та автоматичних лініях» вивчають на другому курсі дисципліну «Інформатика та обчислювальна техніка» обсягом 69 аудиторних годин, з них лекційних – 31 година, практичних занять – 38 годин.

На першому курсі студенти вивчали курс «Основи інформатики» та отримали необхідні базові знання до практичного застосування прикладних програм, які їм знадобляться при вивченні курсу «Інформатика та обчислювальна техніка». Визначимо рівні компетентності як базовий,

професійний та високий (табл. 1).

Базовий рівень інформатичної компетентності майбутні фахівці отримують на першому курсі навчання, коли вивчають дисципліну – «Основи інформатики», професійний рівень – наприкінці вивчення курсу «Інформатика та обчислювальна техніка». Високий рівень інформатичної компетентності майбутні фахівці набувають протягом подальшого вивчення дисциплін спеціального призначення, при виконанні курсових робіт, дипломного проектування.

Протягом вивчення курсу дисципліни «Інформатика та обчислювальна техніка» студенти на кожному практичному занятті вдосконалюються з усіх складових інформатичної компетентності (процедурна, логічна, технологічна, дослідницька, методологічна) [2], отримують визначену кількість балів (табл. 2). Кожний модуль складається з декількох практичних робіт, згрупованих за тематичним модулем. В кінці кожного модуля студенти отримують контрольну роботу в тестовій формі. Тестова форма спрямована лише на визначення рівня технологічної компетентності, і в цій статті контрольний результат не розглядається.

*Таблиця 1*

**Рівні інформатичної компетентності (ІК)**

	<b>Базовий рівень</b>	<b>Професійний рівень</b>	<b>Високий рівень</b>
<b>Процедурна</b>	Розуміння можливостей програмного забезпечення, найпростіших команд.	Уміння застосовувати різноманітні засоби для подання необхідної інформації в комп'ютерному середовищі.	Уміння редагувати, рецензувати інформацію, творчо оцінювати корисність знайденої інформації, застосовувати різноманітні засоби для подання необхідної інформації в комп'ютерному середовищі.
<b>Логічна</b>	Уміння грамотно сформулювати, чітко висловити цілі практичної роботи послідовність завдання, що виконується та результат, який необхідно отримати.	Уміння передбачати результат своєї діяльності, оперування знаннями, необхідними для застосування умінь з технологічної компетентності.	Уміння спроектувати образ форми майбутньої інформаційної моделі, передбачити перспективи її функціонування.

	<b>Базовий рівень</b>	<b>Професійний рівень</b>	<b>Високий рівень</b>
<b>Технологічна</b>	Уміння записувати, редагувати текстову інформацію, створювати прості бази даних, відшукувати необхідну інформацію в базах даних та в електронних таблицях, використовувати графічні редактори створювати прості програми на учбових мовах програмування.	Уміння використовувати функціональні можливості комп'ютерних засобів текстових, графічних редакторів, створювати власні інформаційні додатки в базах даних та електронних таблицях та відшукувати необхідну інформацію, відшукувати необхідні дані з особливостями своєї спеціальності, застосовувати свої знання з програмування у своїй професійній діяльності.	Уміння створювати та впроваджувати інформаційні моделі, створювати програмні моделі та ефективно застосовувати їх у професійній діяльності.
<b>Дослідницька</b>	Уміння використовувати програмні засоби для своїх особистих цілей. Творчо підходити до використання програмного забезпечення: виконувати завдання з додаванням своїх елементів (пошукова варіативність подання електронної інформації).	Уміння структурувати та проводити аналіз отриманих даних програмними засобами, знаходити та критично оцінювати характерну для своєї спеціальності інформацію з різних каналів.	Прагнення використовувати комп'ютерні засоби для підвищення якості своєї професійної діяльності
<b>Методологічна</b>	Уміння описувати найпростіші інформаційні моделі в письмовій формі – ясно, чітко, послідовно.	Уміння критично оцінювати інформацію, представляти в усній та письмовій формі на мові своєї спеціальності. Уміння обґрунтовувати свою розроблену модель, аргументовано і логічно презентувати її.	Уміння адаптувати створену інформаційну модель до соціального середовища, прогнозувати зміни і перспективи її розвитку.

Ми розглядаємо рівень набуття інформатичної компетентності тіль-



ки в умовах проведення практичних занять та вимірюємо середній бал інформатичної компетентності усієї групи в кінці вивчення дисципліни «Інформатика та обчислювальна техніка» відносно 100% – 76 балів (табл. 3).

Таблиця 2

**Набуття інформатичної компетентності професійного рівня на заняттях з дисципліни «Інформатика та обчислювальна техніка»**

<b>Хід роботи практичного заняття / відсоток оцінювання</b>	<b>Складові інформатичної компетентності</b>	<b>Засоби розвитку інформатичної компетентності на практичних заняттях</b>	<b>Оцінка результатів, бали</b>
Підготовка до практичного заняття – 20%	процедурна, логічна	Працюють з отриманими даними, шукають у довідниках, Інтернет сайтах дані, яких не дістає для вирішення завдання, синтезують інформацію, підготовлюють її для введення в комп'ютерне середовище. Вибирають доцільні засоби ІКТ.	1 бал
Основна частина виконання практичного заняття – 60%	технологічна, логічна, процедурна, дослідницька	Безпосередня робота студента в комп'ютерному середовищі. Побудова інформаційної моделі. Розкриття творчих здібностей студента в умовах пошуку, синтезу, аналізу та обробки отриманих даних за допомогою комп'ютерних програм.	2 бали
Підведення підсумків – 2%	методологічна, процедурна, логічна, дослідницька	Групове обговорення отриманого результату та індивідуальні письмові звіти стосовно розробленої індивідуальної електронної моделі та моделей своїх одногрупників. Чітке пояснення та формулювання відносно створеної моделі, остаточний аналіз своєї діяльності на занятті	1 бал
загальна кількість балів на одному занятті – 4			

Таблиця 3.

**Модулі для спеціальності «Технології обробки матеріалів на верста-  
тах та автоматичних лініях»**

Назви практичних занять»	$R_{max}$
<b>Модуль 1. Інформація та інформатика. Технічні засоби електронно-обчислювальної техніки</b>	
1. Робота з об'єктами операційної системи	4
Σ балів за практичні в модулі №1	4
<b>Модуль 2. Використання ЕОМ для вирішення прикладних задач засоба- ми текстового редактору</b>	
2. Оформлення документації засобами текстового редактору (реда- гування та форматування тексту)	4
3. Створення табличних даних	4
4. Створення інформаційного довідника в текстових таблицях	4
5. Використання графіки в текстових документах	4
Σ балів за практичні в модулі № 2	16
<b>Модуль 3. Використання ЕОМ для вирішення прикладних задач засоба- ми табличного процесору</b>	
6. Організація інформації в середовищі табличного процесору	4
7. Створення електронних таблиць з математичними залежностями	4
8. Опрацювання та аналіз технічної інформації (сортування, форма- тування даних та побудова діаграм)	4
9. Дослідження даних методами побудови діаграм	4
10. Аналіз даних у середовищі електронних таблиць	4
Σ балів за практичні в модулі №3	20
<b>Модуль № 4 Використання ЕОМ для вирішення прикладних задач сис- тем управління базами даних. Програмування мовою високого рівня. Мережі Інтернет</b>	
11. Створення бази даних в режимі конструктора	4
12. Моделювання структури бази даних	4
13. Моделювання складних форм бази даних	4
14. Створення запитів за допомогою майстра.	4
15. Розробка типових програм лінійної структури	4
16. Створення звітів за допомогою майстра і у режимі конструктора	4
17. Програмування та розв'язування на ПК задач з циклічним обчи- слювальним процесом	4
18. Проектування додатка з файлами	4
19. Пошук інформації в глобальній мережі Internet	4
Σ балів за практичні в модулі № 4	36
Загальна кількість балів за практичні роботи	76

## Висновок

Результат перевірки набуття інформатичної компетентності в групі ОВА-101 у 2012 році показав, що з 22 студентів – 22 отримали позитивні оцінки, протягом всього курсу дисципліни набули професійного рівня інформатичної компетентності з відсотковою кількістю балів – 84% (рис. 1, рис. 2), що підтверджує ефективність методики розвитку інформатичної компетентності [1].

### Розвиток інформатичної компетентності за 4 модулі

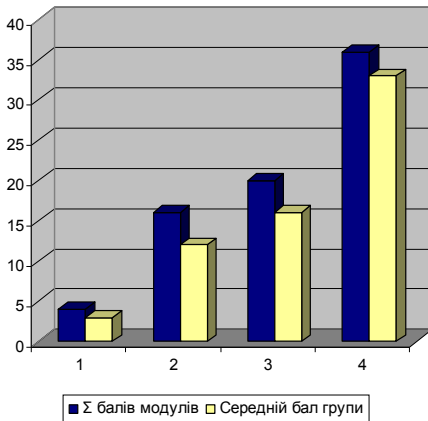


Рис. 1. Розвиток інформатичної компетентності за 4 модулі

### Професійний рівень інформатичної компетентності групи



Рис. 2. Професійний рівень інформатичної компетентності групи

### Список використаних джерел

1. Карпенко М. А. Особливості викладання дисциплін комп'ютерного циклу для студентів машинобудівних спеціальностей / Карпенко М. А. // Матеріали VIII міжнародної конференції «Стратегія якості у промисловості і освіті» (8-15 червня, Варна, Болгарія) : матеріали у 2-х томах. Том II. Секція 3. Інформаційні технології у промисловості та освіті / Упорядники : Хохлова Т. С. та ін. – Дніпропетровск-Варна, 2012. – С. 408-411.

2. Карпенко М. А. Формування інформатичної компетентності молодшого спеціаліста машинобудівного профілю / Карпенко М. А. // Матеріали IV міжнародної конференції «Стратегія якості у промисловості і освіті» (30 травня - 6 червня 2008 р., Варна, Болгарія) : матеріали у 2-х томах. Том II. Секція 3. Інформаційні технології у промисловості та освіті / Упорядники : Хохлова Т. С. та ін. – Дніпропетровск-Варна, 2008. – С. 603-605.

# НАПРЯМИ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ КУРСІВ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЗАСОБАМИ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ

У. П. Когут

Україна, м. Київ, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання  
НАПН України  
ulyana\_kogut@mail.ru

**Актуальність теми дослідження.** Найважливішим напрямом реформування системи освіти вважають її фундаменталізацію. Спрямованість на фундаменталізацію освіти необхідна для того, щоб майбутній фахівець у процесі навчання зміг набути необхідні фундаментальні базові знання, сформовані в єдину світоглядну наукову систему на основі сучасних уявлень про науку та її методи. Даний підхід надасть можливість одержувати необхідні знання не тільки з обраної спеціальності, а й з усього комплексу пов'язаних з нею наук, включаючи природничо-наукові та гуманітарні знання, що формують не тільки професійні навички, але й особистісні потреби, відповідальність фахівця перед наукою й людством [14].

**Постановка проблеми.** Постає необхідність визначення засобів фундаменталізації підготовки бакалаврів інформатики педагогічного університету, удосконалення методів викладання інформатичних дисциплін шляхом застосування систем комп'ютерної математики (СКМ) як одного з засобів активізації навчальної діяльності.

**Метою дослідження** є аналіз особливостей фундаменталізації навчального процесу студентів напряму підготовки «Інформатика» засобами СКМ, виявлення тенденцій розвитку та науково-методичного опрацювання СКМ для викладання інформатичних дисциплін.

**Виклад основного матеріалу.** Якщо компетентності – це обізнаність [3], «знання в дії» [18, 3], то діяльність, дії не можуть бути ефективними, якщо вони не мають системного характеру, не відповідають вимогам повноти й не спираються на фундаментальні знання.

Поєднання освіти і науки є умовою модернізації системи освіти, головним чинником її дальшого розвитку, що має забезпечуватися фундаменталізацією освіти, інтенсифікацією наукових досліджень у вищих навчальних закладах, науково-дослідних установах Академії педагогічних наук України [21].

Суспільство і держава вимагають, щоб фахівець після закінчення кожного освітньо-кваліфікаційного ступеня був здатний до виконання певних професійних завдань, а також міг продовжувати освіту на вищих

ступенях. Тому вищий навчальний заклад повинен [12]: сформувати загальнокультурний рівень фахівця відповідно до вимог, які ставить суспільство перед особою, що повинна бути лідером у своєму професійному середовищі сьогодні та в перспективі; забезпечити рівень фундаментальної підготовки випускника, достатній для можливості його професійного зростання безпосередньо в процесі фахової діяльності, професійної докваліфікації та перекваліфікації протягом усього життя і необхідний для продовження освіти на вищих ступенях; забезпечити належний рівень фахової підготовки випускника для його професійної діяльності безпосередньо після закінчення освіти на даному ступені.

В інформаційному суспільстві темпи науково-технічного прогресу які, на думку Ю. В. Триуса, і є одним з показників формування інформаційного суспільства [20, 33] різко зростають, унеможливаючи підготовку фахівців для негайного включення їх у технологічний ланцюжок або систему освіти. Тому неможливо точно передбачити стан технологій або системи освіти, що буде сформовано до моменту випуску фахівця. *Необхідно навчати фахівця так, щоб він сам умів швидко адаптуватися в ситуації що змінюється; дати йому знання, універсальні за своєю суттю, на основі яких фахівець зможе швидко змінити себе в новій сформованій обстановці.*

Вихід з цієї критичної ситуації в системі освіти полягає у фундаменталізації освіти, яка зумовлюється спрямованістю системи освіти на створення цілісного, узагальнюючого знання, яке було б ядром всіх отриманих студентом знань, що поєднувало б одержувані в процесі навчання знання в єдину світоглядну систему на базі сучасної методології.

За В. Г. Кінельовим, фундаментальна освіта являє собою процес нелінійної діяльності людини в інтелектуальному середовищі і його впливи на особистість, в якому людина сприймає його для збагачення власного внутрішнього світу й завдяки цьому дозріває для примноження потенціалу самого середовища [4, 7]. Завдання фундаментальної освіти дослідник вбачає у забезпеченні сприятливих умов для виховання гнучкого й багатогранного наукового мислення, різних способів сприйняття дійсності, формування внутрішньої потреби в самореалізації й самоосвіті протягом усього життя.

З плином часу стрімко зростаючий обсяг різноманітних відомостей призвів до необхідності їх адекватного структурування та відображення в навчальних дисциплінах, що перетворило фундаментальну освіту у самостійну та найважливішу галузь інтелектуальної діяльності людини. Велику роль в цьому можуть відіграти курси, що містять найбільш фундаментальні знання, які є базою для формування загальної та професійної культури, швидкої адаптації до нових професій, спеціальностей та

спеціалізації [4].

С. І. Ожегов термін «*фундаментальний*» визначає як «1) великий та міцний; стійкий, глибокий; 2) основний, головний» [9, 789].

«Фундаментальні знання формують здатність особи опанувати нові знання, орієнтуватися у проблемах, що виникають, виконувати задачі діяльності, що прогножуються. Фундаментальні знання є інваріантні у відношеннях: напрями підготовки до певної галузі освіти; спеціальності до напрямку підготовки; спеціалізації спеціальності до спеціальності» [7, 18].

Н. В. Скоробогатова так визначає основну ціль навчання у вищих навчальних закладах: «формування висококваліфікованих фахівців ..., які мають фундаментальну теоретичну підготовку та здатні застосовувати набуті знання для творчого розв'язування практичних задач» [15, 14].

Розглядаючи теоретико-методологічні основи фундаменталізації університетської освіти, О. В. Балахонов пропонує визначення *фундаменталізації* як процесу якісної зміни вищої освіти на основі принципу її фундаментальності [2, 16-17]. У термінах експертів «Римського клубу» це означає необхідність переходу від «підтримуючої» до «випереджальної» інноваційної освіти. О. Г. Ростовцева визначає фундаменталізацію як «впровадження в навчальний процес теорій високого ступеня узагальненості, що мають підвищену інформаційну ємність та універсальну застосовність» [11, 13]. І. Ю. Асманова уточнює, що фундаменталізація освіти має відбуватися «не шляхом розширення навчальних планів за рахунок включення нових дисциплін, міждисциплінарних теорій чи методологічних знань, а шляхом зміни способу вивчення ... дисципліни» [1, 168].

Аналізуючи вплив фундаменталізації на методичну систему навчання, М. В. Садовников вказує на те, що «фундаменталізація освіти як один з найважливіших зовнішніх факторів системи вищої педагогічної освіти справляє найбільший вплив на такі компоненти цієї системи, як цілі та зміст. Інші компоненти також знаходяться під впливом фундаменталізації, але в меншій степені» [13, 10].

У більшості досліджень фундаменталізація освіти визначається як категорія освіченості людини. Її також розглядають як процес формування «фундаментально-знаннєвого» каркасу особистості, що забезпечить системність знань, цілісне сприйняття світу й людини в ньому, створення бази для професійної культури й майстерності [17].

На думку О. Г. Ростовцевої, фундаменталізації навчання сприяють міждисциплінарні зв'язки, науково-дослідна робота викладачів і студентів на стику фундаментальних та прикладних наук, уведення природничо-наукових дисциплін у навчальні плани всіх спеціальностей [11, 13].

У сучасних умовах виникає необхідність формування у майбутніх фахівців не конкретних, а узагальнених вмінь. Такі вміння, сформовані в процесі вивчення якої-небудь дисципліни, потім вільно використовуються при вивченні інших дисциплін або у професійній діяльності. Фундаментом освіти повинно бути єдине ціле, тому різні дисципліни подаються не як окремі автономні дисципліни, а об'єднуються в певні фундаментальні дисципліни, об'єднані загальною функцією та міжпредметними зв'язками [19].

О. Х. Шень вказує на те, що «слід вчити фундаментальних сутностей, а не другорядних деталей, без яких можна обійтися. ... Сьогоднішні школярі – це навіть не завтрашні, а лише післязавтрашні програмісти. (Сьогодні їх найчастіше вчать вчорашнього (позавчорашнього?) програмування)» [6, 59].

Так само вимога мобільності освіти може бути реалізована тільки за рахунок фундаментальності освіти. Саме ця якість освіти дає можливість у короткий термін опанувати нові технології та способи діяльності, зробити людину мобільною, затребуваною на ринку праці.

Е. Р. Соколова фундаментальну освіту трактує як освіту, засновану на фундаментальній природничо-науковій, гуманітарній, загальнопрофесійній та спеціальній підготовці, «що формує основи професійної та загальної культури сучасного фахівця, який володіє професійною мобільністю й креативним мисленням» [17].

За С. О. Семеріковим, *основні ознаки* фундаменталізації освіти [14]: а) виділення універсальних базових знань, виведенням їх на пріоритетні позиції та надання їм стрижневого значення для накопичення інших знань; б) інтеграція освіти та науки; в) перебудова процесу навчання на основі професійної та технологічної мобільності.

Визначаючи фундаменталізацію через сукупність взаємозалежних функцій (методологічної, професійно-орієнтувальної, розвивальної, прогностичної, інтегративної), можна виділити відповідні *шляхи її реалізації* в навчальному процесі: 1) насичення змісту вищої освіти системними теоретичними знаннями, фундаментальними теоріями, концепціями, ідеями; 2) домінування дослідницьких методів навчання, творчої діяльності, інтеграції ідей і методів науки, навчання й наукової творчості; 3) саморозвиток студента як суб'єкта мобільної освітньої, професійної й науково-дослідної діяльності [14].

Успішне вирішення завдань підготовки високоякісних фахівців залежить від оптимального збалансування змісту й обсягів дисциплін гуманітарного, соціально-економічного, природничо-наукового та професійно орієнтованого циклів на кожному ступені підготовки.

На нашу думку, гуманітарний і соціально-економічний цикли дис-

циплін повинні опиратися на загальнокультурний рівень випускника повної середньої школи. Саме там повинні бути сформовані основи світогляду особи, його знання історії, етичні та правові норми поведінки у суспільстві, а також у надзвичайних ситуаціях. Випускник із повною середньою освітою повинен на достатньому рівні володіти хоча б одною іноземною мовою. У ВНЗ студент повинен поглиблювати переважно ті знання та вміння, які будуть потрібні йому в сфері його професійної діяльності. При цьому на вищих освітньо-професійних ступенях підготовка у цій сфері повинна ставати все більш спеціалізованою.

У підготовці бакалаврів інформатики фундаментальним є природничо-науковий цикл дисциплін. Він забезпечує можливість вивчення професійно орієнтованих дисциплін, що є тією основою, найбільш тривалою і стабільною в часі, на якій базується можливість подальшого професійного зростання фахівця.

Особливістю цих дисциплін є те, що вони формують механізми пізнання й основи розуміння процесів і явищ навколишнього світу, а такі механізми можуть бути сформовані лише в молодому віці. Прагматична потреба застосування певного математичного апарату чи розуміння суті деякого фізичного ефекту при виконанні професійного завдання звичайно вимагає додаткового вивчення математичних і природничих дисциплін, однак це не може замінити глибокої і систематичної освіти в цій сфері. Ми виходимо з того, що основи фундаментальної підготовки фахівця повинні бути закладені на рівні бакалавра.

Зміст педагогічної освіти зі спеціальності «Інформатика» передбачає фундаментальну, психолого-педагогічну, методичну, інформаційно-технологічну, практичну і соціально-гуманітарну підготовку педагогічних і науково-педагогічних працівників.

На сьогодні значна частина педагогічних ВНЗ, що здійснює підготовку вчителів, має статус університетів, що в загальному випадку передбачає збільшення уваги до процесу фундаменталізації освіти. Проте вимоги до професійної підготовки вчителів в основному мають загальнопедагогічний характер. В якості вимог, що відображають фундаментальність університетської підготовки фахівця, необхідно внести вимоги предметного та методологічного характеру[5].

Більшість курсів з інформатики у педагогічному ВНЗ, як правило, належать до прикладної та практичної інформатики. Разом з тим необхідно приділяти особливу увагу фундаметалізації інформатичної освіти, оскільки поглиблення прикладної та практичної спрямованості не може бути безмежним, бо неминуче натрапить на природні обмеження, порожені відсутністю або недостатністю фундаментальної бази. Більш того, це не дозволить забезпечити студента педагогічного ВНЗ (майбутнього



вчителя) фундаментальною підготовкою, основу якої складають загально-теоретичні, фундаментальні знання. Зазначимо, що знання такого роду відрізняються різноманіттям внутрішніх та зовнішніх зв'язків, розкривають структуру змісту і визначають методологічну базу тієї або іншої предметної галузі, а їх основні характеристики – стабільність, довгостроковість, універсальність та доступність. У зв'язку з цим у педагогічних університетах можна спостерігати разом з широким впровадженням інформаційних технологій в навчальний процес зміщення акцентів у бік фундаментальної підготовки.

На думку Т. П. Кобильника, орієнтація на фундаментальні навчальні курси і знання дозволить подолати роз'єднаність, об'єднати в спільній творчій роботі, як в навчальному процесі, так і в наукових дослідженнях представників природничо-наукових, технічних та гуманітарних наук. Це, в свою чергу, дасть можливість студентам оволодіти цілісним уявленням, що формує широкий погляд на явища і процеси в сучасному світі. Світогляд, що відкриває шлях до оволодіння основами єдиної людської культури, гармонійно поєднує в собі природничо-наукові і гуманітарні початки.

Вища інформатична освіта в значній мірі будується, як і раніше, на основі накопичувальної моделі нових знань, коли формуються вміння розв'язувати стандартні професійні завдання, діяти у відомих ситуаціях. Проте в умовах неодноразової зміни освітніх парадигм та технологій навчання в процесі роботи викладача, апаратних платформ та технологій програмування в професійній діяльності педагога актуальними стають проблеми переходу від інформаційно-накопичувальної моделі до методологічно орієнтованої, що формує в майбутнього фахівця здатність до розв'язування нестандартних професійних завдань, до творчого мислення на основі фундаментальних знань.

Говорячи про фундаментальність інформатичної освіти [5], слід зазначити, що сьогодні в підготовці відповідних фахівців у США, країнах Західної Європи та Росії спостерігається зростання потреби в таких теоретичних знаннях, швидкість оновлення яких не настільки висока, як у прикладних, та які можна охарактеризувати в термінах доступності, збереженості, універсальності та мінімізації вартості отримання знань. Все ці характеристики відносяться саме до фундаментальних знань.

Термін *«фундаменталізація інформатичної освіти»* С. О. Семеріков трактує як діяльність всіх суб'єктів освітнього процесу, спрямовану на підвищення якості фундаментальної підготовки студента, його системоутворюючих та інваріантних знань і вмінь у галузі інформатики, що надають можливість сформувати якості мислення, необхідні для повноцінної діяльності в інформаційному суспільстві, для динамічної адапта-

ції людини до цього суспільства, для формування внутрішньої потреби в безперервному саморозвитку та самоосвіті, за рахунок відповідних змін змісту навчальних дисциплін та методології реалізації навчального процесу.

О. Г. Смолянінова виділяє наступний блок фундаментальних інформатичних дисциплін: «Теоретичні основи інформатики», «Програмування», «Дослідження операцій», «Інформаційні системи», «Теорія алгоритмів», «Основи мікроелектроніки та архітектура комп'ютерів» [16].

Н. В. Морзе до змісту фундаментальної підготовки вчителя інформатики відносить такі розділи: теоретичні основи інформатики, теорія алгоритмів, структури даних, технологія розробки програмного забезпечення, архітектура комп'ютерних систем, парадигми програмування, комп'ютерна графіка, операційні системи, інформаційні системи, теоретичні основи баз даних, бази даних і інформаційний пошук, системи штучного інтелекту, комп'ютерне моделювання, аналіз і моделювання систем, дискретна математика, теоретичне програмування, соціальна інформатика, комп'ютерні комунікації і мережі, глобальна мережа Інтернет, гіпермедійний дизайн, програмна інженерія [8].

Фундаменталізація інформатичної освіти зводиться до посилення математичної складової. Безумовно, взаємозв'язок математики та інформатики дуже тісний: якщо на попередніх етапах розвитку інформатика розглядалась як елемент прикладної математики, то сьогодні, з появою поняття «комп'ютерна математика», на черзі дослідження й зворотного процесу – «як інформатика впливає на математику» [10, 30].

Для інформатичної освіти процес фундаменталізації може бути розділений на три етапи [14]:

I – *етап професіоналізації*. На цьому етапі формуються базові предметні знання й уміння, призначені для набуття базових інформатичних компетентностей (при підготовці інженерів-програмістів) та узагальнення базових навчальних елементів шкільного предмета (при підготовці вчителів інформатики).

II – *етап фундаменталізації*. На цьому етапі здійснюється глибоке теоретичне узагальнення знань та вмінь, набутих на попередньому етапі.

III – *етап технологізації*. На цьому етапі відбувається включення професіоналізованого та фундаменталізованого знання в структуру професійної діяльності як засіб самореалізації фахівця в галузі інформаційних технологій.

Основними напрями фундаменталізації курсів інформатичних дисциплін, на нашу думку є:

Тенденції	Використання СКМ
Математизація змісту навчання й розвиток формального компонента діяльності	Автоматизація різноманітних математичних обрахунків, процесів та операцій
Забезпечення системності набування знань, розвиток міжпредметних зв'язків	Використання уніфікованого інтерфейсу та опанування набору основних функцій постає системотвірним фактором набування знань
Розвиток проблемного та дослідницького підходу до навчання	Візуалізація, що значно полегшує дослідження дискретних об'єктів та процесів
Перебудова інформатичних курсів відповідно з новими можливостями комп'ютера	За рахунок використання комп'ютера як засобу моделювання та управління інформаційними процесами, явищами та операціями
Орієнтація на формування фахових компетентностей із розв'язування навчальних та прикладних задач	Оволодіння вміннями та навичками здійснення обчислень у певній СКМ та використання цих засобів є необхідною умовою формування фахових компетентностей студентів.

**Висновки.** Аналізуючи питання фундаментальної підготовки вчителя інформатики в предметній галузі та її складові, а також зміст навчання інформатики, що дозволить забезпечити фундаментальну складову інформатичної і фахової підготовки в педагогічному університеті, бачимо, що у даний час не існує єдиного погляду на концепцію фундаменталізації освіти в цілому й інформатики зокрема. Фундаменталізацією освіти виражається концепція, в основі якої лежить виділення в змісті навчання світоглядних, філософських і математичних основ навчального предмету і навчання формалізації теорій предметної галузі за допомогою формальних мов. Практичну реалізацію цієї концепції при підготовці бакалаврів інформатики рекомендується проводити в рамках навчання фундаментальних дисциплін засобами систем комп'ютерної математики. На нашу думку, системи комп'ютерної математики є засобом фундаменталізації інформатичних дисциплін.

#### Список використаних джерел

1. Асманова И. Ю. Развитие системного мышления студента как условие фундаментализации и профессионализации усваиваемых знаний : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Асманова Ирина Юрьевна ; Ставропольский гос. ун-т – Ставрополь, 2004. –178 с.

2. Балахонов А. В. Фундаментализация высшего медицинского образования на основе системного естественнонаучного знания : автореф. дис. ... доктора пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Балахонов Алексей Викторович ; Ленингр. гос. обл. ун-т им. А. С. Пушкина – Санкт-Петербург, 2007. – 52 с.

3. Великий тлумачний словник сучасної української мови: 250 000 / В. Т. Бусел (уклад. і голов. ред.). – К.; Ірпінь : Перун, 2007. – 1736 с.

4. Кинелев В. Г. Фундаментализация университетского образования / Кинелев В. Г. // Высшее образование в России. – 1994. – № 4. – С. 6-13.

5. Кобильник Т. П. Методична система навчання математичної інформатики у педагогічному університеті : дис ... кандидата пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Кобильник Тарас Петрович ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 256 с.

6. Коган А. Г. Некоторые вопросы преподавания программирования в школе с углубленным изучением математики / Коган А. Г., Шень А. Х. // Изучение основ информатики и вычислительной техники в средней школе : опыт и перспективы / Сост. В. М. Монахов [и др.] – М. : Просвещение, 1987. – 192 с. : ил. – (Б-ка учителя математики)

7. Комплекс нормативних документів для розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти / за загальною редакцією В. Д. Шинкарука. – К. : МОН України ; Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2008. – 69 с.

8. Морзе Н. В. Основы методичної підготовки вчителя інформатики : монографія / Наталія Вікторівна Морзе.– К. : Курс, 2003. – 372 с.

9. Ожегов С. И. Словарь русского языка : Около 57 000 слов. [Изд. 10-е, стереотип.] / Ожегов С. И. ; под ред. доктора филолог. наук проф. Н. Ю. Шведовой. – М. : Сов. Энциклопедия, 1973. – 846 с.

10. Окулов С. М. Когнитивная информатика : монографія / Окулов С. М. – Киров : Изд-во ВятГУ, 2003. – 224 с.

11. Ростовская Е. Г. Дифференцированное обучение как условие подготовки конкурентоспособного специалиста в системе среднего профессионального образования : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Ростовская Елена Геннадьевна ; Ставропольский гос. ун-т – Ставрополь, 2005. – 27 с.

12. Рудавський Ю. К. Ступенева система підготовки фахівців у технічному університеті в контексті Булонської декларації / Рудавський Ю. // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2004. – №1. – С. 9–21.

13. Садовников Н. В. Теоретико-методологические основы методической подготовки учителя математики в педвузе в условиях фундаментализации образования : автореф. дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 –

теория и методика обучения математике / Садовников Николай Владимирович ; Мордовский гос. пед. ин-т им. М. Е. Евсевьева. – Саранск, 2007. – 41 с.

14. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / Семеріков Сергій Олексійович ; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – К: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

15. Скоробогатова Н. В. Наглядное моделирование профессионально-ориентированных задач в обучении математике студентов инженерных направлений технических вузов : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения (математика, уровень профессионального образования) / Скоробогатова Наталья Владимировна ; Ярославский гос. пед. ун-т им. К. Д. Ушинского. – Ярославль, 2006. – 25 с.

16. Смолянинова О. Г. Подготовка бакалавров образования по профилю «Информатика в начальной школе» в классическом университете / Смолянинова О. Г. // Материалы XVII Международной конференции «Применение новых технологий в образовании», 28–29 июня 2006 г. – Троицк : ГОУ ДПО «Центр новых педагогических технологий» Московской области, МОО Фонд новых технологий в образовании «Байтик», 2006. – С. 426-427.

17. Соколова Э. Р. Фундаментализация содержания дисциплины «Инженерная графика» в ССУЗ машиностроительного профиля : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (общетехнические и специальные дисциплины в средних специальных учебных заведениях) / Соколова Эльвира Рустэмовна ; РАО, Ин-т педагогики и психологии проф. образ. – Казань, 2007. – 22 с.

18. Суворова Т. Н. Совершенствование методики изучения информационных технологий в школьном курсе информатики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения информатике / Суворова Татьяна Николаевна. – М., 2007. – 22 с.

19. Суханов Б. М. Интеграция естественнонаучного и технологического знания / Б. М. Суханов. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1987. – 96 с.

20. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Триус Юрій Васильович ; Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.

21. Про Національну доктрину розвитку освіти : Указ, Доктрина від 17.04.2002 № 347/2002 [Електронний ресурс] / Президент України. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>

## ФАХОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Н. О. Котенко<sup>α</sup>, Т. О. Коваленко<sup>β</sup>  
Україна, м. Київ, Київський коледж зв'язку

<sup>α</sup> kotenkon2010@gmail.com

<sup>β</sup> tanya.kovalenko2011@gmail.com

У документах Болонського процесу визначено, що відповідно до принципів автономії навчальних закладів відповідальність за якість вищої освіти лежить на кожному окремому навчальному закладі й у такий спосіб забезпечується можливість перевірки якості системи навчання в національних рамках. Оцінка якості буде базуватися не на тривалості або змісті навчання, а на тих знаннях, уміннях і навичках, які опанували випускники, – важливий не процес, а результат [1, 3].

Відповідно до компетентнісного підходу підготовлений фахівець повинен володіти фаховою компетентністю. Зазначимо, що під *фаховою компетентністю ми розуміємо* складну інтегральну характеристику якостей особистості, що визначає здатність та готовність людини виконувати професійні функції відповідно до конкретної профілізації або спеціалізації, які засновані на знаннях, уміннях, навичках та досвіді і формуються, насамперед, у рамках фахових вимог обраної спеціальності. Тому, реалізуючи компетентнісний підхід, треба чітко визначитись з набором компетенцій, якими повинен володіти випускник на відповідному рівні.

На підставі вивчення та аналізу сучасних вимог роботодавців до фахівців галузі зв'язку, стану їх підготовки у коледжах зв'язку, професійної та фахової компетентності майбутніх зв'язківців, аналізу освітньо-кваліфікаційної характеристики, нами виокремлено компетенції, що їх мають формувати викладачі в студентів, зокрема коледжів зв'язку напряму підготовки «Комп'ютерна інженерія»: *соціально-особистісна, мотиваційна, комунікативна, інформаційна, когнітивно-творча*. Ці компетенції є базовими для подальшого формування професійної компетентності майбутніх техніків обчислювальних центрів, вони є міждисциплінарними, інтегрованими, такими, що виходять за рамки напрямку підготовки знань, умінь, навичок, і забезпечують тривалу основу успішної діяльності фахівця.

*Соціально-особистісна* компетенція розглядається як здатність професійно працювати в команді, виконувати різні ролі та функції в колективі, проявляти ініціативу та брати відповідальність за прийняті рішення та виконання; здатність сприймати етичні норми поведінки щодо

інших; здатність до критики й самокритики.

*Мотиваційну компетенцію* студента коледжу зв'язку розглядаємо як усвідомлення мотивів щодо якісного здійснення професійної діяльності, а отже, для набуття знань, умінь, навичок професійно значущих якостей особистості, що забезпечують можливість виконання професійних обов'язків певного рівня [2, 13–14].

Складовою професійної компетентності майбутніх фахівців технічного профілю є *комунікативна компетенція*, що базується на здатності спілкування, комунікабельності, знанні методів взаємодії та їхнього ефективного використання в процесі роботи за фахом. Розглядаючи спілкування як особливу сферу активності особистості, вважаємо за можливе виділити в ньому дві сторони: мотиваційну і операційну, а конфлікти в спілкуванні розглядати як порушення цих двох його сторін.

*Інформаційну компетенцію* ми розглядаємо як здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, знаходити, володіти й оперувати інформацією відповідно до потреб ринку праці; вільно володіти сучасними інформаційними технологіями, швидко та якісно їх використовувати з метою пошуку, сортування та зберігання інформації.

*Когнітивно-творчу компетенцію* трактуємо як здатність творчо набувати знання, вміння, навички, мати творчий потенціал самоосвіти і саморозвитку, що визначає спроможність студента до успішної творчої діяльності. У процесі підготовки студентів когнітивна компетенція є рівнем теоретичних знань, умінь та навичок їх застосування в процесі виконання прикладних та професійно-спрямованих завдань, творчим мисленням, навичками самоосвіти.

Нами виділено *універсальні професійно-технічні компетенції*, якими повинен володіти кожен фахівець галузі зв'язку для побудови та здійснення власної професійної діяльності в контексті вимог до обраної професії. Ці компетенції є спільними для всіх профілів підготовки фахівців галузі зв'язку на пряму підготовки «Комп'ютерна інженерія». До групи універсальних професійно-технічних компетенцій належать *загальнонаукові компетенції* (природничі, математичні та гуманітарні), *теоретико-технологічні* (використання знань, умінь та навичок із загальнонаукових дисциплін для виконання професійних обов'язків, використання міжпредметних зв'язків, володіння загальними способами виконання дій, оптимізація послідовності вибраних дій) та *загальнопрофесійні компетенції* (передбачає здатність та готовність фахівця до незалежного розв'язання професійних проблем, здійснення наукових досліджень в обраній професійній галузі, що засновані на наукових знаннях, вміннях, навичках, фактах і вмінні робити висновки та здобутому під час навчання досвіді).

Базові та універсальні професійно-технічні компетенції складають професійну компетентність техніків обчислювальних центрів та забезпечують готовність фахівця виконувати типові загальні завдання галузі зв'язку, проте не забезпечують здатність до виконання вузькоспеціалізованих завдань. Сформована на відповідному рівні професійна компетентність є основою для фахових компетенцій, які визначатимуть спеціалізацію підготовки фахівця, тому формуються саме під час вивчення спеціальних дисциплін.

До фахових компетенцій техніків обчислювальних центрів ми віднесли *функціональні* (готовність фахівця виконувати свої професійні обов'язки та нести відповідальність за прийняті рішення в нестандартних виробничих ситуаціях) і *творчі* (професійна мобільність, творчий підхід до виконання професійних обов'язків за обраною спеціальністю, здатність до постійного підвищення освітнього рівня, потреба в актуалізації й реалізації власного потенціалу) компетенції.

У межах **функціональних компетенцій** виділено групи таких компетенцій, як *проектувальні* (забезпечують можливість здійснення випускником теоретичних розрахунків, проектів, алгоритмів, схем та розробки відповідної документації), та *виконавські* (дозволяють випускнику грамотно організувати виконання своїх професійних завдань компетенції).

**Проектувальні компетенції** складаються з таких компетенцій, як:

– *графічні компетенції* – отримування, читання та створювання інформації в графічній формі та робота з моделями;

– *розрахункові компетенції* – здійснення низки таких розрахункових операцій, як в умовах виробничої діяльності;

– *конструкторські компетенції* – розробка електронних схем, комбінаційних схем, архітектури комп'ютера, типового вузла і пристрою;

– *технічні* – здійснення керування периферійними пристроями, комп'ютерними мережами; розробка паралельних або розподілених систем;

– *документальні* – читання та розробка документації необхідної для розробки та супроводу програмних та технічних об'єктів, використовуючи автоматизовані системи виготовлення технічної документації

– *алгоритмічні компетенції* – створення алгоритмів, що забезпечують виконання завдань, обрання відповідних мов та технологій програмування; розробка структури та системи управління базами даних; застосування алгоритмів методів захисту інформації.

**Виконавськими компетенціями** вважаємо:

– *експлуатаційні та діагностичні компетенції* – забезпечення роботи технічного обладнання, проведення їхньої діагностик та ремонту;



здійснення захисту інформації в комп'ютерних системах;

– *розрахунково-технічні компетенції* – здійснення розрахунків фізичних параметрів технічних об'єктів;

– *програмні компетенції* – організація роботи програмного забезпечення та здійснення його корекції.

Одним із засобів формування фахової компетентності є вдале використання інформаційно-комунікаційних технологій.

#### Література

1. Ніколаєнко С. Якість вищої освіти в Україні : Погляд в майбутнє / С. Ніколаєнко // Вища школа. – 2006. – № 2. – С. 3–22.

2. Петрук В. А. Теоретико-методичні засади формування базових професійних компетенцій у майбутніх фахівців технічних спеціальностей : автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Петрук В. А. ; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 2008. – 37 с.

# **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ МОЛОДШИХ КУРСІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ «ІНФОРМАТИКА» ВИЩИХ ПЕДАГОГІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ПРОГРАМУВАННЯ НА ОСНОВІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПІДХОДУ**

І. С. Мінтій

Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
ipm\_mintiy@mail.ru

Одним із основних принципів дидактики вищої школи є врахування вікових та індивідуальних особливостей студентів.

Віковий період 17-20 років (а саме такий вік має більшість студентів першого та другого курсів ВНЗ) більшість психологів називають юністю (або пізньою юністю) [1, 107], [3], [10, 264], ранньою дорослістю чи молодістю [10, 287] або ж студентським віком [7, 238].

Розвиток в юності в меншій мірі пов'язаний з фізичним ростом, а більше – з швидким когнітивним вдосконаленням, відбувається посилений розвиток психічних функцій, особливо пам'яті та мислення. Процес поліпшення пам'яті продовжується завдяки навчанню. Чим стійкіші мотиви досягнення мети супроводжують діяльність, тим продуктивніша пам'ять. Лише усвідомлена діяльність сприяє розвитку пам'яті [3, 203].

Найпотужнішим чинником для розвитку уваги є пізнавальний інтерес, інтерес не лише до знань, а й до самого процесу учіння. Саме цей інтерес здійснює вирішальний вплив на всю психічну діяльність. Він сприяє переростанню довільної уваги у післядовільну: воля відходить на задній план, а її функції замінює інтерес [3, 258].

Для юнацького віку характерний інтенсивний розвиток вольових якостей (наполегливості, дисциплінованості, самостійності, цілеспрямованості, ініціативності, організованості) та відносна завершеність їх формування [3, 389]. Вольові якості стають компонентами й рисами характеру особистості.

В юності вдосконалюється володіння складними інтелектуальними операціями аналізу й синтезу, теоретичного узагальнення й абстрагування, аргументування й доведення, порівняння й класифікації та ін. Характерним стає встановлення причинно-наслідкових зв'язків [3, 358]. Виникає тенденція до узагальненого розуміння світу, до цілісної і абсолютної оцінки тих чи інших явищ дійсності [10, 271].

Юність – перший період дорослого, самостійного життя, час вибору життєвого шляху. В психологічному плані юність розв'язує задачі кін-

цевого, дійсного самовизначення та інтеграції в суспільство дорослих людей, відбувається формування науково-теоретичних, філософських, моральних та естетичних ціннісних орієнтацій, в яких виявляється сама сутність людини. Формується світогляд як система узагальнених уявлень про світ в цілому, про оточуючу дійсність та інших людей і самого себе, готовність керуватись ним в дійсності. Формується усвідомлене відношення до життя.

У результаті досліджень психолого-педагогічних факторів, які впливають на ефективність формування у студентів молодших курсів компетентностей з програмування, можна зазначити, що до основних педагогічних факторів відносяться: зміст навчального матеріалу; різноманітні методи, форми та засоби навчально-виховної роботи; компетентності викладача; стан матеріально-технічної бази ВНЗ та мотивація студентів до навчання [4, 95].

Студенти першого курсу переживають кризу 17 років (вона виникає на рубежі звичного шкільного та нового дорослого життя) – різка зміна образу життя, включення в нові види діяльності, спілкування з новими людьми викликають значну напругу. Тому, серед психолого-педагогічних особливостей формування у студентів молодших курсів компетентностей з програмування необхідно враховувати особливості початкового етапу навчання, які пов'язані з адаптацією студентів у вузі.

**Метою** даної статті є розгляд методичних аспектів викладання курсу «Вступ до програмування», що сприяють адаптації студентів та формуванню у них мотивації до навчання.

У педагогічному словнику [9, 8] адаптація до навчання у вузі визначається як «приспособлення особистості або групи до змінених зовнішніх умов» та «перебудова пізнавальної, мотиваційної та емоційно-вольової сфер» учня при переході до систематично організованого вузівського навчання. На початковому етапі навчання адаптація може бути визначена, як процес подолання труднощів при включенні особистості першокурсника в навчальний процес у вузі та входження в новий колектив [4, 89].

Період адаптації студентів-першокурсників достатньо складний, багатогранний і потребує допомоги педагогів, спрямованої на з'ясування студентами цілей та змісту навчальної діяльності у вузі, оволодіння новими для молодих людей методами пізнавальної діяльності та формування їх взаємовідносин у студентській групі та з викладачами.

Розрізняють такі форми адаптації студентів:

– професійна адаптація – приспособування до структури вищої школи, загального змісту й окремих компонентів навчального процесу, особливостей обраної професії;

– дидактична адаптація, що забезпечує наступність у системі «школа – ВНЗ», поступове входження у сферу навчання у ВНЗ;

– соціально-психологічна адаптація, яка виражається у формуванні стосунків із однокурсниками та мірі вдовolenня цими відносинами [2, 56].

Професійна адаптація обумовлена іншими, відмінними від школи, формами та методами навчальної діяльності. Відмінність навчання у ВНЗ полягає не тільки у спеціальній спрямованості знань (професійній спеціалізації), а й більшими складністю та обсягом навчального матеріалу, зростанням кількості годин самостійної роботи. Як наслідок – студентам необхідні вміння обирати цілі навчання та встановлювати їхню пріоритетність; планувати та організувати свою навчальну діяльність; здійснювати контроль за нею; аналізувати результати власної роботи, розв'язувати проблеми, що виникають у процесі навчання та організувати пошук і обробку необхідних навчальних матеріалів з використанням різноманітних засобів сучасних ІКТ.

Тому важливо з перших занять ознайомити студентів з організаційними питаннями, пов'язаними з вивченням даної дисципліни та надати їм наступні відомості: кількість лекційних та лабораторних годин на тиждень, завдання курсу та його зв'язок з іншими дисциплінами, форми контролю і критерії оцінки, поверховий огляд структури та змісту дисципліни, форми організації та оцінювання самостійної роботи, навчально-методичні матеріали курсу. У зв'язку з цим обов'язковим питанням першої (вступної) лекції є огляд основних положень робочої програми курсу (для подальшої роботи ці відомості також розміщені у вступній частині розробленого програмно-методичного комплексу (ПМК) «Вступ до програмування»).

Другою формою адаптації у вузі є дидактична адаптація, яка пов'язана з низьким рівнем знань, отриманих у школі, та з великим обсягом навчального матеріалу. Тому для формування компетентностей з програмування у студентів молодших курсів необхідним є вибір мови програмування з малим синтаксичним ядром та можливістю створення особистісно значущих програм уже на початковому етапі навчання, без детального ознайомлення з синтаксисом мови. Саме такими є мови функціонального підходу. Тому для розробленого курсу «Вступ до програмування» було обрано функціональну мову програмування Scheme [8, 22].

Неабиякою проблемою є соціально-психологічна адаптація першокурсників, проявами якої можуть бути: розвиток депресій, наявність конфліктів із однокурсниками та викладачами, погіршення пам'яті, неможливість зосередитися на навчанні, виникнення підвищеної збудже-

ності та стомленості.

Створенню позитивної соціально-психологічної атмосфери під час вивчення курсу «Вступ до програмування» сприяє використання засобів організації спільної роботи, використання групових та проектних форм організації навчання.

Мотивація – сукупність причин, що спонукають людину до активної діяльності та надають їй осмисленість. Не знаючи мотивів, не можна зрозуміти, чому людина прагне до однієї, а не до іншої цілі, не можна зрозуміти справжню суть її дій.

У сучасних умовах навчання у ВНЗ проблема розвитку мотивів і потреб людини є однією з найбільш актуальних. Це визначається як вітчизняними, так і закордонними дослідженнями [5, 15].

Мотивація навчання – це стимулювання студентів до навчально-пізнавальної діяльності, яка спрямована на досягнення конкретних цілей та розв’язування завдань. Основою мотивації учіння є різноманітні потреби та інтереси суб’єктів навчання, врахування та задоволення яких суттєво покращує не лише якісні показники у навчанні та розвитку, а й полегшує процес управління всіма компонентами навчально-пізнавальної діяльності суб’єктів навчання [5, 16].

Існують різні класифікації мотивів. За усвідомленістю розрізняють усвідомлювані й неусвідомлювані мотиви. Неусвідомлювані мотиви – установки і потяги, усвідомлювані – інтереси, переконання, прагнення [3, 304].

Інтерес – це емоційний вияв пізнавальних потреб особистості. Інтереси є спонукальним механізмом пізнання, змушують особистість шукати шляхів, засобів задоволення того чи іншого бажання. Безпосередні інтереси зумовлює емоційна привабливість об’єкта (інтерес до розв’язання кросвордів, завдання-ігри). Саме тому в розробленому ПМК «Вступ до програмування» створено різноманітні ігри: «Мільйонер», «Кросворд», «Шибениця», «Змії та сходи», «Криптекст».

Опосередкований інтерес виникає щодо результату діяльності, хоча сам процес не завжди цікавить суб’єкта. Виникненню інтенсивного і стійкого інтересу до навчання сприяє залучення студентів до пошукової та дослідницької діяльності. З метою формування опосередкованого інтересу в розробленому курсі «Вступ до програмування» при вивченні третього та четвертого модулів використовується проектна форма організації роботи.

Розглянемо деякі умови, що викликають інтерес студентів до навчання [5, 20]:

1. Спосіб подання навчального матеріалу. Здебільшого навчальний предмет має певну структуру і пропонується студентам у вигляді окре-

мих розділів або тем. У цьому випадку необхідно показувати взаємозв'язок всіх розділів, важливо надавати не готові способи роботи з навчальним матеріалом, а сприяти розумінню студентами суті досліджуваних явищ. Так, наприклад, на початку вивчення теми «Циклічні вирази» можливо запропонувати студентам розв'язати задачу знаходження факторіалу числа  $n$ , що визначається рівнянням:

$$n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1.$$

Це рівняння можна переписати в такому вигляді:

$$n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = n \cdot (n - 1)!$$

Оскільки дана тема є наступною після умовних виразів, студенти мають можливість інтуїтивно прийти до вирішення цієї задачі. Враховуючи, що  $1! = 1$ , отримуємо:

```
> (define (факторіал n)
  (if (= n 1)
      1
      (* n (факторіал (- n 1)))))
> (факторіал 3)
```

**6**

Обчислення факторіалу можна записати і інакше: спочатку множимо 1 на 2, далі результат множимо на 3, потім на 4 і так доти, доки не досягнемо  $n$ . Для опису цього обчислення необхідно записати правила, за якими змінюються лічильник (який набуватиме значень від 1 до  $n$ ) та результат:

результат = результат · лічильник

лічильник = лічильник + 1

Умова закінчення цього процесу: лічильник >  $n$ .

```
> (define (факторіал n)
  (define (цикл результат лічильник)
    (if (> лічильник n)
        результат
        (цикл (* результат лічильник)
                (+ лічильник 1))))
  (цикл 1 1))
> (факторіал 4)
```

**24**

Далі можна ввести поняття рекурсивних функцій. І вже потім ознайомити зі спеціальними конструкціями для організації циклічних обчислень.

2. Організація роботи над вивченням предмету малими групами. При об'єднанні студентів у групи, окрім побажань студентів, необхідно враховувати, що, при включенні студентів з нейтральною мотивацією до вивчення предмету до групи студентів, які не люблять даний предмет,

після спільної роботи перші суттєво підвищують свій інтерес до вивчення даного предмету. Даний принцип діє і навпаки: при об'єднанні студентів з нейтральним ставленням до предмету в одну групу зі студентами, які люблять предмет, ставлення у перших не зміниться. Найбільш повно дане твердження реалізується в третьому модулі курсу «Вступ до програмування» при розробці проєктів.

3. Співвідношення між мотивом і метою. Метою вивчення даного курсу у студентів має бути не отримання бажаної оцінки (або ж страх перед учителем, батьками чи ін.), а формування компетентностей з програмування: мета, поставлена викладачем, повинна стати метою студента. Тому важливо показувати взаємозв'язок даної дисципліни із тими, що будуть вивчатись у подальшому. Також важливо, щоб мета була «досяжною». Для цього кожна лабораторна робота має містити пункт «мета», а у висновках до лабораторної роботи студенти мають описати, що вони досягли в результаті її виконання, тобто необхідно сприяти розумінню студентами власних досягнень.

4. Проблемність навчання. Для формування стійкого інтересу до навчального предмету варто використовувати проблемні методи навчання, створювати проблемні ситуації та завдання.

5. Зміст навчання. Для формування зацікавленого ставлення необхідно показувати взаємозв'язок теорії й практики, підбирати змістові завдання, сприяти усвідомленню студентами навчального матеріалу.

На формування змістових мотивів під час навчання інформатики, перш за все, впливають структура й зміст даної дисципліни, які повинні повною мірою відповідати сучасному стану та тенденціям розвитку інформатики як науки. При цьому зміст навчання повинен відповідати наступним вимогам [6, 184]:

– у студентів повинно виникати відчуття невдоволення тими знаннями, вміннями та навичками, якими вони володіють. Тому вивчення нової теми необхідно починати з постановки завдання, для розв'язання якого у студентів недостатньо знань чи вмінь (наприклад: тема «Умовні вирази», завдання: визначити функцію, яка повертає модуль введеного числа);

– студенти повинні чітко бачити зміст нових понять: новий матеріал необхідно подавати чітко та логічно;

– студенти повинні бути готовими до встановлення зв'язку між новими та попередніми поняттями (тобто, для кожної теми по можливості показати зв'язок з попередніми: тема «Циклічні вирази» логічно пов'язується з темою «Умовні вирази», а якщо її вивчення розпочинати з рекурсії, то студенти мають змогу без будь-яких нових відомостей отримати бажаний результат – циклічну функцію);

– нові представлення для студентів повинні бути кориснішими та перспективнішими від старих (наприклад, під час вивчення теми «Графічний інтерфейс користувача» студенти отримують завдання створити графічний інтерфейс до експертної системи, розробленої попередньо).

Крім того, під час вивчення курсу «Вступ до програмування» завдяки використанню комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання підвищується мотивація студентів за рахунок [6, 185]:

– можливості вивчати та закріплювати навчальний матеріал за допомогою засобів, які дозволяють працювати у власному темпі навчальної діяльності, самостійно планувати хід навчання з урахуванням пропозицій викладача та власного досвіду, рівня самостійної пізнавальної діяльності, загальних здібностей (цьому сприяє як самостійна робота в ПКМ із опрацювання теоретичного матеріалу, так і виконання лабораторних та індивідуальних робіт, робота з глосарієм, вікі та ін.);

– можливості проведення об'єктивного та оперативного контролю знань, умінь та навичок студентів (використовуючи розроблені в ПКМ тестові завдання);

– можливості проведення дослідницької роботи в комп'ютерних лабораторіях;

– можливості організації спільної роботи.

Зацікавленому відношенню студентів до навчання та розвитку мотивації також сприяє використання методу доцільно дібраних задач, в яких відображається практичний зміст вивчення предмета.

Залежно від того, що є в основі мотивації – спонукання чи потреба пізнання, у навчальній діяльності виокремлюють такі мотиви:

– безпосередньо спонукальні: виникають у студентів за рахунок компетентності викладача, що формує інтерес до даного предмету. І хоча в цьому випадку виникає швидше зацікавленість, а не мотивація пізнавальної діяльності, проте для майбутнього педагога така зацікавленість може перерости у мотивацію, оскільки він бачить ніби еталон для своєї майбутньої діяльності.

– перспективно спонукальні: пізнавальна діяльність є тільки засобом досягнення мети, яка знаходиться власне поза пізнавальною діяльністю. Наприклад, вимогливість викладачів, вимогливість до себе, значущість предмету для майбутньої діяльності, прагнення оправдати довіру та надії батьків, меркантильні інтереси (бажання скласти сесію, отримати стипендію, бути краще за всіх).

– пізнавально-спонукальні мотиви безкорисливого пошуку знань, істини. Інтерес до навчання виникає у зв'язку з проблемою і розвивається у процесі розумової праці, пов'язаної з пошуком та знаходженням розв'язання проблемної задачі або групи задач, у зв'язку з чим студент



відчуває ні з чим незрівнянне задоволення, і на цій основі виникає внутрішня зацікавленість. З виникненням пізнавально-спонукальних мотивів відбувається перебудова сприйняття, пам'яті, мислення, переорієнтація інтересів, активізація здібностей студента, створюються передумови для успішної навчальної діяльності, до якої у нього є інтерес [5, 30].

Таким чином, серед психолого-педагогічних особливостей формування у студентів молодших курсів напряму підготовки «Інформатика» вищих педагогічних навчальних закладів компетентностей з програмування на основі функціонального підходу слід відзначити:

1) кризовий віковий період студентів: для адаптації необхідна допомога педагогів;

2) швидкий розвиток всіх психічних функцій (уваги, мислення, пам'яті): необхідність формування у студентів умінь самостійної, творчої, дослідницької роботи;

3) необхідність розробки всіх компонентів методичної системи навчання, що сприятимуть формуванню позитивної навчально-пізнавальної мотивації:

– мета навчання має усвідомлюватись студентами як їх внутрішня потреба;

– зміст навчання повинен сприяти виникненню стійкого інтересу, як до результату, так і до процесу навчання;

– методи активного навчання сприяють формуванню у студентів вмінь наукової-дослідницької роботи;

– групові форми організації навчання надають можливість педагогу сприяти як соціально-психологічній адаптації студентів, так і створенню позитивної мотивації;

– комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання: особливості мов функціонального підходу (простота синтаксису, можливість створення коротких особистісно значущих задач);

4) неабияке значення мають компетентності викладача, як загально-професійні, так і предметні.

#### Список використаних джерел:

1. Ананьев Б. Г. Человек как предмет познания психологии / Б. Г. Ананьев. – СПб. : Питер, 2001. – 288 с.

2. Волкова В. В. Формування професійної спрямованості студентів-менеджерів на початковому етапі навчання (на матеріалі англійської мови) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 – загальна педагогіка та історія педагогіки / Волкова Валерія Володимирівна ; Луганський державний педагогічний університет ім. Тараса Шевченка. – Луганськ, 2000. – 205 с.

3. Загальна психологія : підручник / О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін. – К. : Либідь, 2005. – 464 с.

4. Зінченко В. О. Формування професійної спрямованості студентів економічних спеціальностей на початковому етапі навчання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Зінченко Вікторія Олегівна ; Луганський національний педагогічний ун-т ім. Тараса Шевченка. – Луганськ, 2007. – 216 с.

5. Кобильник Т. П. Методична система навчання математичної інформатики у педагогічному університеті : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Кобильник Тарас Петрович ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 256 с.

6. Красюк Ю. М. Мотиваційні аспекти використання НІТН у процесі навчання інформатики у вищих закладах освіти / Ю. М. Красюк // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / Редрада. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2002. – № 5. – С. 181–187.

7. Палагіна Н. Н. Психология развития и возрастная психология : учебное пособие для вузов / Н. Н. Палагіна. – М. : Московский психолого-социальный институт, 2005. – 288 с.

8. Семеріков С. О. Мобільне програмне забезпечення навчання інформатичних дисциплін у вищій школі / Семеріков С. О., Мінтій І. С., Словак К. І. та ін. // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / Редрада. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – № 8 (15). – С. 18–28.

9. Современный словарь по педагогике / Сост. Е. С. Рапацевич. – Минск : Современное слово, 2001. – 928 с.

10. Шаповаленко И. В. Возрастная психология (Психология развития и возрастная психология) / И. В. Шаповаленко. – М. : Гардарики, 2005. – 349 с.

# ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ВЕБ-ДИЗАЙНУ ТА ВЕБ-ПРОГРАМУВАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

А. В. Морозов

Україна, м. Житомир, Житомирський державний технологічний  
університет

morozov.andriy@gmail.com

Динамічний розвиток інформаційних технологій, постійне вдосконалення комп'ютерної техніки та засобів комунікацій на основі глобальної мережі Інтернет вимагають постійної модернізації та адаптації системи освіти до нових умов.

Однією з галузей у сфері ІТ-технологій, що найшвидше розвивається, є галузь веб-технологій. На ринку праці у сфері веб-технологій спостерігається структурний розрив між потребами роботодавців та можливостями робітників. Зокрема, компанії шукають спеціалістів з певним досвідом роботи, знаннями сучасних інформаційних технологій та тенденцій веб-розробки. Роботодавці часто готові йти на суттєве збільшення стартових окладів для фахівців з відповідними уміньми та досвідом розробки веб-ресурсів. Від фахівців вимагається не тільки досвід роботи, а й відмінне знання останніх тенденцій в області проектування сайтів та веб-додатків, а також наявність власних реалізованих проектів [1; 2].

Веб-розробка поєднує у собі професії веб-дизайнера, веб-програміста, верстальника та інші.

Веб-дизайн – це галузь веб-розробки і різновид дизайну, що має на меті проектування користувацьких інтерфейсів для сайтів та веб-додатків [3]. Найбільш типові посадові обов'язки веб-дизайнера:

- розробка концепції дизайну та інтерфейсу веб-сайту;
- створення дизайн-макетів розділів, сторінок, інтерфейсів модулів;
- створення графічних та стилістичних елементів для сайтів, дизайн банерів та промосторінок, створення презентацій;
- підготовка та розміщення на сайті графіки та контенту;
- оптимізації дизайну існуючих і розробка нових графічних інтерфейсів.

Роботодавці потребують від таких спеціалістів знання основ «юзабіліті» та наявності навиків роботи у програмах Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDRAW, знання основ HTML/XHTML і CSS, правил верстки і побудови сайтів, нерідко – володіння технологією Flash.

Дуже корисними є художні схильності, вміння малювати та знання англійської мови на рівні технічної документації, наявність досвіду роз-

робки дизайну для мобільних додатків.

Веб-програмування – це розділ програмування, який орієнтований на розробку динамічних сайтів та веб-додатків. Технології веб-програмування поділяються на дві групи – клієнтські та серверні. Основними клієнтськими мовами програмування є JavaScript/VBScript, ActionScript та Java. До серверних технологій належать такі: ASP.NET (мови C# та Visual Basic .NET), JSP (Java), Node.js (JavaScript), PHP, Perl, Python, Ruby та інші мови (можна використовувати практично будь-яку мову програмування, правильно налаштувавши для цього веб-сервер).

Верстка веб-сторінок – процес формування веб-сторінок за допомогою мови розмітки та каскадних таблиць стилів. До верстальників, зазвичай висувуються наступні вимоги:

- ґрунтовне знання мов розмітки HTML 4.01, XHTML 1.0/1.1 та таблиць стилів CSS 2.1;

- вміння HTML/XHTML-верстки макетів;

- вміння використовувати Photoshop для виокремлення та нескладного коректування графічних елементів дизайну сайту;

- навички верстки з використанням CSS-спрайтів;

- написання HTML/XHTML та CSS-коду, який відповідає стандартам W3C [4];

- вміння інтеграції зверстаних макетів з програмною частиною.

Вміння створювати веб-сайти та веб-додатки є обов'язковою складовою підготовки студентів напряму 6.050103 «Програмна інженерія», які отримують кваліфікацію фахівця з розробки та тестування програмного забезпечення. Освітньо-кваліфікаційною характеристикою та програмою даного напряму передбачена навчальна дисципліна «Програмування Інтернет» з трьома змістовими модулями: структура і принципи Web, створення веб-додатків, клієнтські і серверні сценарії. На дисципліну відводиться 3 кредити ECTS (32 години лекцій та 32 години лабораторних занять). Враховуючи те, що сфера веб-технологій дуже швидко та динамічно розвивається, цього часу недостатньо для того, щоб ґрунтовно вивчити принципи веб-дизайну, верстки і веб-програмування та здобути практичні навички з використання веб-стандартів.

Тому за рахунок варіативної частини у навчальні плани спеціальності 6.050103 «Програмна інженерія» Житомирського державного технологічного університету було введено дисципліни «Комп'ютерна графіка» та «Веб-дизайн». На вивчення дисципліни «Комп'ютерна графіка» відведено 3,5 кредити (126 годин), на «Веб-дизайн» – 5 кредитів (180 годин).

Першою, з перерахованих вище, викладається дисципліна «Комп'ютерна графіка», яка дає загальні знання з растрової та векторної

графіки, вміння використовувати графічні пакети програм, зокрема Adobe Photoshop та Adobe Illustrator.

Потім викладається дисципліна «Веб-дизайн», яка складається з трьох модулів:

- вивчення можливостей графічних редакторів Adobe Photoshop та Adobe Illustrator, пов'язаних з веб-дизайном;

- вивчення стандартів HTML та CSS, зокрема мови гіпертекстової розмітки XHTML 1.0 Strict, каскадні таблиці стилів CSS 2.1; акцент робиться на розділенні фізичної та логічної розмітки, правильному використанні тегів та CSS-властивостей, створенні HTML- та CSS-коду, який відповідає сучасним стандартам W3C та кросбраузерній верстці;

- третій модуль включає вивчення нових стандартів HTML5 та CSS3-4, елементи яких поки що не підтримуються у повній мірі сучасними веб-браузерами.

Дисципліна передбачає виконання трьох лабораторних робіт:

1. *Порівняння та аналіз браузерів.* У лабораторній роботі необхідно проаналізувати можливості, функціональність, підтримку графічних форматів та веб-стандартів тощо.

2. *Розробка статичного сайту з використанням XHTML 1.0 і CSS 2.1.* Лабораторна робота полягає у розробці PSD-макету сайту за допомогою графічного редактора Adobe Photoshop та його верстку з використанням стандарту XHTML 1.0 Strict та CSS 2.1. Значна увага приділяється семантичній розмітці документу, правильності використання тегів, відокремленні логічного та фізичного форматування. Обов'язковою вимогою є відповідність розробленого сайту веб-стандартам (валідність коду [4]). Захист лабораторної роботи передбачає відповідь на запитання викладача та верстку в аудиторії PSD-макету сайту.

3. *Використання HTML 5 і CSS 3.* Завдання лабораторної роботи полягає у модифікації сайту, розробленого в рамках другої лабораторної роботи. Головна мета – правильне та доцільне використання нових тегів семантичної розмітки HTML 5, нових можливостей форм, тегів для відображення аудіо- та відео-контенту, анімацій за допомогою властивостей CSS 3, підключення зовнішніх шрифтів, CSS 3-селекторів, градієнтів тощо. Окремим завданням є дослідження підтримки використаних тегів, селекторів та властивостей у різних браузерах.

За кілька останніх років великої популярності набув адаптивний дизайн. Технології та підходи адаптивного дизайну дозволяють створювати сайти на основі гнучких макетів, які адаптуються під поточну роздільну здатність дисплею [5]. Збільшення популярності адаптивної верстки, пов'язане, в основному, з розповсюдженням смартфонів, планшетів та телевізорів з можливістю виходу у мережу Інтернет. Тому у 2012/13

навчальному році у навчальні програми було введено додаткову лабораторну роботу.

4. *Адаптивний дизайн та CSS-фреймворк Bootstrap*. Мета роботи – вивчення основних принципів роботи з CSS-фреймворками на прикладі фреймворку Bootstrap та створення на його основі персонального веб-сайту. Основна увага фокусується на принципах використання модульних сіток, типографіки, адаптивного дизайну, стилів для оформлення навігаційних панелей, форм, таблиць та інших структурних елементів сайту.

У наступному семестрі, після дисципліни «Веб-дизайн», викладається нормативна навчальна дисципліна «Програмування Інтернет». Ця дисципліна включає кілька окремих тем:

- загальні принципи функціонування глобальної мережі Інтернет;
- мова програмування JavaScript та фреймворк jQuery;
- мова програмування PHP 5 та середовище керування базами даних MySQL 5.

У даній дисципліні використовуються знання, здобуті студентами раніше при вивченні дисциплін «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Операційні системи», «Комп'ютерні мережі», «Комп'ютерна графіка», «Бази даних» та «Веб-дизайн».

Лабораторний практикум включає виконання робіт за такими темами:

1. *Написання клієнтських скриптів*. Мета лабораторної роботи – вивчення синтаксису та базових алгоритмічних конструкцій мови програмування JavaScript, знайомство з об'єктною моделлю документа, основними об'єктами, їх методами та властивостями, обробкою подій.

2. *Використання бібліотеки jQuery*. Мета роботи – знайомство з можливостями, які надає фреймворк jQuery, огляд найбільш поширених jQuery-плагінів та написання власного jQuery-плагіну.

3. *Знайомство з серверним програмуванням. Написання серверних скриптів*. Лабораторна робота має на меті вивчення синтаксису мови програмування PHP, налаштування веб-сервера Apache та середовища керування базами даних MySQL.

4. *Написання простої CMS-системи з використанням PHP 5 та MySQL 5*. Лабораторна робота полягає у написанні власної системи управління контентом веб-сайту з використанням можливостей, які надає мова програмування PHP 5, зокрема, об'єктно-орієнтованого програмування та Reflection API, збережених процедур та тригерів MySQL 5.

Оскільки веб-технології швидко та стрімко розвиваються, навчально-методичне забезпечення досить швидко застаріває. Тому на кафедрі

інформатики та комп'ютерного моделювання ЖДТУ створено локальний сервер, на якому у вигляді веб-сайту акумулюється методичне забезпечення дисциплін, пов'язаних з веб-технологіями та встановлені останні версії серверних мов програмування для виконання студентами лабораторних робіт. Веб-сайт має таку структуру (рис. 1):



Рис. 1. Зовнішній вигляд головної сторінки <http://inet-tech.org.ua/>

1. *Головна сторінка* (містить останні новини у галузі веб-технологій, оперативну інформацію від кафедри, архіви з презентаціями та файлами, які використовуються викладачем під час проведення лекційних та лабораторних занять).

2. *Навчальний матеріал* (короткий конспект лекцій з відповідних дисциплін, методичні розробки та рекомендації, приклади використання технологій, що вивчаються).

3. *Завдання* (опис структури кожної дисципліни, шкала оцінювання, завдання на лабораторні роботи).

4. *Успішність* (поточні відомості успішності та інформація про відвідування пар студентами).

5. *Заочнику* (завдання до лабораторних та контрольних робіт, методичні вказівки та теоретичний матеріал для студентів заочної форми навчання).

6. *Корисні посилання* (посилання на сайти у мережі Інтернет, які містять корисні матеріали з веб-технологій).

7. *Розклад* (розклад пар викладачів та навчальних груп).

8. *Консультації* (графік проведення аудиторних та онлайн-консультацій, інформація про E-mail та Skype-адреси викладачів).

Активне використання Інтернету та постійна модернізація навчальних програм та планів спеціалізованих ІТ-дисциплін, зокрема, пов'язаних з веб-технологіями, дає можливість готувати фахівців, які забезпечують потреби регіонального ринку у високо-кваліфікованих веб-розробниках.

#### Список використаних джерел

1. Власова Н. С. Влияние современного рынка труда на формирование методики обучения web-дизайну / Н. С. Власова // Новые информационные технологии в образовании (НИТО-Байкал) : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Улан-Удэ, 12-14 июля 2010 г. / БФФК ; РГППУ ; ОмГУ. – Улан-Удэ, 2010. – С. 30–32.

2. Блуднов Г. П. Ограничения и преграды на пути Веб-дизайна / Г. П. Блуднов // Образовательные технологии XXI века : материалы городской научно-практической конференции / Институт общего среднего образования РАО, Московский государственный университет, Московский комитет образования, Учебно-методический центр Южного округа. – М., 2001. – С. 67-69.

3. Бородаев Д. В. Веб-сайт как объект графического дизайна : монография / Д. В. Бородаев. – Харьков : Септима ЛТД, 2006. – 288 с.

4. Власова Н. С. Создание валидных web-страниц как одна из особенностей преподавания дисциплины «Web-дизайн» / Н. С. Власова // Теория и практика профессионального образования: педагогический поиск. – Екатеринбург : Трудиздат, 2009. – Вып. 11. – С. 281–285.

5. Marcotte E. Responsive Web Design [Electronic resource] / Ethan Marcotte // A List Apart: For People Who Make Websites. – Issue № 306. – May 25, 2010. – Access mode : <http://alistapart.com/article/responsive-web-design>



## ПЕРЕДУМОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

О. Я. Москальчук<sup>а</sup>, Т. Л. Мазурок<sup>б</sup>

Україна, м. Одеса, Південноукраїнський національний педагогічний  
університет імені К. Д. Ушинського

<sup>а</sup> moskal\_olya@ukr.net

<sup>б</sup> mazurok62@mail.ru

Одним з факторів, що забезпечує ефективність освіти, є безперервність та наступність у навчанні. При цьому під безперервністю розуміють наявність послідовних цілей навчальних задач на протязі всього навчання, що переходять одна в одну та забезпечують постійне, об'єктивне та суб'єктивне просування уперед на кожному послідовному відрізку траєкторії навчання. Під наступністю розуміють безперервність на межах різних етапів або форм навчання.

Процес формування інформаційної культури, як складова цілісного освітнього процесу, пов'язаний із необхідністю забезпечення декількох взаємопов'язаних змістовних ліній, кожна з яких потребує забезпечення наступності. Особливої актуальності набуває ця нерозв'язана проблема у зв'язку із поступовим та неухильним збільшенням термінів формування інформаційної культури у середній школі, вводом пропедевтичного курсу у 2–4 класах.

Забезпечення наступності у викладанні шкільного курсу інформатики обумовлює відповідні зміни у професійній підготовці майбутніх вчителів, що мають здійснювати навчання інформатики та інформаційних технологій (ІТ) у різних ланках процесу формування інформаційної культури.

Різні аспекти розв'язування проблем формування інформаційної культури учителів певною мірою представлені у наукових дослідженнях ряду вчених. Ключові питання інформатизації освіти, аналіз педагогічного потенціалу інформатизації навчального процесу розглядалися у працях Л. І. Білоусової, В. Ю. Бикова, І. Є. Булах, А. П. Єршова, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, М. П. Лапчика, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського та ін. Психологічні аспекти використання ІТ у навчальному процесі досліджувались у роботах В. П. Беспалька, П. Я. Гальперіна, В. П. Зінченка, Ю. І. Машбиця, О. М. Леонтьєва, В. В. Рубцова, В. Ф. Паламарчук, Н. Ф. Тализіної та ін.

Процеси інформатизації суспільства та освіти взаємопов'язані і взаємозумовлені. Рівень сучасної освіти повинен відповідати існуючому соціальному замовленню. Від рівня інформаційної компетентності та

інформаційної культури підростаючого покоління залежить у майбутньому науковий, технічний та виробничий потенціал нашої країни.

Методика впровадження ІТ в навчально-виховний процес загальноосвітньої школи, теорія і досвід розробки педагогічних програмних засобів та використання їх у навчальному процесі, принципи та методи навчання з використанням комп'ютера висвітлені в роботах В. Ю. Бикова, Р. Вільямса, А. П. Єршова, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, В. В. Лапінського, В. М. Монахова, І. П. Підласого та ін.

Проте, темпи розвитку ІТ випереджають наукові досягнення в цій галузі. Суперечність між потенційними можливостями ІТ та ступенем розробки методів їх використання в навчальному процесі вимагає активізації наукових досліджень у визначенні поняття комп'ютерної грамотності та пошуку змісту, форм, методів і засобів її формування. Нині треба виходити з того, що використання комп'ютера та ІТ у початковій школі не тільки можливе, але й необхідне.

Дослідження вчених та педагогів-практиків О. Г. Гейна, О. В. Горячева, С. О. Гунько, Ю. І. Машбиця, М. Резніка, Ф. М. Ривкінд, С. Пейпєрта, Ю. А. Первіна, М. І. Фролова, О. І. Шиман та ін. переконливо свідчать про те, що використання сучасних ІТ у початковій школі має такі основні переваги: здійснюється диференціація навчального процесу; забезпечується діалогова взаємодія учня з моделями відповідних явищ і процесів; здійснюється ефективна діагностика інтелектуального і психічного рівня розвитку та уможливується створення на цій основі відповідної моделі учня з управлінням його навчальною діяльністю; розширюється контроль за навчальною діяльністю учнів і забезпечується на цій основі зворотній зв'язок; вдається значно підвищити рівень зацікавленості учнів у навчальній діяльності завдяки внесенню елементів новизни; розвиваються творчі здібності, підвищується пізнавальна активність учнів у навчальному процесі [1].

Крім суто технологічних умінь щодо використання сучасних ІТ, пропедевтичний курс інформатики має ще загальноосвітній аспект. В цьому випадку інформатика розглядається як засіб розвитку логічного мислення, вміння аналізувати, описувати плани дій, виявляти сутності та відношення, здійснювати логічні висновки [2].

Цілі пропедевтичного курсу інформатики, які полягають як у ознайомленні учнів початкової школи з основами інформаційно-комунікативних технологій для застосування в навчальній і повсякденній діяльності, так і у розвитку розумових і творчих здібностей, узгоджуються із основними цілями шкільного курсу інформатики. Така «багатовекторність» обумовлена структурою інформатики як науки. Відомо, що інформатика водночас є фундаментальною і прикладною галуззю знань. Але,

на наш погляд, зміщення акцентів у той чи інший бік на протязі історії становлення шкільного курсу інформатики довів доцільність гармонічного, виваженого поєднання фундаментального та прикладного аспектів інформатики, що призводить до набуття емерджентних властивостей системи отриманих знань та умінь.

Вивчення інформатики має важливе значення для розвитку мислення школярів. Вчені психологи відзначають, що для людини в житті деколи важливий не стільки набір знань, якими вона володіє, скільки розвинене мислення, його здатність робити аналіз, узагальнювати отриману інформацію і приймати рішення.

Причому відомо, що стиль мислення починає формуватись у дітей молодшого шкільного віку, тому найбільш сприятливим віком для цілеспрямованого навчального впливу є вік від 5 до 12 років. Цим пояснюється, зокрема, зміщення до початкової школи ряду фундаментальних математичних понять, що впливають на розвиток мислення учнів. Така ж аргументація заслуговує на увагу стосовно формування основних понять інформатики в адаптованій формі. У сучасній психології відмічається значний вплив вивчення інформатики і використання комп'ютерної техніки у навчанні на розвиток в учнів теоретичного, творчого мислення, а також на формування нового типу мислення, так званого операційного мислення, спрямованого на вибір оптимальних рішень. Процес навчання поєднує розвиток логічного і образного мислення, що можливо завдяки використанню графічних і звукових засобів.

Молодший шкільний вік найбільш сприятливий для розвитку таких важливих для всього подальшого навчання і життя школяра психічних процесів, як рефлексія, побудова внутрішнього плану дій, які, у свою чергу, є основою для формування алгоритмічного стилю мислення. Якщо цей час буде упущений, то в більш старшому віці ці якості розвинути значно важче, а інколи і просто неможливо [3]. Отже, формування багатоаспектних умов для забезпечення наступності у формуванні інформаційної культури з врахуванням зниження віку початку цього процесу є відповідальним, базовим, таким, що значною мірою визначає ефективність усіх наступних етапів навчання.

Необхідність пропедевтичного курсу інформатики не викликає сумнівів, але всебічні дослідження щодо подальшого вдосконалення його навчально-методичного, програмного та кадрового забезпечення обумовлюють потребу трансформації єдиної методичної системи навчання інформатики, створення теоретичної бази забезпечення наскрізного процесу інформаційної підготовки.

Аналіз праць вітчизняних і зарубіжних вчених, а також узагальнення досвіду щодо практики викладання інформатики на пропедевтичному

рівні дозволили виявити ряд проблем в цьому напрямку. Перша з них проявляється у відсутності узгоджених науково обґрунтованих навчальних та розвивальних цілей [4]. Друга проявляється у відсутності оптимізованої за змістом на основі логічних внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків послідовності вивчення навчальних блоків. Це приводить до нераціонального використання обмежених часових ресурсів. Третя проблема пов'язана із незадовільними кількісними та якісними характеристиками програмного забезпечення, що призначено для наскрізної підтримки навчання учнів молодшої вікової групи. [5] Четверта проблема пов'язана з не вирішеністю питання кадрового забезпечення, тобто дискусійним та не вирішеним залишається питання: «Хто має вести пропедевтичний курс інформатики?» [6]. Можна визначити декілька напрямків вирішення цього питання, кожен з яких має свою аргументацію. Один з них пов'язаний із спеціальною психолого-педагогічною та методичною підготовкою (або перепідготовкою) вчителів інформатики [6]. Існує й шлях, що спрямований на оволодіння інформаційно-комунікаційними технологіями та методикою навчання інформатики вчителями початкових класів [6]. Слід зауважити, що ці та інші підходи до підготовки майбутніх вчителів до пропедевтичного курсу інформатики, не є суперечливими, не виключають один одного. В той же час, здійснення підготовки за вказаними та іншими напрямками має бути спрямованим на формування єдиної системи професійних компетенцій.

Усунення вказаних проблем і не вирішених питань, на нашу думку, неможливо без вдосконалення методики викладання пропедевтичного курсу інформатики, як невід'ємної частини цілісної методичної системи викладання всього шкільного курсу інформатики, на основі принципів неперервності та спадкоємності у навчанні. Для цього необхідно визначити цілі навчання на сучасному етапі, дослідити внутрішньопредметні та міжпредметні зв'язки за основними напрямками навчальної та розвивальної діяльності. На основі сформованого змісту можливо вироблення принципів створення ПЗ, що має властивість до розширення та перекофігурування. Для вирішення проблеми підготовки фахівців необхідно всебічно дослідити різні варіанти підготовки (перепідготовки) майбутніх вчителів до викладання пропедевтичного курсу інформатики.

При підготовці вчителя з інформатики представляється доцільним моделювання сфери його професійної діяльності відповідно до сучасної структури шкільного курсу інформатики (пропедевтичний, базовий, профільний курси). Навчання орієнтується на пропедевтичний етап навчання та інтеграцію з предметними дисциплінами в початковій школі на основі спеціальної психолого-педагогічної та методичної підготовки. Розширення сфери педагогічної діяльності до рівня всього пропедевтич-

ного курсу визначається потребою в розумінні вчителем подальших тенденцій навчання школярів з інформатики.

З оглядом на висвітлення особливостей пропедевтичного курсу інформатики до компетенцій майбутніх вчителів можна віднести наступні: вміння вибудовувати логіко-структурну модель курсу інформатики для початкової школи; інтегрувати використання ІКТ у міжпредметних зв'язках; аналізувати існуючі програми з інформатики для початкової школи і обирати найбільш доцільні для конкретної педагогічної ситуації; передбачати реакцію дитини на отримані знання і результат виконаних дій; складати тематичне і поурочне планування; виявляти і формулювати навчальні та загально-розвиваючі проблеми; здійснювати якісний і інформаційний аналіз виявлених проблем і спрямовувати учнів на шляхи їх вирішення; всебічно і об'єктивно сприймати кожного учня для швидкого сприйняття ними правил та умов шкільного життя; викликати довіру і співпереживання в будь-якій діяльності; здійснювати індивідуалізовані та диференційовані підходи навчання та ін.

Отже, для забезпечення високого рівня ефективності навчання учнів початкових класів інформатики потрібно визначити систему професійних компетенцій вчителя, науково дослідити напрямки вдосконалення методичної системи навчання інформатики, на їх основі сформувати методику викладання інформатики для майбутніх вчителів пропедевтичного курсу інформатики.

В ПНПУ ім. К. Д. Ушинського при викладанні навчальної дисципліни «Методика викладання інформатики» для майбутніх вчителів інформатики традиційно, з самого початку становлення курсу, приділяється увага особливостям викладання пропедевтичного курсу інформатики.

Особливої уваги набувають питання формування алгоритмічного та логічного мислення, організації міжпредметних зв'язків, оволодіння ігровими методами навчання, плануванню й проведенню уроків з врахуванням медико-ергономічних вимог. Методичні дослідження та розробка відповідних методичних схем викладання інформатики на пропедевтичному рівні є предметом розгляду курсових та дипломних робіт студентів інституту фізики та математики. Слід відмітити позитивний вплив на підготовку студентів нашого закладу до пропедевтичного курсу інформатики довготривалих зв'язків зі школами міста, на базі яких організовано проходження педагогічної практики (приватні загальноосвітні школи I-III ступенів «Світоч», «Ерудит», приватні навчально-виховні комплекси «Просвіта», «Надія»). В цих школах за рахунок варіативної частини програми понад 10 років викладається інформатика з першого класу. Студенти ПНПУ мали змогу підготувати та провести уроки з інформатики у початковій школі та цікаві позакласні заходи.

Співпраця зі школами дозволила накопити певний досвід з викладання пропедевтичного курсу вчителями інформатики.

Узагальнення цього досвіду з урахуванням сучасного стану інформатизації суспільства дозволило у відповідності до запиту щодо підготовки майбутніх вчителів початкової школи на базі інституту початкової та гуманітарно-технічної освіти ПНПУ розробити спецкурс «Методика викладання інформатики». Основною **метою** навчальної дисципліни є формування теоретичної бази знань студентів з основ проектування, конструювання, реалізації та розвитку методичної системи викладання пропедевтичного курсу з інформатики та практичних навичок використання сучасних програм навчального призначення, новітніх ІТ у навчальному процесі, організації та проведення шкільних уроків з інформатики, позакласних заходів для учнів початкової школи.

Для досягнення поставленої мети виділено наступні **завдання**:

- формування теоретичної бази знань студентів із загальної, спеціальної та часткової методики викладання інформатики у початковій школі;
- ознайомлення з методичними схемами вивчення основних розділів пропедевтичного курсу інформатики;
- формування умінь щодо підготовки та проведення уроку з інформатики в початковій школі;
- формування навичок застосування ІТ у навчальному процесі, організації позакласних заходів у початковій школі.

Робоча програма з «Методики викладання інформатики» складається з двох змістовних модулів: поняття про методику викладання інформатики, загальні питання та методика викладання пропедевтичного курсу за основними змістовними лініями.

До основних тем лекційної частини **першого** змістовного модуля відносяться: методика викладання інформатики як навчальна дисципліна; цілі та задачі навчання інформатиці у початковій школі; особливості викладання інформатики в початковій школі; структура та зміст програми пропедевтичного курсу інформатики; інформаційні та програмні засоби інформатики; кабінет інформатики: призначення та обладнання. **Другий** змістовний модуль містить наступні теми лекційних занять: методичні особливості викладання змістовної лінії «Комп'ютер та його складові», методичні особливості викладання змістовної лінії «Інформація та інформаційні процеси», методичні особливості викладання змістовної лінії «Використання інформаційно-комунікаційних технологій», методичні особливості викладання змістовної лінії «Алгоритми і виконавці», особливості реалізації міжпредметних зв'язків у пропедевтичному курсі інформатики. Загальна кількість лекційних годин з курсу – 18.

Лабораторний практикум у обсязі 18 годин спрямований на формування наступних умінь: скласти методичну схему проведення уроку; використання програм навчального призначення та інформаційних технологій в навчальному процесі; використання інформаційних, технічних та методичних засобів навчання інформатиці; організувати та провести уроки з шкільної інформатики в початковій школі, реалізувати міжпредметні зв'язки засобами інформатики та інформаційних технологій.

Таким чином, теоретичні дослідження та узагальнення практичного досвіду свідчать про необхідність подальшого вдосконалення цілісної методичної системи підготовки майбутніх вчителів до викладання пропедевтичного курсу, як передумови забезпечення наступності у формуванні інформаційної культури учнів. Запропонована робоча програма спецкурсу з методики викладання інформатики становить основу проведення констатувального порівняльного педагогічного експерименту щодо формування професійних компетенцій майбутніх вчителів початкових класів до викладання пропедевтичного курсу інформатики у порівнянні з підготовкою майбутніх вчителів інформатики інституту фізики та математики ПНПУ.

#### Список використаних джерел

1. Шиман О. І. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до використання комп'ютера як універсального дидактичного засобу навчання / Шиман О. І. // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Вип. 7. – 2003. – С. 143-150.
2. Левшин М. М. До вивчення інформатики в 1-4 класах / Левшин М. М. // Початкова школа. – 2004. – № 8. – С. 19-24.
3. Копаєв О. В. Розвиток алгоритмічного мислення молодших школярів на уроках інформатики / Копаєв О. В. // Початкова школа. – 2011. – № 6. – С. 21-26.
4. Кивлюк О. П. Аналіз наукових досліджень з проблематики пропедевтики інформатики в початковій школі / Кивлюк О. П. // Інформатика та інформаційні технології. – 2006. – №6. – С. 69-72.
5. Шиман О. І. Аналіз використання існуючих ППЗ майбутніми вчителями початкової школи / Шиман О. І. // Вісник ЛНПУ ім. Т. Шевченка (педагогічні науки). – 2005. – Вип. 4. – С. 284-292.
6. Матвеева Н. В. Цели и задачи введения в школу пропедевтического курса информатики. Содержание пропедевтического курса информатики в начальной школе [Электронный ресурс] / Матвеева Н. В. // Банк педагогической информации ИПКиППРО ОГПУ. – Режим доступа : [http://bank.orenipk.ru/Text/t25\\_6.htm](http://bank.orenipk.ru/Text/t25_6.htm)

## ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

О. П. Поліщук, І. О. Теплицький, С. О. Семеріков  
Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
semerikov@gmail.com

За В. Д. Шадриковим, професійна спрямованість формується у мотиваційній сфері та являє собою «систему мотивів, що спонукають професіонала до виконання професійних завдань та задач професійного розвитку. В якості мотивів виступають потреби, інтереси, установки, переконання, ідеали та інші психологічні утворення людини. Головна їх особливість полягає в тому, що вони ... реалізуються в процесі виконання професійної діяльності чи розв'язування задач професійного розвитку» [1, 177].

В. О. Сластьонін вважає, що професійна спрямованість особистості, «представляючи собою вибіркове ставлення до дійсності та ієрархічну систему мотивів, ... пробуджує та мобілізує приховані сили людини, сприяє формуванню у неї відповідних здібностей, професійно важливих особливостей мислення, волі, емоцій, характеру» [2, 8].

В роботах Н. В. Кузьміної професійна спрямованість трактується як інтерес до професії та схильність нею займатися. Дослідник визначає професійну спрямованість як складне багатовимірне утворення, що має властивості об'єктності, специфічності, узагальненості, валентності, задоволеності, опірності, стійкості, центральності та ін. [3].

В. О. Якунін [4] підкреслює, що у міру навчання та опанування професійною діяльністю уявлення про різні її сторони змінюються. Формуванню професійної спрямованості особистості буде сприяти професійно-орієнтоване навчання, характерною рисою якого є суттєвий вплив на формування мотивації навчальної діяльності та розвиток інтересу до майбутньої професії. В навчальному процесі вищої школи професійна спрямованість навчання виступає як основний принцип, що надає можливість розв'язати протиріччя між теоретичним характером дисциплін, що вивчаються, та необхідністю практичного застосування знань в професійній діяльності.

Ідея послідовного систематичного наближення студента до майбутньої професійної діяльності із самого початку навчання у вищому навчальному закладі реалізована в роботах А. О. Вербицького. У [5] ним вводиться поняття контекстного навчання, яке характеризується моделюванням за допомогою знакових засобів мовою начальних дисциплін предметного та соціального змісту майбутньої професійної діяльності.



Одиницею роботи викладача та студента є не порція матеріалу, а ситуація, що несе в собі можливості розгортання змісту навчання в його динаміці.

Інтегративна функція фундаменталізації інформатичної освіти, що спонукає реалізацію принципу системності, полягає в такому об'єднанні фундаментальної та варіативної частин змісту інформатичних дисциплін, на основі якого формується нова якість майбутнього спеціаліста – професіоналізм, що стає основою професійно-орієнтовної функції фундаменталізації інформатичної освіти. Також системність є необхідною умовою реалізації принципу науковості, на основі чого реалізуються методологічні функції фундаменталізації інформатичної освіти та створюються умови для реалізації її розвивальної функції.

Професійно-орієнтувальна функція фундаменталізації інформатичної освіти, введена під впливом ідей Г. О. Михаліна [6] та Н. В. Морзе [7], має наступні структурні компоненти: цільовий, змістовий, технологічний та підсумковий.

Враховуючи, що головною метою інформатичної підготовки студентів є формування професійних інформатичних компетентностей, основою *цільової компоненти* обрано суспільне замовлення, державні стандарти вищої освіти та особистий вибір студента. *Змістова компонента* містить специфічну інформатичну теорію, що відображає професіоналізацію за обраною спеціальністю. *Технологічною компонентою* визначається добір засобів, форм та методів реалізації задачі фундаменталізації інформатичної освіти. *Підсумкова компонента* для методичної системи навчання є діагностичною, в ній відображається рівень сформованості професійних інформатичних компетентностей студентів.

Зміст навчання є тим стрижнем, навколо якого поєднуються всі складові системи освіти, визначається їх послідовність та наступність. При формуванні змісту важливо встановити баланс між фундаментальністю та професійною спрямованістю інформатичної підготовки, реалізуючи виділений Г. О. Михаліним принцип диференційованої фундаментальності [6].

В. Д. Шадриковим у [1] в якості структуроутворюючого фактору проектування дидактичних систем математичної освіти студентів педагогічних ВНЗ запропоновано концепцію *фундирування*, спрямовану на подолання недоліків освітньо-професійних програм підготовки вчителів середньої школи в Росії. Виділимо серед них ті, що відносяться до інформатичної освіти Росії, Білорусі та України:

1. Недостатньо обґрунтовано визначається базове універсальне ядро змісту освіти, інваріантне для різних виконавців (педагогічних та класичних університетів).

2. Зміст професійно-предметної підготовки слабо узгоджується з державними стандартами загальної освіти, розв'язанням професійних завдань, розвитком здібностей і особистісних якостей майбутнього вчителя, іноді порушується розумний паритет складності змісту вимог і труднощів опанування студентами освітніх програм.

3. Співвідношення лекційних і практичних занять у реалізації навчальних програм як за обсягом, так і за часовими витратами не завжди відповідають реаліям сучасного інформаційного суспільства й потребам самореалізації студентів.

4. Зміст елементарного предмета (шкільний зміст предмета) не завжди забезпечує стійкість і варіативність освоєння навчальних елементів, слабо корелює з фундаментальними курсами, із сучасними досягненнями науки й техніки.

5. Не завжди виявляється цілісність і єдність предметного знання, генезис базових навчальних елементів і універсальних навчальних дій, історія предмета й предметної освіти.

6. Не виявляються цілісні механізми інтеграції фундаментальних і методичних знань і вмінь, їх спрямованість на професійну діяльність у світлі компетентнісного підходу.

Як зазначає Г. О. Михалін [6], педагогічний процес підготовки потрібно розглядати як формування цілісної системи професійної діяльності майбутнього педагога в напрямі відповідності професійному стандарту педагогічної діяльності. Для інформатичної освіти цей процес може бути розділений на три етапи:

I – *етап професіоналізації*. На цьому етапі формуються базові предметні знання й уміння, призначені для набуття базових інформатичних компетентностей (при підготовці інженерів-програмістів) та узагальнення базових навчальних елементів шкільного предмета (при підготовці вчителів інформатики).

II – *етап фундаменталізації*. На цьому етапі здійснюється глибоке теоретичне узагальнення знань та вмінь, набутих на попередньому етапі.

III – *етап технологізації*. На цьому етапі відбувається включення професіоналізованого та фундаменталізованого знання в структуру професійної діяльності як засіб самореалізації фахівця в галузі інформаційних технологій.

Автори [1] визначають *фундирування* як «процес становлення особистості педагога в опорі на поетапне розширення й поглиблення якостей особистості школяра, необхідне й достатнє для теоретичного узагальнення шкільної освіти, у напрямку розвитку мислення, особистісних і професійних якостей майбутнього педагога».

За своєю основою, принцип фундирування є діалектичним:

В. Д. Шадриков пропонує спіралеподібну схему моделювання базових знань, умінь, навичок предметної підготовки студентів. Починаючи зі шкільного предмета через пошарове фундирування його в різних теоретичних дисциплінах, обсяг, зміст і структура предметної підготовки повинні суттєво змінитися в напрямі практичної реалізації теоретичного узагальнення шкільного знання за принципом «бумерангу». Шкільні знання стануть виступати структуроутворюючим фактором, що надає можливість добирати теоретичні знання із предметної галузі більш високого рівня, через які відбувається фундирування шкільного знання. Інший шар фундирування може утворити вдосконалення й поглиблення практичних умінь, постановка експерименту, студентські дослідження, проектування орієнтувальної основи навчальної діяльності.

Концепція фундирування передбачає розгортання в процесі предметної підготовки студентів наступних двох компонентів: 1) визначення, аналіз і механізми реалізації змісту рівнів базових навчальних елементів і видів діяльності (знання, уміння, навички, математичні методи, ідеї, алгоритми й процедури, змістові лінії, характеристики особистісного досвіду); 2) визначення й реалізація технології фундирування з урахуванням проектування індивідуальних освітніх траєкторій і розвитку самостійності студентів як основи конкурентоздатності на ринку праці (механізми управління пізнавальною й творчою діяльністю студентів, блоки формування професійної мотивації в освоєнні базових навчальних елементів і видів діяльності, варіативність способів розв'язання навчальних завдань).

Ключовим у концепції фундаменталізації є принцип *наскрізної інтеграції* навчальних дисциплін (навчального матеріалу) на основі формування інформатичних компетентностей (універсальних і професійних). Показником інтегративності навчальних дисциплін служить наступність у розгортанні змісту й структури навчальних дисциплін на основі фундаментальних концепцій інформатики.

На думку С. А. Ракова, цінність *фундаменталізації змісту* навчальної дисципліни полягає в переході від навчального елемента (універсальної навчальної дії) на рівні «даних» до його глибокого теоретичного узагальнення на рівні «сутності» для навчального процесу у ВНЗ та в майбутній професійній діяльності. Саме тому фундаменталізація змісту навчальної дисципліни надає можливість визначити стійке (інваріантне) ядро її змісту, а фундаментальність може бути досягнута, якщо в змісті навчання чітко виокремлені фундаментальні основи навчального предмета, що відповідають фундаментальним основам предметної галузі.

О. Х. Шень вказує на те, що «слід вчити фундаментальних сутностей, а не другорядних деталей, без яких можна обійтися. ... Сьогоднішні

школярі – це навіть не завтрашні, а лише післязавтрашні програмісти. (Сьогодні їх найчастіше вчать вчорашнього (позавчорашнього?) програмування)» [8, 59].

*Стабілізація ядра навчальних курсів на основі відокремлення їх фундаментальної складової від технологічної* є одним з найбільш перспективних напрямів фундаменталізації інформатичних дисциплін [9]. Так, зокрема:

1. Сучасні операційні системи базуються на принципах, закладених понад 20 років тому, і за своєю архітектурою є практично нерозрізненні. Визначальною є їх сумісність зі стандартом відкритих систем POSIX, за яким надається можливість використовувати в різних операційних системах єдиний програмний інтерфейс. Це дає можливість використовувати однакове (на рівні вихідних текстів) програмне забезпечення для різних операційних систем.

2. Інваріантність до мови програмування забезпечується створенням єдиного набору предметно-орієнтованих бібліотек. Так, в курсі чисельних методів математики може бути використана незалежна від ОС та середовища програмування бібліотека векторно-матричних об'єктів, реалізована мовами C++, Pascal, Python та Java. Ще один варіант побудови цього курсу передбачає застосування системи комп'ютерної математики Maxima, що також функціонує на різному апаратному забезпеченні та під управлінням різних ОС. Курс об'єктно-орієнтованого програмування має ядро, для підтримки якого застосовуються мови C++, Smalltalk, Java. Інший приклад – курс системного програмування, що охоплює спільні для POSIX-систем засоби та може викладатися із застосуванням мов C, Pascal та Python.

3. Для підтримки таких курсів, як «Інтелектуальні та експертні системи», «Паралельні та розподілені обчислення», «Моделювання» тощо доцільним є вибір стабільного програмного забезпечення, яке добре випробуване та оцінене в навчальній та науковій діяльності. Таке програмне забезпечення має тривалу історію, значний досвід успішного використання (не менше 15 років) але, в силу свого некомерційного характеру, як правило, є нелокалізованим.

На основі усталення змісту та засобів навчання інформатики через інваріантність відносно операційної системи та мови програмування з'являються широкі можливості:

– підвищення рівня теоретичної підготовки та формування компетентностей, необхідних для опанування сучасних інформаційних технологій;

– реалізації взаємозв'язків різних підходів (системного, діяльнісного та ін.), міжпредметної інтеграції та застосування методів суміжних

наук (математики, фізики, філософії, природознавства);

– добору апаратних та програмних засобів навчання інформатичних дисциплін, зниження вартості цих засобів за рахунок використання ліцензійно чистого, вільно поширюваного, локалізованого програмного забезпечення;

– створення стабільних підручників.

Таким чином, **стабілізація курсів інформатики досягається поширенням на методичну систему навчання інформатики властивостей відкритих систем: розширюваності, масштабованості, мобільності, інтероперабельності та «люб'язності».**

Фундаменталізація змісту інформатичних дисциплін характеризується наступним компонентним складом:

1. *Освоєння сучасних галузей науки на основі виявлення генезису базових навчальних елементів і способів діяльності:* подання, опанування й генезис наукового знання й прийомів наукової діяльності: нанотехнології, фрактальна геометрія, вейвлети, моделі хаосу та ін. (за К. В. Корсаком [10]); розкриття історико-генетичних підстав значимості базових навчальних елементів розділу науки в інтегративному зв'язку з методикою навчання предмета (за В. Г. Бевз [1]); реалізація дослідницького підходу, у тому числі проектного методу на широкому спектрі сучасних досягнень науки й можливостей застосування в професійній діяльності (за Н. В. Морзе [7]); формування елементів наукового мислення й методологічної культури опанування елементів наукового пізнання в розв'язуванні навчальних і професійних завдань (за В. І. Клочком [12]).

2. *Наступність змістових ліній інформатичних дисциплін і варіативність способів розв'язування навчальних та практичних завдань на рівні міждисциплінарних взаємозв'язків:* визначення змістових складових (фундаментальної і технологічної) у навчальному предметі (знання, уміння, навички, ідеї, алгоритми й процедури); актуалізація передового досвіду предметної діяльності в інтерактивному режимі з використанням мобільних технологій, адекватних цілям навчання; інтеграція змісту, прийомів і методів опанування навчального матеріалу, міждисциплінарних взаємозв'язків на рівні системної інтеграції й змістовно-процесуального симбіозу.

3. *Створення умов (психологічних, педагогічних, організаційно-методичних, матеріально-технічних) для розвитку креативності, пошукової й творчої активності студентів у розв'язуванні навчальних і професійно-орієнтованих завдань:* освоєння фундаментального й технологічного знання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема технологій електронного, дистанційного та мобільного навчання; створення нових навчально-лабораторних комплексів, спеціа-

льних курсів, навчальних дисциплін і методичних матеріалів, форм організації навчальної й наукової діяльності студентів на стику державних стандартів, інтересів регіону та корпоративного сектора; творче освоєння практико-орієнтованого поля майбутньої професійної діяльності.

У фундаменталізації змісту навчального предмета в контексті професійно-орієнтувальної функції фундаменталізації інформатичної освіти простежуються три лінії:

– визначення змісту навчального предмета, виходячи з його особливостей: добір, структура, етапи вивчення, інтегративні знання, співвідношення фундаментальної та технологічної складових тощо;

– наступності та теоретичного узагальнення базових навчальних елементів: посилення прикладного й діяльнісного компонентів навчання предмету, модульний принцип розгортання змісту навчального предмету й т.п.;

– врахування психологічних і педагогічних особливостей сприйняття, засвоєння, подання, застосування, аналізу й синтезу навчального матеріалу суб'єктом навчання: наочне моделювання, імітаційне моделювання, структурний аналіз базових навчальних елементів, посилення евристичного й гуманітарного компонентів, розвиток інтелектуальних і особистісних характеристик, варіативність розв'язування навчальних завдань і т.п.

*Ефективність* опанування інформатичних дисциплін на основі концепції фундаменталізації змісту може бути визначена шляхом вимірювання (оцінювання):

а) рівня засвоєння базового знання (*професійно-предметний рівень*);  
б) рівня засвоєння фундаментального знання (*фундаментальний рівень*);

в) рівня розвитку загальнонавчальних і професійних умінь, творчої активності студентів (*загальнопрофесійний рівень*);

г) рівня розвитку особистісних якостей та інтересів студентів (інтелектуальних, мотиваційних, оцінка рис особистості) (*рівень самореалізації*);

д) *рівня професійної ідентичності* особистості (професійна самооцінка, задоволеність професією, взаєминами, рівень тривожності й т.п.);

е) *рівня соціалізації* й взаємодії в процесі професійної діяльності.

#### Список використаних джерел

1. Профессионализация предметной подготовки учителя математики в педагогическом вузе : [монография] / Афанасьев В. В., Поваренков Ю. П., Смирнов Е. И., Шадриков В. Д. – Ярославль : Изд-во ЯГПУ,

2000. – 389 с.

2. Слостенин В. А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки / В. А. Слостенин/. – М. : Просвещение, 1976. – 160 с.

3. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н. В. Кузьмина. – М. : Высш. шк., 1990. – 119 с.

4. Якунин В. А. Педагогическая психология : учеб. пособие / В. А. Якунин. – СПб. : Полиус, 1998. – 639 с.

5. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе : контекстный подход / А. А. Вербицкий. – М. : Высшая школа, 1991. – 204 с.

6. Михалін Г. О. Формування основ професійної культури вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти / Михалін Геннадій Олександрович ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2004. – 413 с.

7. Морзе Н. В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання інформатики / Морзе Наталія Вікторівна ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2003. – 605 с.

8. Коган А. Г. Некоторые вопросы преподавания программирования в школе с углубленным изучением математики / Коган А. Г., Шень А. Х. // Изучение основ информатики и вычислительной техники в средней школе: опыт и перспективы / Сост. В. М. Монахов [и др.] – М. : Просвещение, 1987. – 192 с. : ил. – (Б-ка учителя математики)

9. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / Семеріков С. О. ; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

10. Корсак К. В. Освіта, суспільство, людина в ХХІ столітті: інтегрально-філософський аналіз / Корсак К. В. ; Інститут вищої освіти АПН України. – К. ; Ніжин : Видавництво НДПУ ім. М. Гоголя, 2004. – 222 с.

11. Бевз В. Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів / Бевз В. Г. ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2005. – 360 с.

12. Клочко В. І. Формування методологічної компетентності студентів технічних університетів / Клочко В. І., Клочко Н. О. // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі : зб. наук. пр. – Вип. V. – Кривий Ріг : Видавн. відділ НМетАУ, 2008. – С. 151–158.

# О ПРЕПОДАВАНИИ АППАРАТА БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

С. А. Поттосина<sup>1α</sup>, Ю. В. Поттосин<sup>2β</sup>

<sup>1</sup> Беларусь, г. Минск, Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

<sup>2</sup> Беларусь, г. Минск, Объединенный институт проблем информатики  
НАН Беларуси

<sup>α</sup> s.pottosina@gmail.com

<sup>β</sup> pott@newman.bas-net.by

## *Введение*

Теория булевых функций давно уже стала самостоятельным разделом дискретной математики, который особенно бурное развитие получил за последние полвека. Первоначально аппарат булевых функций широко привлекался для решения задач логического проектирования дискретных устройств управления [1; 2]. Позднее стало ясно, что этот аппарат может быть успешно использован и в задачах искусственного интеллекта, таких, например, как распознавание закономерностей [3].

В настоящей статье описывается ряд задач, связанных с системой булевых функций, с которыми целесообразно знакомить студентов при подготовке специалистов в области информатики и вычислительной техники.

### *1. Способы задания булевых функций*

Пусть  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – некоторые булевы переменные, т. е. переменные, принимающие значение из множества  $\{0, 1\}$ . Упорядоченную совокупность булевых переменных  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  можно рассматривать как  $n$ -компонентный булев вектор  $x$ . Число компонент вектора определяет его длину, или размерность. При фиксации значений всех переменных получается набор значений переменных  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , задаваемый булевым вектором длины  $n$ , состоящим из констант 0 и 1. Очевидно,  $2^n$  – число всех таких векторов. Они образуют булево пространство. Булевой функцией называется функция  $f: \{0, 1\}^n \rightarrow \{0, 1\}$ . Областью определения булевой функции является булево пространство  $M = \{0, 1\}^n$ , областью значений – множество  $\{0, 1\}$ .

Задание булевой функции  $f$  на булевом пространстве  $M$  делит его на две части:  $Mf_1$  – область, где функция принимает значение 1, и  $Mf_0$  – область, где функция принимает значение 0. Множество  $Mf_1$  называется характеристическим множеством функции  $f$ .

Универсальным способом задания для любой дискретной функции



является табличный способ. Таблица, представляющая функцию и называемая таблицей истинности, имеет два столбца. В левом столбце перечислены все наборы значений аргументов, в правом столбце – соответствующие им значения функции.

Для задания булевой функции можно ограничиться перечислением элементов ее характеристического множества  $Mf_1$ . Множество  $Mf_1$  задается булевой матрицей, строки которой представляют элементы этого множества. Следующая матрица, задающая приведенную выше функцию, является матричным способом представления булевой функции:

$$\begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ \left[ \begin{array}{ccc} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{array} \right] \end{matrix}$$

Компактность представления характеристического множества  $Mf_1$  можно повысить, используя троичные векторы, компоненты которых могут принимать в качестве своих значений кроме символов 0 и 1 также символ « $\rightarrow$ ». В этом случае значения булевой функции будут задаваться не на отдельных элементах, а на интервалах пространства переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Чтобы определить понятие интервала булева пространства, введем отношение  $\leq$  на множестве булевых векторов.

Булевы векторы  $\mathbf{a} = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  и  $\mathbf{b} = (b_1, b_2, \dots, b_d)$  находятся в отношении  $\leq$  ( $\mathbf{a} \leq \mathbf{b}$ ) и говорят, что  $\mathbf{a}$  меньше  $\mathbf{b}$ , если  $a_i \leq b_i$  для любого  $i = 1, 2, \dots, d$ , в противном случае они несравнимы. При этом считается, что  $0 \leq 1$ . Тогда интервалом булева пространства называется множество векторов, среди которых есть минимальный и максимальный векторы, а также все векторы, меньшие максимального и большие минимального. Интервал представляется троичным вектором, который задает множество всех булевых векторов, получаемых заменой символа « $\rightarrow$ » на 1 или 0.

*Троичная матрица* эквивалентна булевой матрице, получаемой из нее заменой каждой троичной строки на представляемую ею совокупность булевых строк с последующим устранением повторяющихся строк.

Приведенная выше булева матрица оказывается эквивалентной троичной матрице (интервальный способ задания функции) вида

$$\begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ \left[ \begin{array}{ccc} - & - & 1 \\ 0 & 1 & - \end{array} \right], \end{matrix}$$

которая представляет ту же булеву функцию  $f(x_1, x_2, x_3)$ . Множество  $Mf_1$  здесь задано двумя интервалами, представленными двумя вектор-строками.

Приведенную выше троичную матрицу можно рассматривать также как матричное представление *дизъюнктивной* нормальной формы (ДНФ)  $x_3 \vee x_1 x_2$ , где каждая строка представляет элементарную конъюнкцию.

Булево пространство  $M$  можно представить в виде графа, вершины которого соответствуют элементам пространства, а ребра представляют отношение соседства между элементами пространства. Два вектора являются соседними, если они отличаются друг от друга значением только одной компоненты. Например, векторы  $(1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1)$  и  $(1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1)$ , значения одноименных компонент которых, кроме одной второй компоненты, совпадают, являются соседними. Данный граф, представляющий  $n$ -мерное булево пространство, имеет  $2^n$  вершин и  $n \cdot 2^n - 1$  ребер. Он называется полным булевым графом, или  $n$ -мерным *гиперкубом*.

Одномерный гиперкуб состоит из двух вершин, связанных ребром. Одной из этих вершин приписывается константа 0, другой – константа 1, которые являются кодами данных вершин. Чтобы получить двумерный гиперкуб, надо продублировать одномерный гиперкуб и каждую вершину исходного гиперкуба соединить ребром с ее дублем. Коды вершин построенного двумерного гиперкуба получаются добавлением нулей справа к кодам вершин исходного гиперкуба и единиц – к кодам дублей вершин. Аналогично получаются трехмерный гиперкуб, четырехмерный гиперкуб и т. д. Для перехода от  $m$ -мерного гиперкуба к  $(m + 1)$ -мерному надо исходный  $m$ -мерный гиперкуб продублировать и каждую вершину исходного гиперкуба соединить ребром с ее дублем. В полученном гиперкубе к кодам вершин исходного  $m$ -мерного гиперкуба добавляются справа нули, а к кодам их дублей – единицы.

В гиперкубе выделяются *гиперграни*, которые являются порожденными подграфами, представляющими собой гиперкубы меньшей размерности, чем рассматриваемый гиперкуб. Это может быть отдельное ребро, двумерная грань, трехмерный куб и т. п. Подграф, представляющий гипергрань, порождается множеством вершин, составляющих интервал булева пространства. На гиперкубе булева функция  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  задается выделением вершин, представляющих элементы ее характеристического множества  $Mf_1$ .

С увеличением размерности булева пространства его графическое представление в виде гиперкуба быстро становится трудным для восприятия. Более удобным является развертка гиперкуба на плоскости [4]. Еще более удобной формой представления булева пространства является

ся двумерная таблица, которую принято называть картой Карно (рис. 1).

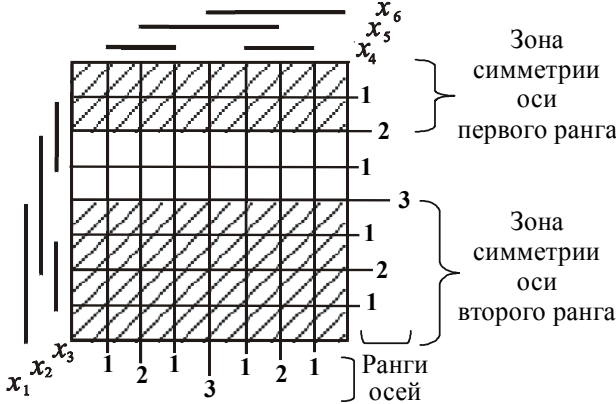


Рис. 1. Зоны симметрии карты Карно

Карта Карно имеет ту же структуру, что и развертка гиперкуба на плоскости. Каждая ее клетка соответствует элементу булева пространства. Булеву функцию можно задать расположением нулей и единиц в клетках в соответствии с теми значениями, которые принимает функция на соответствующих элементах булева пространства.

Отрезки прямых сверху и слева таблицы показывают коды столбцов и строк соответственно. Отрезки вертикальных прямых возле строк показывают, что переменные в кодах строк имеют значение 1, а отсутствие отрезка против строки говорит, что в ее коде соответствующая переменная имеет значение 0. Аналогично горизонтальные отрезки показывают значения переменных в кодах столбцов. Например, кодом второй сверху строки является 0 0 1, а кодом третьего слева столбца является 1 1 0. Клетка таблицы на их пересечении соответствует элементу булева пространства (0 0 1 1 1 0).

Удобство работы с картами Карно обеспечивается применением кода Грея для кодирования ее строк и столбцов. Благодаря коду Грея, два соседних элемента булева пространства или два соседних интервала пространства расположены на карте Карно симметрично некоторой оси, т. е. отношение соседства элементов булева пространства представляется отношением симметрии в карте Карно. На рис. 1 показана шестимерная карта Карно с осями симметрии. Оси симметрии проходят в местах изменения значений переменных в кодах строк и столбцов. Каждая ось имеет свою зону симметрии, ширина которой определяется рангом оси.

Оси, связанной с переменной, наиболее часто меняющей свое значение в последовательности кодов строк (или столбцов), придается ранг 1. Если ось связана с переменной, которая меняет свое значение в два

раза меньше, ей приписывается ранг 2, если в четыре раза меньше, – ранг 3 и т. д. Ширина оси симметрии ранга  $k$  равна  $2k$ .

По карте Карно легко построить упрощенную ДНФ функции, которая задана с помощью этой карты. Для этого надо выделить интервалы, на которых функция принимает значение 1. На карте Карно они представлены единичными областями, симметричными относительно некоторых осей. Каждый интервал должен быть максимальным, т. е. не быть собственным подмножеством другого интервала. Элементарная *конъюнкция*, соответствующая такому интервалу, не содержит переменных, с которыми связаны данные оси. Если на всем интервале некоторая переменная  $x$  имеет значение 0, то она берется с отрицанием, если 1, то без отрицания.

Векторное задание булевой функции представляет собой булев вектор, компоненты которого соответствуют наборам значений аргументов. Эти наборы упорядочиваются обычно согласно порядку чисел, двоичные коды которых они представляют. Рассмотренная выше булева функция  $f(x_1, x_2, x_3)$  представляется вектором (0 1 1 1 0 1 0 1), показывающим, что функция принимает значение 0 на наборах (0 0 0), (1 0 0), (1 1 0) и значение 1 на наборах (0 0 1), (0 1 0), (0 1 1), (1 0 1), (1 1 1).

Алгебраический способ задания булевой функции предполагает ее представление в виде алгебраического выражения, содержащего элементарные логические операции. Частными случаями такого представления являются *дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы* (ДНФ и КНФ).

В зависимости от решаемой прикладной задачи выбирается тот или иной способ задания булевой функции.

*Матричное* представление удобно использовать при решении многих задач довольно большой размерности, когда число рассматриваемых интервалов невелико. Карты Карно облегчают представление булева пространства. В работе [5] для усиления наглядности описание операций над булевыми объектами сопровождается демонстрацией примеров с картами Карно. В ранних учебниках карта Карно использовались для представления булева пространства размерности до четырех. Позднее введение понятия зон симметрии в карте Карно позволило довольно легко рассматривать пространство до шести переменных, а в работе [6] используются карты Карно для булева пространства размерности до восьми. Векторное задание булевой функции удобно использовать при решении задачи минимизации в классе ДНФ [7]. Формула алгебры логики задает структуру логической сети, реализующую соответствующую булеву функцию.

## 2. Троичные векторы и матрицы

Для компьютерной реализации операций над булевыми функциями наиболее удобными являются матричные и векторные представления булевых функций.

Троичная матрица  $U$  эквивалентна булевой матрице  $W$ , если каждая из строк матрицы  $W$  поглощается хотя бы одной строкой матрицы  $U$ , а любой вектор, не совпадающий ни с одной из строк матрицы  $W$ , не поглощается ни одной строкой матрицы  $U$ . Вектор  $i$  поглощает вектор  $v$ , если и только если все компоненты вектора  $i$ , значения которых отличны от «-», совпадают с одноименными компонентами вектора  $v$ . Например, вектор  $(0 - 1 0 - -)$  поглощает вектор  $(0 - 1 0 - 0)$ .

Троичные матрицы  $U$  и  $V$  эквивалентны, если существует булева матрица, эквивалентная обоим матрицам  $U$  и  $V$ .

*Обобщенное склеивание смежных строк.* Троичные векторы

Ясно, что эквивалентные матрицы представляют одну и ту же область булева пространства. Булеву матрицу можно интерпретировать как представление совершенной ДНФ. Две эквивалентные троичные матрицы представляют ДНФ одной и той же булевой функции. Рассмотрим некоторые простейшие *равносильные преобразования* троичной матрицы [4].

*Склеивание соседних строк.* Две соседние строки (отличающиеся значением только одной компоненты) можно заменить одной строкой, где значения компонент определяются следующим образом. Компонента, по которой исходные строки ортогональны (имеет различные значения, 0 и 1, в этих строках), приобретает значение «-». Значения остальных компонент совпадают со значениями соответствующих компонент исходных строк. Например,

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & - & - & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & - & - & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = [0 \quad 1 \quad - \quad - \quad 1 \quad - \quad 0 \quad 1].$$

*Поглощение.* Строка, поглощаемая другой строкой той же матрицы, может быть удалена. Например,

$$\begin{bmatrix} 1 & - & 0 & 0 & 1 & - & 1 & - \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & - & 1 & 1 \end{bmatrix} = [1 \quad - \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad - \quad 1 \quad -]$$

$i$  и  $v$  ортогональны по  $i$ -й компоненте, если и только если  $i$ -я компонента имеет значение 0 в одном из этих векторов и 1 – в другом. Векторы  $i$  и  $v$ , ортогональные только по одной компоненте, являются смежными. Если в матрице присутствуют две смежных строки, то в эту матрицу можно добавить строку, значения компонент которой определяются следующим образом. Компонента, по которой исходные строки ортогональны, приобретает значение «-». Если хотя бы одна из одноименных компо-

нент смежных строк имеет значение 0 или 1, то соответствующая компонента новой строки приобретает это же значение. В противном случае она получает значение «-». Например,

$$\begin{bmatrix} 1 & - & 0 & - & - & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & - & - & 1 & 0 & - & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & - & 0 & - & - & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & - & - & 1 & 0 & - & 0 \\ 1 & 1 & 0 & - & 1 & - & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

*Разложение строки по  $i$ -й компоненте.* Строку  $i$ , имеющую значение «-» в  $i$ -й компоненте, можно заменить парой строк, одна из которых получается из строки и присвоением  $i$ -й компоненте значения 0, другая – значения 1. Например,

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & - & 1 & - & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & - & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & - & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Эта операция является обратной по отношению к операции простого склеивания. Ее последовательное применение по всем компонент  $a_0$  троичного вектора, имеющим значение «-», приводит к множеству булевых векторов, образующих интервал, представляемый данным вектором.

Одной из практически важных задач, связанных с троичными матрицами, является анализ троичной матрицы на вырожденность. Троичная матрица  $U$  является вырожденной, если не существует троичного вектора, ортогонального каждой строке матрицы  $U$ . Такая матрица представляет совокупность интервалов, покрывающую все булево пространство, и если ее интерпретировать как ДНФ некоторой булевой функции, то эта функция является константой 1.

Задача ставится следующим образом. Для заданной троичной матрицы  $U$  требуется найти троичный вектор  $v$ , ортогональный каждой ее строке, или убедиться в том, что такого вектора не существует. Вектор  $v$  в этом случае представляет набор значений аргументов, обращающий в нуль функцию, задаваемую матрицей  $U$ . Эту же задачу можно представить как задачу о выполнимости КНФ, которая является эталоном задач неполиномиальной сложности [8], где решается вопрос, равняется ли заданная КНФ тождественно нулю. При этом троичную матрицу надо интерпретировать как КНФ некоторой булевой функции.

Выше было отмечено, что троичную матрицу можно рассматривать как сжатую форму булевой матрицы. Троичный вектор, имеющий  $k$  компонент со значением «-», представляет множество  $2k$  булевых векторов. Говорят, что любой из этих булевых векторов покрывается данным троичным вектором.

Очевидно, что если некоторая троичная матрица с  $n$  столбцами является вырожденной, то для любого  $n$ -компонентного булева вектора в

данной матрице имеется покрывающая его строка. Если же существует булев вектор, не покрываемый ни одной строкой троичной матрицы, число столбцов которой равно размерности данного вектора, то данная матрица не вырождена. Следовательно, решить задачу о вырожденности троичной матрицы можно простым перебором всех  $2^n$  различных булевых векторов, сопровождаемым поиском для каждого вектора покрывающей его строки. Однако более эффективным является редукционный метод [4].

Данный метод опирается на комбинаторный поиск. Текущая ситуация характеризуется двумя переменными величинами: троичным вектором  $w$ , число компонент которого фиксировано и равно числу столбцов в заданной матрице  $U$ , и троичной матрицей  $T$ , значениями которой будут служить некоторые миноры матрицы  $U$ . Под минором матрицы понимается ее часть, образованная заданным подмножеством строк и заданным подмножеством столбцов. Перебор значений вектора  $w$  должен привести к искомому вектору  $v$ , если он существует.

Очередной шаг заключается в приписывании значения 0 или 1 некоторой компоненте вектора  $w$  или в упрощении матрицы  $T$  путем удаления некоторых строк и столбцов с сохранением обозначений остающихся. Каждый раз в матрице  $T$  остаются только те строки, которые еще не являются ортогональными вектору  $w$ , и столбцы, которые соответствуют некоторым компонентам вектора  $w$ . Это те компоненты, которые можно использовать для обеспечения ортогональности вектора  $w$  данным строкам. Перед выполнением очередного шага, если позволяют условия, текущая ситуация упрощается по определенным правилам редукции.

Наиболее распространенной задачей в теории булевых функций является минимизация булевых функций в классе ДНФ. В рамках этой задачи возникают вопросы удаления избыточных литералов и элементарных конъюнкций из ДНФ, нахождение простых импликант, обязательно присутствующих в любой минимальной ДНФ заданной функции, и нахождение элементов булева пространства, определяющих эти импликанты [4; 9]. Такие вопросы можно решать, привлекая анализ троичной матрицы на вырожденность.

### Заключение

Рассмотренными задачами не ограничивается круг приложений аппарата булевых функций. Эти задачи, по мнению авторов, должны быть представлены в курсах дискретной математики по крайней мере для студентов, специализирующихся в области проектирования дискретных устройств. Особое внимание здесь уделено аппарату троичных матриц, который позволяет эффективно решать задачи из области теории буле-

вых функций с использованием компьютерной техники и довольно слабо отражен в известной литературе.

#### Список использованных источников

1. Глушков В. М. Синтез цифровых автоматов / В. М. Глушков. – М. : ГИФМЛ, 1962. – 476 с.
2. Закревский А. Д. Алгоритмы и синтеза дискретных автоматов / А. Д. Закревский. – М. : Наука, 1971. – 512 с.
3. Закревский А. Д. Логика распознавания. Издание второе, дополненное / А. Д. Закревский. – М. : УРСС, 2003. – 140 с.
4. Закревский А. Д. Логические основы проектирования дискретных устройств / А. Д. Закревский, Ю. В. Поттосин, Л. Д. Черемисинова. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 592 с.
5. Быкова С. В. Булевы функции : учебное пособие / С. В. Быкова, Ю. Б. Буркатовская. – Томск : Томский государственный университет, 2010. – 192 с.
6. Глушков В. М. Логическое проектирование дискретных устройств / В. М. Глушков, Ю. В. Капитонова, А. Т. Мищенко. – Киев : Наук. думка, 1987. – 264 с.
7. Закревский А. Д. Минимизация булевых функций многих переменных в классе ДНФ – итеративный метод и программная реализация / А. Д. Закревский, Н. Р. Торопов // Прикладная дискретная математика. – 2009. – № 1(3). – С. 5-14.
8. Гэри М. Вычислительные машины и трудно решаемые задачи / М. Гэри, Д. Джонсон. – М. : Мир, 1982. – 416 с.
9. Поттосин Ю. В. Основы теории проектирования цифровых устройств / Ю. В. Поттосин. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 336 с.



## О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ»

М. И. Румянцев

Украина, г. Павлоград, Западодонбасский институт экономики  
и управления  
renixa-1959@mail.ru

### **Введение**

В условиях, когда новые информационные технологии появляются чуть ли не еженедельно, а сферами их приложения становятся даже исконно гуманитарные «вотчины» – острота вопроса о структуре дисциплин цикла Computer Science, адекватности их содержания требованиям сегодняшнего и завтрашнего дня заставляет все большее внимание уделять такой специфической области использования вычислительной техники, как имитационное моделирование. Современные методы компьютерного моделирования и анализа бизнес-процессов выступают в роли одного из важнейших инструментов повышения эффективности бизнеса, поскольку опираются на специализированные программные средства для формализованного описания и экспериментального исследования объекта моделирования. Посему, коль мы не первый год говорим о необходимости формирования у выпускников отечественных вузов не абстрактного набора компетенций, а *максимально приближенного к требованиям рынка труда прочного сплава знаний, умений и навыков* – стоит задуматься, насколько готовы свежее испеченные обладатели наших дипломов нести дальше полученный в вузе интеллектуальный багаж.

Нельзя сказать, что вопросам преподавания имитационного моделирования вовсе не уделяется никакого внимания. Даже если не касаться периода 70-80-х годов прошлого века, когда практически для каждой околoproграммистской специальности преподавались основы моделирования (под разными названиями), то и в постсоветской Украине этот процесс в целом не прерывался: дисциплина включается в учебные планы (как минимум, в ведущих вузах), выходят из печати учебники и учебные пособия (из новейших – [10]), публикуются статьи теоретического и методологического плана (в частности, хочется отметить такие работы, как [9; 11]). Более того, ряд украинских ученых совершенно справедливо отмечают значение программных средств для имитационного моделирования как одного из инструментов активизации познавательной деятельности, интенсификации учебного процесса, повышения его эффективности и качества [8]. Другие авторы указывают на необходи-

мость органического соединения и взаимосвязи математического и компьютерного моделирования как необходимого элемента учебного процесса и приобретения студентами навыков самостоятельной исследовательской деятельности [12].

Тем не менее, постепенно становится все более заметным разрыв между тем, что и как преподается студентам экономических специальностей – и тем, о чем говорят на бизнес-семинарах и пишут в своих статьях и пособиях разработчики коммерческих систем имитационного моделирования. Положение продолжает ухудшаться и в силу того общеизвестного факта, как катастрофическое снижение общеобразовательной подготовки абитуриентов, что не позволяет последним полноценно впитывать то, чему их мы пытаемся научить и чего ждет от них потенциальный работодатель.

Итак, что же происходит за кулисами действия под названием «преподавание имитационного моделирования» – причем не во «МХАТе» типа НТУУ КПИ или КНЭУ, а в «театре» средней руки, то бишь небольшом провинциальном вузе, коих в Украине изрядное количество?

### **Имитационное моделирование как учебная дисциплина: взгляд изнутри**

Исходная точка нашего дискурса – тезис, выдвинутый Е. С. Пшеничной в работе [3] о том, что *уровень профессионального использования информационных технологий характеризуется прежде всего применением в процессе обучения заданий, имитирующих профессиональную деятельность*. Что под этим понимается? Авторитетная американская «Энциклопедия информационных систем» трактует термины «моделирование» и «имитационное моделирование» следующим образом: «Моделирование (modeling) – процесс создания моделей, являющихся абстракциями реальных или воображаемых систем. Модели используются для того, чтобы предсказать, что происходит, если предприняты определенные действия. Разница между моделированием (modeling) и имитационным моделированием (simulation) проявляется в том, что моделирование – это средство поиска отношений между реальными системами и моделями, а компьютерное (имитационное) моделирование обращается к отношениям между моделями и компьютерами» [13, 267]. Исходя из этого, можно вслед за авторами работы [2] сделать вывод о том, что в учебных планах подготовки как инженеров, так и экономистов имитационное моделирование должно рассматриваться в широком смысле (т. е. не только в прикладном, но также и в теоретическом, в т. ч. и методологическом, аспектах). В свою очередь, заметим, что это предполагает более-менее приличную предварительную подготовку студентов как по профильным дисциплинам, так по информатике и высшей

математике (в частности, по теории вероятностей и теории массового обслуживания – без чего, например, невозможна работа с таким всеобъемлющим пособием по имитационному моделированию, как [1]). Итак, цель и условия ее достижения определены – что же мы имеем в действительности?

Рассмотрим достаточно распространенную ситуацию: V курс, соответствующие учебные планы подготовки специалистов направлений «Экономика предприятия» и «Финансы и кредит» включают вариативную дисциплину «Имитационное моделирование бизнес-процессов». Преподавание рассчитано на один семестр: общий объем – 108 часов, из которых 34 часа отведены на аудиторские занятия (14 часов лекционных занятий по 7-ми темам; 16 часов практических занятий, 4 часа для индивидуально-консультативной работы), 74 часа предназначено для самостоятельной работы студентов. Завершается изучение предмета сдачей зачета (данные приведены по состоянию на 2011/2012 учебный год).

Согласно рабочей программе, *предметом дисциплины* являются бизнес-процессы, их особенности и место в экономических системах, а также методы и технологии, предназначенные для исследования и усовершенствования бизнес-процессов с помощью имитационного моделирования. Соответственно, *цель дисциплины* – формирование компетенций, необходимых для использования современных базовых экономико-математических и компьютерных технологий в качестве инструмента решения задач моделирования бизнес-процессов во время управления реальными экономическими объектами и решения профессиональных задач.

Не касаясь тематического наполнения предмета (более подробно см. [7]), отметим, что студентам дневной формы обучения предлагаются практические задания только по 3-м из 7-ми тем (согласно тематического плана) – дифференцированно для каждой из указанных выше специальностей и с учетом *уровня остаточных знаний по дисциплинам «предшественникам»*. Все практические занятия – исключительно в компьютерном классе, поскольку предполагают использование MS Excel (2003 или 2007/2010), а также GPSS World (Student Version 5.2.2) в среде MS Windows XP (Vista/7). Типичные примеры практических заданий: моделирование процесса формирования агентской сети коммерческого банка (средствами MS Excel); моделирование расчетно-кассового обслуживания клиентов в отделении банка (средствами GPSS World) и т. п.

Для обеспечения свободного доступа к учебно-методическим материалам дисциплины (в т. ч. к студенческой версии GPSS World и обзорным лекциям) необходимые архивы были размещены автором на попу-

лярных файлообменниках: ifolder.ru, rapidshare.ru, depositfiles.com, megaupload.com. Учитывая менталитет нынешнего студенчества, для получения ссылки на архив студенту было необходимо и достаточно отправить на специально заведенный преподавательский e-mail письмо в произвольной форме (с указанием Ф. И. О. – с целью учета и контроля).

Чтобы приблизить содержание учебного курса к специфике украинских финансово-кредитных учреждений, при подготовке лекций и некоторых практических заданий были использованы результаты авторских исследований (в обобщенном виде изложенные в [6]).

Таким образом, мы берем на себя смелость утверждать, что при наличии доброй воли со стороны студента (и адекватной ее стимуляции со стороны преподавателя) имеется реальная возможность получить зачет «автоматом» с достаточно хорошей суммой рейтинговых баллов. К сожалению, действительность опровергла эти ожидания: результаты зачета показали успеваемость 87,5% у студентов-финансистов – и 71,4% у экономистов (не принимая во внимание последующие пересдачи). При этом подавляющее большинство студентов получили зачет не автоматически (по итогам регулярной успешной работы в семестре), а подойдя к нему с минимально допустимым числом баллов (т.е. имея на счету от 30 до 49 баллов из 100). Фактически *оказалась переоценена способность среднестатистического студента-«троечника» освоить в разумные сроки хотя бы азы современного курса имитационного моделирования* (даже с учетом предусмотренной дифференциации индивидуальных творческих заданий в зависимости от способностей студента).

Экспресс-анализ по горячим следам – с последующим более тщательным и беспристрастным поиском причин столь низкой результативности (впрочем, характерной для небольших вузов негосударственной формы собственности) – позволил сделать следующие выводы из полученного опыта:

1) низкий общеобразовательный уровень принимаемых на учебу абитуриентов не позволяет им в должной мере (без «костылей» в виде дополнительных консультаций и пропедевтических курсов) освоить математические дисциплины в нужном объеме (хотя бы в формате усеченной «Высшей математики для экономистов»);

2) как следствие из п. 1 – экономико-математические методы, изучаемые на II и III курсах, осваиваются либо фрагментарно, либо ровно до dead-line в виде зачета/экзамена (с последующим освобождением долговременной памяти от «ненужного» материала);

3) недостаточная мотивация не позволяет студентам получить прочные основы знаний по профильным для них дисциплинам – хотя бы на уровне понятийного аппарата (minimum minimorum!);

4) как следствие из п.п. 2-3 – имитационное моделирование не воспринимается студентами как метод исследования сложных экономических систем и процессов (равно как остаются непонятыми теоретические основы имитационного моделирования, а для решения даже примитивных учебных практических задач не хватает жизненного и профессионального опыта);

5) слабая самостоятельность большинства студентов в работе с учебной литературой (в особенности с серьезной, а не адаптированными под слабого студента конспектами лекций) не оставляет им шансов восполнить хотя бы часть накопившихся к V курсу пробелов в образовании;

6) временной разрыв в изучении дисциплин цикла Computer Science (в условиях, когда полученные на младших курсах навыки работы с MS Excel не закрепляются при изучении других учебных предметов) приводит к тому, что многие студенты не в состоянии не только самостоятельно разработать простейшую имитационную модель, но и разбраться в уже готовой;

7) недостаточное финансирование закупки вузом программных средств, отличных от «связки» MS Windows + MS Office, не позволяет приобретать визуальные программные средства для имитационного моделирования (например, FormDesigner и GpssEditor для условно-бесплатного GPSS World) – что вынуждает разрабатывать учебные модели в среде оригинального GPSS World (и еще более отягчает участь слабых студентов);

8) как следствие из п.п. 2 и 7 – не используются и «фирменные» продукты для имитационного моделирования (AnyLogic, STELLA, iThink), используемые и востребованные серьезными потенциальными работодателями корпоративного уровня (в соответствии с мировыми трендами);

9) большая часть студентов непоколебимо уверена в том, что на их будущих рабочих местах (таких, как начальные позиции в фронт-офисах банков, малые и средние торгово-закупочные предприятия, госслужба) методы имитационного моделирования им не понадобятся никогда и ни при каких обстоятельствах;

10) отчетливо ощущается (и закрепляет в сознании студентов п. 9) стойкое непонимание со стороны выпускающих кафедр того, что специалист, даже стартовый с должности продавца-консультанта, обязан владеть современным инструментарием для оптимизации бизнеса – и что экономика ждет всесторонне подготовленных работников, а не «специалистов» широкого профиля по ведению бухучета в 1С;

11) наблюдается нескрываемое нежелание ректората ущемлять выпускающие кафедры – отнимая у них часы в пользу непрофильной ва-

риативной дисциплины с туманными перспективами и пугающими потенциальными затратами на программное обеспечение (что неминуемо приводит к состоянию п. 10).

Таким образом, по окончании семестра (а затем и учебного года в целом) в качестве побочного эффекта, трансформирующегося в основной результат, получаем вполне понятное недовольство ректората и учебной части по поводу низкой успеваемости, недоброжелательное отношение со стороны выпускающих кафедр и кураторов («ненужные» перед финишем академические задолженности, потенциальные угрозы для дипломов с отличием и т. п.). Студенты же в своей массе воспринимают дисциплину в лучшем случае как временную головную боль, в худшем – как бессмысленное издевательство над «свободной личностью» и ее интеллектом.

### **Выводы и предложения**

Опыт преподавания автором основ имитационного моделирования для будущих экономистов и финансистов (в рамках различных дисциплин) наглядно показал, что с момента публикации работ [4; 5] мало что изменилось к лучшему. Даже если в будущем удастся устранить ряд перечисленных выше субъективных факторов, касающихся прежде всего профессиональных и личностных качеств самого преподавателя, рационального распределения часов между дисциплинами, программно-технического оснащения – не в наших силах изменить качественные характеристики абитуриентов (особенно при нынешней межвузовской борьбе не на жизнь, а на смерть ради набора и сохранения студенческого контингента). Остается уповать на паллиативные средства, которые с поправкой на украинские реалии позволяют в определенной степени приблизиться к тем требованиям, которые практика предъявила *еще вчера*.

Исходя из того, что улучшения общеобразовательной подготовки абитуриентов в ближайшей перспективе ожидать не приходится (равно как и отказа потенциальных работодателей от MS Office), можно предложить следующие направления усовершенствования преподавания имитационного моделирования экономических систем, бизнес-процессов и т.п.:

1. Упор на углубленное освоение студентами инструментария MS Excel для экономико-математических расчетов (как вариант для приверженцев свободного ПО – Calc из состава OpenOffice.org или LibreOffice) в качестве альтернативы специализированным программным продуктам; как убедительный пример реализации современных концепций в имитационном моделировании средствами электронных таблиц можно порекомендовать работу [14].

2. *Принципиальное* использование в учебном процесс пособий, от-

ражающих современное состояние вопроса (как минимум – главы 1-6 из [1]), не взирая на уровень умственного развития студенческого контингента и сопротивление с их стороны.

3. Постоянное взаимодействие с другими кафедрами относительно максимального использования офисного ПО (прежде всего MS Excel) в процессе преподавания профильных для специальности дисциплин – не ограничиваясь MS Word для рефератов и PowerPoint для презентаций и поощряя студентов, применяющих для выполнения заданий электронные таблицы.

4. Непрестанная «просветительская» работа с выпускающими кафедрами, начиная с I курса – с целью добиться использования элементов имитационного моделирования в тех дипломных работах/проектах, где это возможно и обосновано.

5. Учет интересов выпускающих кафедр при подготовке практических заданий и творческих заданий для самостоятельной работы студентов при подготовке учебно-методического обеспечения дисциплины.

6. Максимальная дифференциация материала для практических занятий не только по форме обучения (дневная/заочная/дистанционная), но и по линии *студент\_нормальный–студент\_обыкновенный*.

7. Организация в особо запущенных случаях пропедевтических курсов (факультативов, консультаций) по информатике и высшей математике – даже если это обременительно для вузовского фонда заработной платы.

8. Поощрение в рамках системы рейтингового оценивания по дисциплине тех студентов, которые активно и самостоятельно осваивают современные средства имитационного моделирования (GPSS World, AnyLogic и т.п.).

9. Недопустимость преподавания обсуждаемой дисциплины теми, кто не ведет активных научных исследований в данной области – с целью постоянной актуализации учебного материала и предотвращения примитивизма в его подаче.

10. Постоянное изучение запросов потенциальных работодателей (хотя бы в пределах региона) относительно перспектив использования средств реинжиниринга бизнеса – в первую очередь, имитационного моделирования.

Разумеется, в ведущих вузах Украины (национальных, значительной части государственных, некоторых частных) положение с преподаванием имитационного моделирования не столь печально, как показано выше. Более того, многие факты и факторы из числа приведенных хорошо знакомы коллегам по «цеху» и отражают их повседневное бытие. Автор не ставил перед собой цель открыть Америку – или хотя бы ука-

зати точку на карті, к якій надо руватися. Но в умовиях «врустанія» в Болонський процес – с присущей йому мобільністю як студентів, так і преподавателей – ми все в ответе за то, якїе предпосылки ми создаем для професіональної судьби наших выпускників, и за то, как скоро український бізнес увидит, что мы готовим не только будущих менеджеров торгового зала.

#### Список использованных источников

1. Кельтон В. Имитационное моделирование / Кельтон В., Лоу А. – 3-е изд. – СПб. : Питер ; К. : BHV, 2004. – 847 с. – (Классика CS).
2. Колодяжний В. М. Досвід і перспективи викладання дисципліни «Імітаційне моделювання» для технічних і економічних спеціальностей / Колодяжний В. М., Ніколаєва О. Г. // Праці Одеського політехнічного інституту. – 2011. – Вип. 3(37). – С. 270-275.
3. Пшенична О. С. Система підготовки майбутнього менеджера до використання інформаційних технологій у професійній діяльності / О. С. Пшенична // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. – С. 250-253.
4. Румянцев М. И. Имитационное моделирование как инструмент подготовки будущих финансистов и экономистов / М. И. Румянцев // Комп'ютерне моделювання в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного семінару : Кривий Ріг, 26 квітня 2006 р. – Кривий Ріг : КДПУ, 2006. – С. 56-57.
5. Румянцев М. И. Имитационное моделирование как неотъемлемый компонент информационных технологий: проблемы и решения / М. И. Румянцев // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. – С. 196-199.
6. Румянцев М. И. Реинжиниринг операционной деятельности банка средствами имитационного моделирования / Румянцев М. И. // Информационные технологии и автоматизация – основа управления бизнесом. Учет и отчетность на предприятиях: современные подходы : монография / Под общ. ред. С. В. Куприенко. – Одесса : SWorld, 2012. – Гл. 2. – С. 48-70. – <http://renixa-1959.socionet.ru/files/RMISW2012II.pdf>
7. Румянцев М. И. Робоча програма дисципліни «Імітаційне моделювання бізнес-процесів» для студентів V курсу. – Павлоград: ЗІЕУ, 2011. – 16 с. – <http://www.twirpx.com/file/915154/>
8. Савчук Л. О. Сучасні методи і засоби навчання, що активізують



пізнавальну діяльність студента при вивченні дисциплін комп'ютерної тематики / Л. О. Савчук // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск VI: В 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2006. – Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. – С. 16-19.

9. Теплицький І. О. Елементи комп'ютерного моделювання. Вибрані розділи з навчального посібника / Теплицький І. О. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2007. – № 3. – С. 74-79.

10. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів : навчальний посібник / Томашевський О. М., Цегелик Г. Г., Вітер М. Б., Дубук В. І. – К. : ЦУЛ, 2012. – 296 с.

11. Хаджирадева С. Становлення та розвиток моделювання як методу науково-практичного пізнання / Хаджирадева С. // Імідж сучасного педагога. – 2008. – № 3(4). – С. 110-115.

12. Шаповалова Н. В. Математичне і комп'ютерне моделювання як фактор оптимізації навчального і науково-дослідного процесів / Н. В. Шаповалова, Т. В. Ломаєва // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск VI: В 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2006. – Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. – С. 193-197.

13. Encyclopedia of Information Systems / Editor-in-Chief H. Bidgoli. – Vol. 1. – N.Y. : Academic Press, 2003. – 693 p.

14. Джерора А. OpenOffice.org Calc. Имитационное агентное моделирование в электронных таблицах [Электронный ресурс] / Алексей Джерора // LinuxFormat. – 2010. – Апрель. – №130. – Режим доступа : <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF130:OOCalc>

## ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНОСТЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

О. В. Семеніхіна

Україна, м. Суми, Сумський державний педагогічний університет імені

А. С. Макаренка

selen0111@gmail.com

Сучасна університетська підготовка молоді з необхідністю передбачає опанування комп'ютерних програмних засобів та шляхів їх використання в навчальній та майбутній професійній діяльності. Саме на це спрямовано вивчення будь-якого спецкурсу з інформатики.

Крім безпосереднього знайомства зі спеціалізованими середовищами молодь часто використовує відповідні навчальні посібники, методичні рекомендації, Інтернет-джерела тощо, але при цьому в більшості видань акцентується увага лише на практичному боці інформаційних технологій, таке собі «керівництво» з використання комп'ютерного засобу для розв'язання поставленої задачі. Теоретичне ж підґрунтя процесів, які відбуваються при цьому, не тільки не відображається, а і не згадується. Воно складне для сприйняття і, як правило, не завжди відображається в науковій та навчальній літературі на доступному рівні. Але свідоме вміння використати правильно певний комп'ютерний засіб часто неможливе без розуміння теоретичних основ функціонування цього засобу чи, навіть, інформаційної системи в цілому.

Тому при вивченні інформатики вважаємо за необхідне зосередити увагу не тільки на боці «споживання» технічного чи спеціалізованого програмного забезпечення, а і на боці розуміння логічних, фізичних та математичних основ його функціонування, тобто теоретичному підґрунті процесів, які лежать в основі діючих інформаційних чи обчислювальних систем, баз даних, Інтернет-технологій тощо.

Такі акценти ми бачимо не тільки в особливому представленні лекційного матеріалу, а і використанні наочностей. Так, Лабораторією використання інформаційних технологій в освіті (Лабораторія ВІТО), яка створена у 2010 році на базі кафедри інформатики СумДПУ імені А. С. Макаренка, започаткована ідея представлення спецкурсу «Інформаційні системи» в узагальнюючих схемах та таблицях. Зокрема, наразі розроблено такі матеріали для підтримки вивчення теми «Носії даних».

Нижче наведемо приклади таких наочностей (рис. 1–4), які базуються на теоретичному матеріалі з [1–5].

Такого виду наочності представлені частково в спеціалізованих аудиторіях СумДПУ імені А. С. Макаренка на стендах. Схеми, таблиці,

рисунки на них дають змогу не тільки коротко передати частину навчального матеріалу, а і систематизувати та узагальнити знання студентів про інформаційні процеси навколишнього світу. Причому запропоновані таблиці та схеми не є широко розповсюдженими, а ідеї, закладені в стендових матеріалах, не завжди тривіальні і зрозумілі на перший погляд.

Друк здійснювався на клейову основу під конкретний розмір, що дало змогу повторно використати планшети від застарілих стендів із непотрібною інформацією. Після встановлення стендів стала помітною зацікавленість студентів змістовим наповненням, а їх подальші запитання до викладачів підтвердили наші очікування.

Стисле наочне представлення тем «Інформація і дані», «Формалізація даних», «Носії даних та їх властивості», «Операційні системи», «Логічні основи функціонування інформаційних систем» дає змогу не тільки познайомитися з ідеями, закладеними в основу дії того чи іншого інформаційного процесу, а і усвідомити логічні зв'язки, узагальнити та систематизувати власні представлення про інформаційний світ та інформаційні процеси, які відбуваються в ньому.


Зрозуміло, що зміст наочних матеріалів має відповідати сучасним уявленням про певний інформаційний процес. З цих позицій наука інформатика – не та класична дисципліна, яка залишається надовго усталеною, але постійний розвиток інформаційних технологій та науки інформатики і вимагає розробки узагальнюючих схем, моделей, таблиць, які б демонстрували основні ідеї науки інформатики, унаочнювали закриті для пересічних людей процеси перетворення інформації тощо.

#### Список використаних джерел

1. Гук М. Ю. Аппаратные средства IBM PC : энциклопедия / М. Ю. Гук. – [3-е изд.]. – СПб. : Питер, 2006. – 1072 с. : ил.
2. Информатика. Базовый курс / Под ред. С. В. Симоновича. – [2-е изд.]. – СПб. : Питер, 2004. – 640 с. : ил.
3. Мюллер С. Модернизация и ремонт ПК / Скотт Мюллер ; пер. с англ. – [19-е изд.]. – М. : Вильямс, 2011. – 1074 с. : ил.
4. Таненбаум Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум. – [5-е изд.]. – СПб. : Питер, 2007. – 844 с. : ил.
5. Энциклопедия для детей : в 24 т. Т. 22. Информатика. – М. : Аванта+, 2007. – 640 с. : ил.

# Властивості носіїв даних

**ОСНОВНА ВЛАСТИВИТЬ НОСІЯ ДАНИХ**  
**ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ**  
**СТВОРЕНИХ НЕОДНОРІДНОСТЕЙ**




**КОНТРАСТ С -**  
**МІРА ВІДМІННОСТІ ПОКАЗНИКА**  
**НЕОДНОРІДНОСТІ НОСІЯ**

Для паперових носіїв

$$C = Lg \frac{k_1}{k_2}, \quad k_1 - \text{коефіцієнт відбиття фарби}$$

$$k_2 - \text{коефіцієнт відбиття носія без фарби}$$


$C_{\text{газети}} \sim 0,8 \dots 1,1$   
 $C_{\text{лазерного друку}} \sim 1,7 \dots 2,0$   
 $C_{\text{монітора}} \sim 2,3$



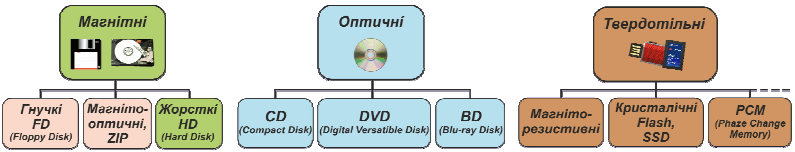
**РОЗДІЛЬНА ЗДАТНІСТЬ Z -**  
**КІЛЬКІСТЬ НЕОДНОРІДНОСТЕЙ**  
**НА ОДИНИЦЮ ДОВЖИНИ**

Одиниці вимірювання:  
 dpi - кількість точок на дюйм  
 ppi - кількість пікселів на дюйм  
 lpi - кількість ліній на дюйм

$Z_{\text{газети}} = 140 \text{ lpi}$   
 $Z_{\text{лазерного друку}} = 600 \text{ lpi}$   
 $Z_{\text{фотографії}} = 4400 \text{ lpi}$



## КОМП'ЮТЕРНІ НОСІЇ ДАНИХ



ТИП	МАТЕРІАЛ НОСІЯ	Контраст С	Роздільна здатність, lpi	Фізичні основи		
				запису	читання	
Магнітні	FD	Окисел Fe, Ni	0,6	80	Намагнічування	Закон Фарадея
	HD	Сплав Ni і Co	0,4	30 000	Намагнічування	GMR-ефект
Оптичні CD, DVD, BD	ROM	Полікарбонат	1,6	16 000 ... 63 000	Штамповка	Розсіювання світла
	R	Органічний барвник	1,1		Пропалювання	Поглинання світла
	RW	Фталоціанід міді	0,8		Зміна фазового стану	Інтерференція
	Flash	Кремній	7 і більше	800 000	Тунельний ефект	Електризація впливом

Рис. 1



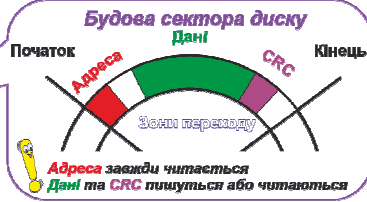
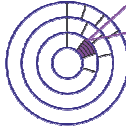
# Магнітні диски

## ГЕОМЕТРІЯ МАГНІТНОГО ДИСКУ

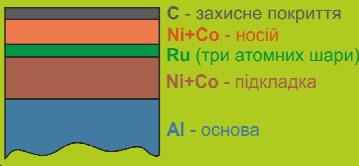
### Зонна структура

**Доріжки** — концентричні кільцеві області

**Сектор** — ділянка доріжки магнітного диску, яка є мінімальною фізично адресованою одиницею обслуговування накопичувача



### СТРУКТУРА МАГНІТНОГО ПОКРИТТЯ ЖОРСТКОГО ДИСКА



### ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЧИТАННЯ

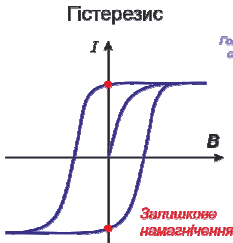
- Закон Фарадея для електромагнітної індукції  $\epsilon = - \frac{d\Phi}{dt}$
  - Гігантський магніторезистивний ефект, який базується на дії сили Лоренца
- При читанні фіксується перехід від одного до іншого напрямку намагнічування

## ЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗАПИСУ

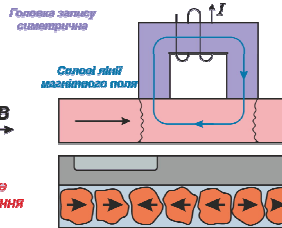
Спосіб кодування	Правила формування запису	Схематична візуалізація результуючого намагнічування
<b>FM (RLL 0,1)</b>	тактовий сигнал записується в кожному періоді	
<b>MFM (RLL 1,3)</b>	одиниця записується щоразу, нуль - лише при попередньому нулі	
<b>RLL 2,7</b>	вихідна послідовність розбивається на групи, записуються групи	

T - зміна напрямку магнітного поля  
 N - без змін  
 - - - - - границі бітових комірок  
 d - розмір домену

## ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЗАПИСУ



### Повздовжній спосіб запису



### Поперечний спосіб запису

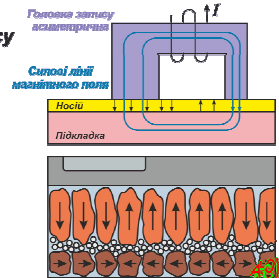
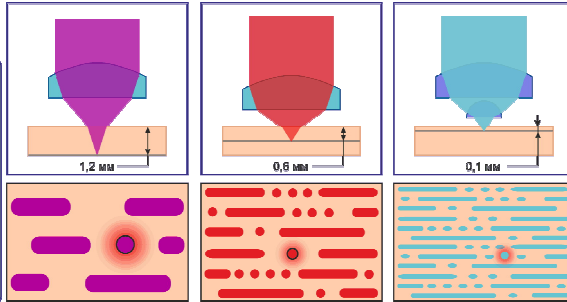
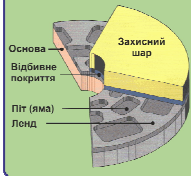


Рис. 2

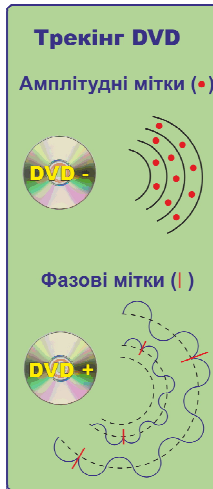
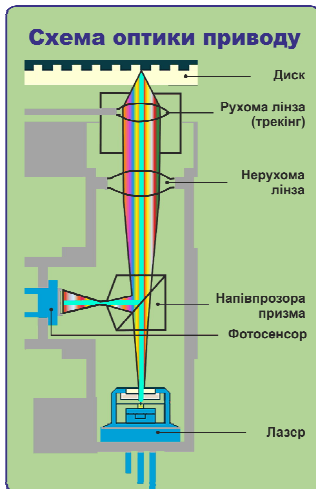


# Оптичні диски

## Схема оптичного диску



Тип носія	<b>CD</b> (Compact Disc)	<b>DVD</b> (Digital Versatile Disc)	<b>BD</b> (Blu-ray Disc)
Характеристика			
Довжина хвилі лазера	780 нм	650 нм	405 нм
Числова апертура	0,45	0,6	0,85
Відстань між доріжками	1,6 мкм	0,74 мкм	0,32 мкм
Довжина піта	0,85..3,5 мкм	0,4..1,5 мкм	0,15..0,55 мкм
Неформатований обсяг даних	~ 2,1 Гб	~ 11 Гб	~ 40 Гб
Обсяг даних	740 Мб	4,7 Гб	25 Гб



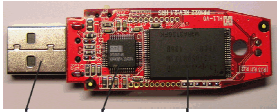
### Схема сектора CD

Номер байтів	Зміст
0-11	Синхронізація
12-14	Адреса сектора
15	Режим
16-2063	Дані
2064-2067	EBC (виявлення помилок)
2068-2075	Проміжок
2076-2247	P-парність
2248-2351	Q-парність (коди Ріда-Соломона)

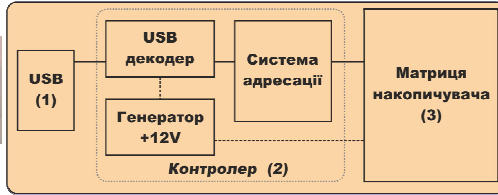
Рис. 3

# Кристалічні диски Flash

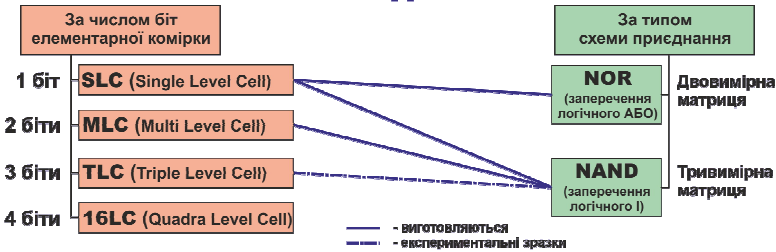
## БЛОК-СХЕМА БУДОВИ FLASH-НАКОПИЧУВАЧА



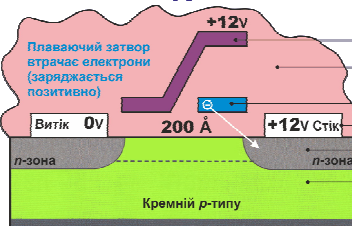
Швидкість флеш на 99% визначається конструкцією контролера, а не комірки



## РІЗНОВИДИ FLASH

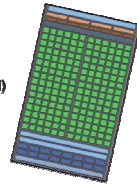


## ЗАПИС ДАНИХ



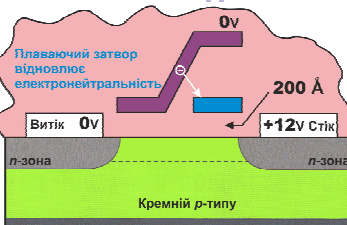
## СХЕМА КОМПІРКИ FLASH

- Допоміжний затвор (AI)
- Ізолятор (SiO<sub>2</sub>)
- Плаваючий (робочий) затвор (AI)
- Приєднувальний провідник (AI)
- Канали (легований Si)
- Підкладка (Si)



Робоча напруга читання даних 5V

## СТИРАННЯ ДАНИХ



## Час зберігання даних на flash

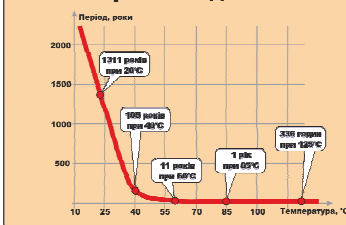


Рис. 4

## МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ РОЗРОБКИ ПРОЕКТІВ У СЕРЕДОВИЩІ VISUAL BASIC ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

О. Л. Сєдих<sup>а</sup>, С. В. Маковецька<sup>б</sup>

Україна, м. Київ, Національний університет харчових технологій

<sup>а</sup> olgased@ukr.net

<sup>б</sup> svetlana\_un@ukr.net

В умовах інформатизації суспільства програмування як вид навчальної діяльності залишається важливою складовою підготовки майбутніх фахівців. Якість підготовки студентів з програмування залежить від накопичення досвіду по створенню програм користувача. Більшою мірою студенти засвоюють програмування під час лабораторних занять. Тому актуальною є проблема підвищення якості розробки лабораторних робіт.

Метою даної статті є запропонування методики знайомства студентів з середовищем Visual Basic, набуття ними навичок розробки інтерфейсу проектів, створення процедур та використання створених проектів на прикладі лабораторної роботи на тему «Розробка елементарного калькулятора в середовищі Visual Basic».

При розробці проектів у Visual Basic необхідно дотримуватися традиційної послідовності дій: 1) скласти загальну структурну схему проекту, тобто детально продумати, що повинен робити проект і як він буде це робити; 2) розробити інтерфейс – продумати вигляд робочого вікна проекту та визначити засоби введення вхідних даних і виведення результатів; 3) написати процедури; 4) налагодити; 5) отримати результат.

Розроблення графічного інтерфейсу нашого проекту повинно передбачати графічні засоби для задання вхідних даних та відображення отриманого результату. Щоб призначення цих об'єктів було зрозумілим користувачеві, необхідно ще передбачити їхнє пояснення. Для створення відповідних написів використовують елемент керування Label. Задавши після запуску програми необхідні вхідні дані, потрібно передбачити відповідні кнопки для виконання однієї із можливих дій: додавання, віднімання, множення, ділення. Команди дій реалізують у вигляді кнопок із вказаним написом «+», «-», «\*», «/». Натиснення лівою кнопкою миші на ці кнопки повинно слугувати вказівкою проекту на виконання відповідної дії для заданих вхідних даних. Тобто ескізний макет інтерфейсу нашого проекту може мати вигляд, що зображений на рис. 1. Крім цього, для інтерфейсу передбачена назва «КАЛЬКУЛЯТОР», а також командна кнопка завершення роботи «Вихід» [1].



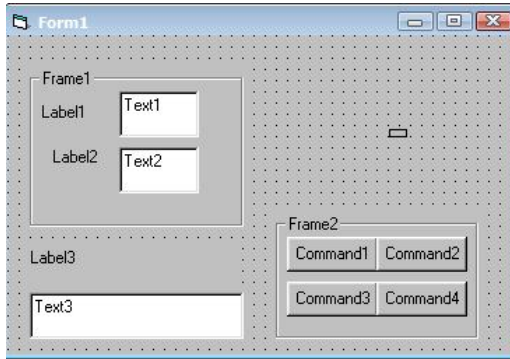



Рис. 1. Ескізний макет інтерфейсу

Тепер відповідно до цього ескізного макета в середовищі Visual Basic розробимо форму. Розроблення форм будемо проводити у вікні дизайнера форм. Для відтворення на формі написів, полів введення та виведення даних та кнопок дій, що передбачені ескізним макетом, використовуються відповідні елементи керування. Їх потрібно помістити у певному місці форми та надати їм належного розміру.

Почнемо із задання розміру самої форми. Для цього її потрібно попередньо активізувати та надати потрібного розміру за допомогою контурних маркерів. Наступна дія полягає у заданні для форми відповідних властивостей. Для цього знову активізуємо форму і у вікні властивостей (Свойства – Form1) знаходимо властивість *Caption* і праворуч замість Form1 записуємо **Калькулятор**, вибираємо властивість *BackColor* натискаємо праворуч на , вибираємо вкладку *Палитра*, а в ній потрібний колір (рис. 2).

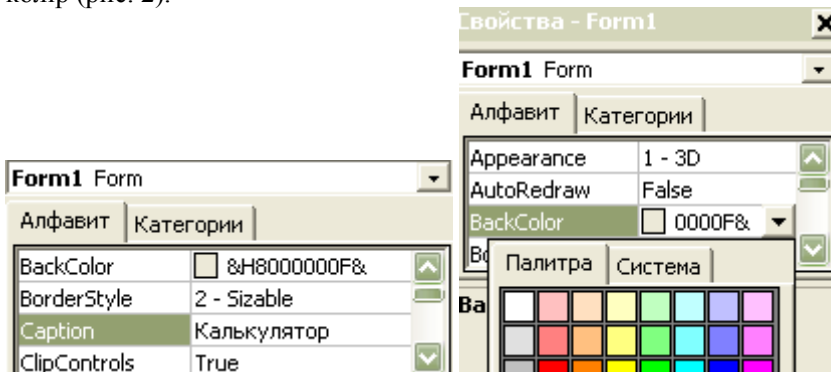



Рис. 2. Властивості об'єкту Form1


Підготуємо рамку для групування об'єктів. Для цього використову-

емо елемент  (*Frame*) Надаємо цьому об'єкту назву **Вхідні дані**.

Тепер розташовуємо в середині *Frame1* два текстових написи, скористувавшись елементом  (*Label*). Кожному із об'єктів *Label* задаємо властивості, відображені в таблиці 1.

Таблиця 1

Назва властивості	Значення властивості
<i>Caption</i>	x= або (y=)
<i>Aligment</i> (вирівнювання)	2 - Центровка
<i>BackColor</i> (фон)	жовтий
<i>BorderStyle</i> (стиль рамки)	1 - Фиксировано один
<i>Font</i> (шрифт)	Agial, курсив, 12
<i>ForeColor</i> (колір шрифту)	червоний


Для введення даних створюємо об'єкти текстових полів *TextBox*. Для цього вибираємо елемент  на панелі *General* і розташовуємо їх праворуч від відповідного об'єкту *Label*. Вміст текстового поля *TextBox* визначається значенням його властивості *Text*.

Для об'єкта *Text* встановлюємо наступні властивості (табл.2):

Таблиця 2

Назва властивості	Значення властивості
<i>Aligment</i> (вирівнювання)	1 - Правая привязка
<i>BackColor</i> (фон)	блакитний
<i>BorderStyle</i> (стиль рамки)	1 - Фиксировано один
<i>Font</i> (шрифт)	Times New Roman, жирный, 14
<i>ForeColor</i> (колір шрифту)	зелений
<i>Text1</i>	порожньо

Аналогічно створюємо об'єкти для виведення результату (рис. 3).

Розташовуємо у *Frame2* (Кнопки дій) кнопки відповідних дій, користуючись елементом  (*CommandButton*). Для об'єкта *Command1* встановлюємо наступні властивості (табл. 3).

Таблиця 3

Назва властивості	Значення властивості
<i>Caption</i>	+
<i>Font</i> (шрифт)	MS Sans Serif, жирный, 12

Для розміщення на формі малюнка створюємо на формі об'єкт *Picture1*, користуємося елементом  *PictureBox*. Для вставки малюнка в об'єкт *Picture1* у властивості *Picture* вказуємо шлях до малюнка (рис. 4).

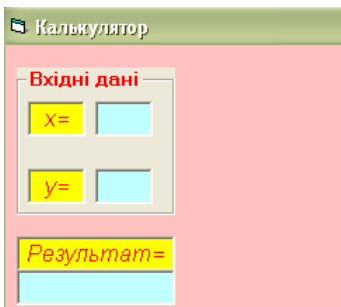


Рис. 3. Розробка інтерфейсу

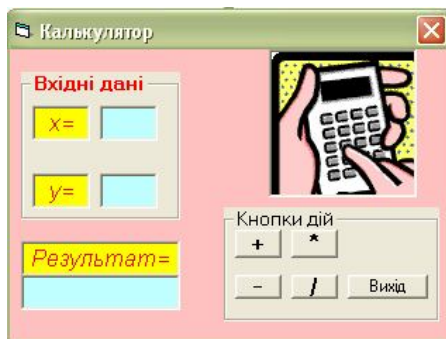



Рис. 4. Інтерфейс проекту «Калькулятор»

Вміле маніпулювання значеннями властивостей форми та елементів керування значною мірою визначає привабливий вигляд і зручність інтерфейсу програми. Тому потрібно вміти встановлювати прийнятні параметри форми та елементів керування, щоб інтерфейс програми мав красивий вигляд, був змістовний і інтуїтивно зрозумілим [2].

Після того, як кнопки створені, необхідно задати дії, які будуть виконуватися при натисканні відповідних кнопок. Створимо процедуру (програмний код) для виконання дії додавання.

Для цього двічі натискаємо на кнопку  лівою кнопкою миші (ЛКМ), в результаті чого ми переходимо у вікно редактора коду (рис. 5).

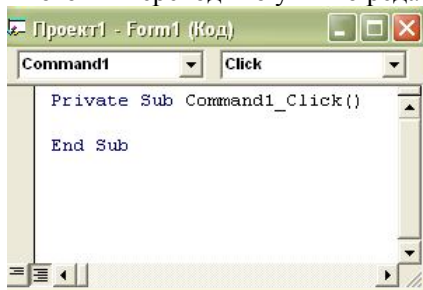




Рис. 5. Вікно редактора коду

Перший рядок `Private Sub Command1_Click()` – це заголовок процедури, а другий `End Sub` – кінець процедури. Між цими рядками нам потрібно написати тіло процедури, тобто дії, які будуть виконуватися при натисканні на кнопку `Command1`.

Програмний код для процедури додавання буде мати вигляд, поданий на рис. 6.

Аналогічно створюємо програмні коди для інших процедур.

Для запуску на виконання створеного проекту натискаємо кнопку

 (Запуск) на панелі інструментів. У передбачені поля вводимо відповідні дані та натискаємо кнопку  і у відповідному полі отримаємо результат (рис. 7).

```
Проект1 - Form1 (Код)
Command1 Click
Private Sub Command1_Click()
    Dim x, y, z As Single
    x = Val(Text1)
    y = Val(Text2)
    z = x + y
    Text3 = z
End Sub
```

Рис. 6. Процедура додавання

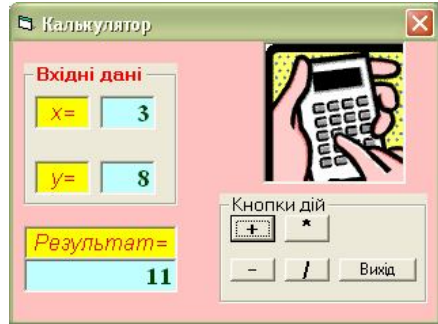



Рис. 7. Вікно інтерфейсу проекту після виконання процедури додавання

Після виконання процедури додавання поставлена задача змінення назви форми на «Додавання», а колір фону форми змінити на синій. Двічі клацаємо на кнопці  і переходимо в програмний код процедури, яка здійснює додавання. В кінці процедури вставляємо два оператори (рис. 8).

Оператор `Form1.Caption="Додавання"` буде змінювати назву форми з **Калькулятор** на **Додавання**.

Оператор `BackColor= vbBlue` буде змінювати фон форми з рожевої на синій (рис. 9).

```
Проект1 - Form1 (Код)
Command2 Click
Private Sub Command1_Click()
    Dim x, y, z As Single
    x = Val(Text1)
    y = Val(Text2)
    z = x + y
    Text3 = z
    Form1.Caption = "Додавання"
    BackColor = vbBlue
End Sub
```

Рис. 8. Процедура зміни назви форми та кольору

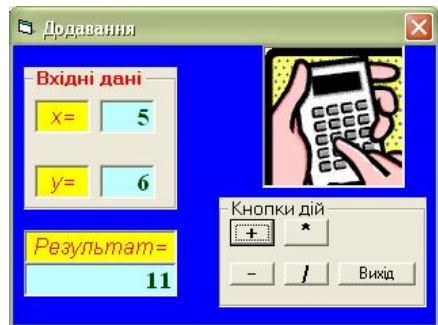


Рис. 9. Вікно результату проекту

При роботі з таким проектом студент може легко наочно пересвідчитися в правильності роботи кожної процедури.

Розробка такого проекту на початку знайомства з об'єктно-орієнтованим середовищем Visual Basic дає можливість студентам мати чіткий алгоритм розробки інших об'єктів в даному середовищі.

Створення графічного інтерфейсу до програм користувача на стадії навчання студентів є вагомим мотивуючим фактором, оскільки розробка форми дає змогу реалізувати їхні креативні задуми і є цікавим видом діяльності.

#### Список використаних джерел

1. Інформатика та інформаційні технології : метод. вказівки до викон. лаборат. роботи на тему «Проектування форм для обробки інформації в середовищі Visual Basic» для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання / Уклад. : О. Л. Седих, В. В. Форкун. – К. : НУХТ, 2010. – 24 с.

2. Малачівський П. С. Програмування в середовищі Visual Basic : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. / П. С. Малачівський. – Львів : Бескид Біт, 2004. – 260 с.

# ОЦІНЮВАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА» НА БАЗІ ПОРТФОЛІО

Т. С. Слухай

Україна, м. Київ, Національний медичний університет  
імені О. О. Богомольця  
ShpakTS@meta.ua

Самостійна робота (СР) відіграє важливу роль у підготовці фахівців будь-якої галузі, у тому числі і майбутніх лікарів. Проблема науково-обґрунтованої організації СР студентів-медиків є вкрай важливою, адже її можна розглядати як основу безперервного професійного розвитку фахівця. Разом з тим необхідно зазначити, що сьогодні ми спостерігаємо тенденцію до збільшення частки СР студентів-медиків із одночасним зменшенням аудиторного навантаження. Це вимагає впровадження якісно нових та активних методів організації СР, орієнтованої на дослідницьку діяльність як форму реалізації продуктивної праці студентів, адже результативність СР значною мірою залежить від технології її організації. Саме тому актуальною є проблема ефективної організації та дієвих методик оцінювання СР студентів-медиків.

Правильно розроблені та застосовані методики оцінювання СР сприяють підвищенню ефективності навчання. Зауважимо, що навчання і оцінювання тісно пов'язані між собою. Зокрема, у роботі [4] продемонстровано зв'язок між навчанням і оцінюванням (табл. 1).

*Таблиця 1*

## Умови ефективності

Навчання	Оцінювання
1. Спрямоване на чітко визначений перелік запланованих навчальних результатів.	1. Спрямоване на чітко визначений перелік запланованих навчальних результатів.
2. Методи навчання та навчальні матеріали відповідають результатам, яких потрібно досягти.	2. Його характер і функції відповідають результатам, що оцінюються.
3. Відповідає характеристикам і потребам студентів.	3. Відповідає характеристикам студентів і є справедливим.
4. Навчальні рішення базуються на значущій, надійній і відповідній інформації.	4. Надає значущу, надійну та відповідну інформацію.
5. Студентів періодично інформують щодо їхнього прогресу в навчанні.	5. Передбачає надання студентам зворотної інформації щодо ре-

Навчання	Оцінювання
	зультатів оцінювання.
6. Передбачені додаткові заняття для студентів, які не досягають наміченого рівня вивчення.	6. Його результати виявляють слабкі сторони вивчення.
7. Навчальну ефективність періодично перевіряють, а заплановані навчальні результати та навчальний процес за потреби модифікують.	7. Його результати дають інформацію, корисну для оцінювання відповідності цілей, методів і навчальних матеріалів.

З таблиці 1 видно, що навчання і оцінювання потребують чіткої конкретизації навчальних результатів, яких мають досягти студенти, а добре розроблена методика оцінювання СР тісно пов'язана з характеристиками ефективного навчання.

Розглянемо методіку оцінювання СР студентів на базі портфоліо (у перекладі з англійської – «папка, справа, посада»; з італійської – «папка з документами», «папка спеціаліста»; з французької – «викладати», «формулювати», «нести», а також «аркуш», «сторінка» або «досьє», «зібрання досягнень»). Найчастіше відповідником цього поняття вважають слово «портфель», бо портфоліо й справді нагадує портфель із різними матеріалами. У педагогіці існує декілька дефініцій цього поняття. Зокрема, Н. В. Морзе під портфоліо розуміє впорядковану збірку матеріалів, підібраних з певною метою [1]. Співзвучною є думка Ю. А. Романенко, що портфоліо – це тека, в якій у систематизованому вигляді студент накопичує матеріали, які є результатом його самоосвітньої діяльності з конкретної навчальної дисципліни [5]. Можна стверджувати, що під «портфоліо» студента з навчальної дисципліни, як правило, розуміють збірку матеріалів, що ілюструють особисті досягнення студента відповідно до навчальних цілей з дисципліни. У роботах [1; 3] зазначено що призначення портфоліо – систематизація результатів СР студентів, узагальнення, поглиблення і розширення знань, отриманих на аудиторних заняттях. Разом з тим, значення портфоліо полягає у сприянні максимальному розкриттю індивідуальних можливостей кожного студента, розвитку мотивації до творчого зростання [2].

Створення портфоліо – це процес збирання, перегляду та поповнення змістової, методичної інформації, що стосується певної навчальної чи дослідницької теми, різних форм оцінювання діяльності студентів, прикладів їх робіт, відгуків інших людей [1].

Портфоліо виконує ряд функцій [5]: *освітньо-формуючу* – сприяє придбанню нових знань, умінь, насамперед дослідницьких; *діагностичну* – дозволяє побачити рівень готовності до самостійної організації до-

слідницької діяльності; *рефлексивну* – надає студентові можливість набуття досвіду організації рефлексії; *мотиваційно-презентаційну* – дозволяє студентові надати результати власного осмислення проблеми, підвищує мотивацію до її вивчення.

Портфоліо не тільки є сучасною ефективною формою оцінювання, але й допомагає вирішувати важливі педагогічні завдання, зокрема [5]: підтримувати високу навчальну мотивацію студентів; заохочувати студентську активність і самостійність, розширювати можливості навчання і самонавчання; розвивати навички оцінки і самооцінки; формувати вміння вчитися – ставити мету, планувати й організовувати власну навчальну діяльність тощо. У роботі [4] розрізняють два види портфоліо: портфоліо розвитку та демонстраційне портфоліо. Портфоліо розвитку – це зібрання студентських робіт, які відібрані й упорядковані в такий спосіб, щоб показати прогрес студента у вивченні дисципліни, а демонстраційне – щоб показати зразки кращих робіт студента.

Цінність портфоліо для оцінювання СР студента полягає в розмаїтті видів зібраних даних, які становлять основу для винесення суджень про рівень виконання студентом СР. При цьому студенти відіграють активну роль у змістовому наповненні та веденні портфоліо.

Викладене вище зумовило розробку та апробацію оцінювання СР студентів з дисципліни «Медична інформатика» на базі портфоліо. Необхідно зазначити, що СР студентів-медиків з дисципліни «Медична інформатика» організована з використанням методу проєктів. Методика використання цього методу для організації СР студентів описана у роботі [6]. Над створенням портфоліо студенти-медики працюють протягом вивчення дисципліни «Медична інформатика». Змістове наповнення портфоліо відбувається в чотири етапи, які відображені у табл. 2.

Таблиця 2

### Етапи змістового наповнення студентського портфоліо з дисципліни «Медична інформатика»

Етап	Дії студентів	Приклади змістового наповнення
I	Вибір теми проєкту, визначення його актуальності та мети, визначення джерел даних, збір даних.	Копії наукових статей; систематичні огляди; результати наукових досліджень в певній галузі; результати власних досліджень; гіперпосилання та веб-ресурси тощо.
II	Обрання методу обробки даних, систематизація та структурування даних, обробка даних.	Систематизовані, узагальнені, формалізовані (при потребі) зібрані на попередньому етапі дані та результати їхньої обробки (діаграми, графіки, математичні моделі тощо).



Етап	Дії студентів	Приклади змістового наповнення
III	Презентація результатів обробки даних.	Презентація; публікація; веб-сайт.
IV	Здійснення самооцінки.	Опис сильних і слабких сторін виконаного проекту.

Оцінка за портфоліо студента виражається в балах, які сумуються з балами, отриманими студентом за поточну навчальну діяльність. Так студент має змогу отримати за I і II етапи створення портфоліо від 2 до 12 балів, а за III і IV етапи – від 2 до 21 бала.

Для оцінювання структури портфоліо з дисципліни «Медична інформатика» ми використали наступні критерії (рис. 1):

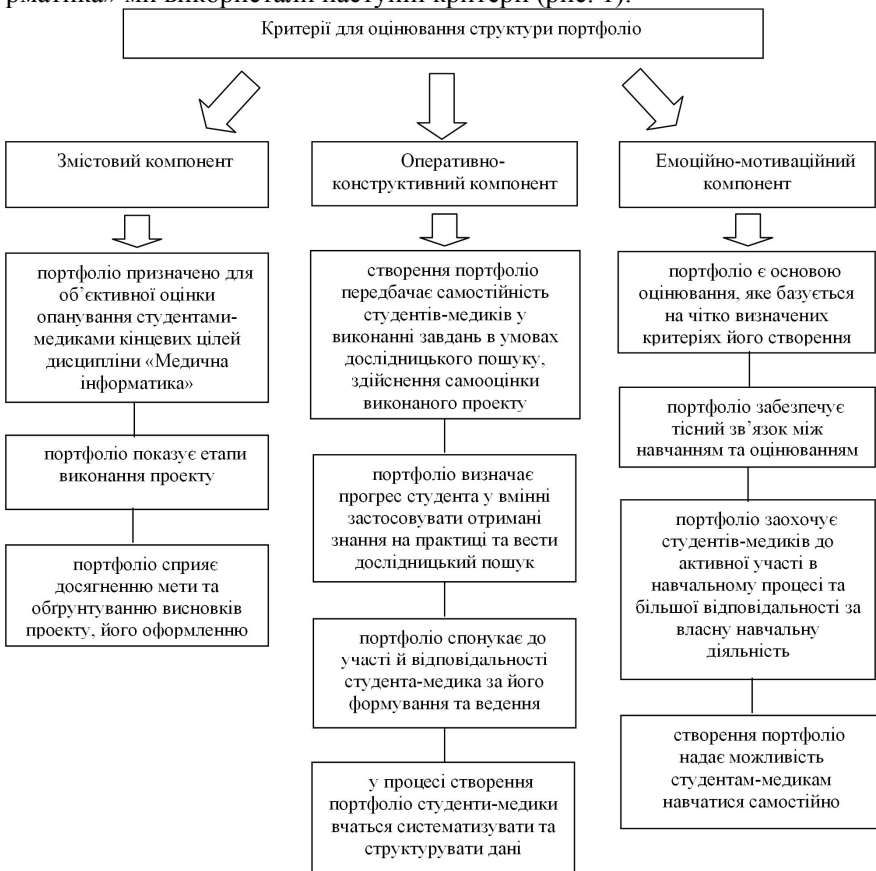


Рис. 1. Критерії для оцінювання студентського портфоліо з дисципліни «Медична інформатика»

Таким чином, сформулювавши визначення, проаналізувавши функції і призначення портфоліо, ми визначили змістове наповнення студентського портфоліо з дисципліни «Медична інформатика» та основні критерії для його оцінювання. Це дозволило здійснити оцінювання самостійної роботи студента-медика з дисципліни «Медична інформатика» на базі портфоліо.

#### Список використаних джерел

1. Intel® Навчання для майбутнього : посібник / [Авт. адап. до укр. видан. Н. В. Морзе, Н. П. Дементієвська]. – К. : Нора-прінт, 2005. – 416 с.
2. Ярошенко О. Г. Контроль та оцінювання якості самостійної навчальної діяльності студентів в умовах кредитно-модульної системи організації навчання / О. Г. Ярошенко // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. Педагогічні науки. – 2009. – № 2. – С. 200-206.
3. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики : навч. посіб. / Н. В. Морзе ; [за ред. М. І. Жалдака]. – К. : Навчальна книга, 2003. – Частина I : Загальна методика навчання інформатики. — 254 с.
4. Гронлунд Н. Е. Оцінювання студентської успішності : практ. посіб. / Норман Е. Гронлунд. – К. : Навчально-методичний центр «Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2005. – 312 с.
5. Романенко Ю. А. Теоретико-методичні основи технології портфоліо студента [Електронний ресурс] / Юлія Романенко // VII Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття у країнах СНД». – 2013. – Режим доступу : <http://conferences.neasmo.org.ua/node/1141>.
6. Булах І. Є. Формування дослідницьких навичок студентів у процесі вивчення дисципліни «Медична інформатика» : методичні рекомендації до організації самостійної роботи студентів / [Авт. І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Т. С. Слухай]. – К. : Вид-во НМУ імені О. О. Богомольця, 2012. – 16 с.

## МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

А. М. Стрюк, М. І. Стрюк, М. В. Коваль

Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
andrey.n.stryuk@gmail.com

Насичення навчального процесу сучасними засобами ІКТ зумовлює тісний зв'язок між окремими тенденціями розвитку інформаційних технологій та методичними системами навчання за рахунок впливу на їх технологічні підсистеми. Найбільшої актуальності ця проблема набуває для інформаційних дисциплін, у яких ІКТ виступають і як засоби навчання, і як об'єкт вивчення, у зв'язку з чим інноваційні зміни в інформаційних технологіях впливають не лише на технологічну підсистему, а й на зміст та цілі навчання. Завданням нашого дослідження є визначення впливу поширення хмарних ІКТ на методичну систему навчання інформаційних дисциплін.

За минулі роки еволюції ІКТ утворився певний дисбаланс між великою кількістю персональних портативних комп'ютерних пристроїв низької потужності і надлишковою обчислювальною потужністю спеціалізованих центрів обробки даних, що знаходяться у корпоративній власності. Портативні пристрої намагалися задовольнити потребу користувачів у повсякчасному та повсюдному доступі до необхідних даних та програмних додатків, але апаратна та програмна несумісність окремих пристроїв, їх низька потужність, відсутність єдиних вимог до інтерфейсу, нерозвиненість механізмів обміну даних між окремими пристроями та доступу до різних сховищ даних зменшували ефективність використання цих засобів. В той же час, розвиток технологій розподілених обчислень та світовий досвід використання розподілених систем технологічно уможлиблював доступ з окремих персональних пристроїв до потужних обчислювальних ресурсів та значних за об'ємом сховищ даних, що знаходились в розпорядженні корпоративних центрів обробки даних. Так з'явилась нова сфера комп'ютерних послуг, які тепер прийнято називати «хмарними».

У 2009 році Льюїс Вакуеро разом із співавторами на основі аналізу більш ніж двадцяти різних визначення поняття «хмара» в контексті інформаційно-комунікаційних технологій, дійшли висновку, що в загальному значенні «хмара» – це великий масив легкодоступних віртуальних ресурсів (апаратних, програмних платформ та послуг). Ці ресурси можуть динамічно змінюватись, щоб пристосуватися до змін навантаження (масштабування), що зумовлює оптимальне їх використання [2].

Використання хмарних технологій в навчанні дозволило зробити наступний еволюційний крок до надання навчальному процесу ще більшої гнучкості, відкритості та мобільності. Хмарні засоби навчання надають можливість збільшити частку групових форм навчання та активних форм навчальної діяльності студентів, інтенсифікувати їх самостійність в здобуванні знань та опануванні навичок і технологічно інтегрувати аудиторну та позааудиторну роботи з використанням комбінованого навчання. Здійснюючи вплив на засоби, методи та форми організації навчання, хмарні технології тим самим впливають на методичну систему навчання в цілому.

Методична система навчання – це сукупність ієрархічно пов'язаних компонентів: цілей навчання, змісту, методів, засобів і форм організації навчання, що утворюють єдину цілісну функціональну структуру, орієнтовану на досягнення цілей навчання [11]. Функціонування методичної системи підпорядковано закономірностям, що пов'язані з внутрішньою будовою самої системи, коли зміна однієї чи декількох її компонентів призведе до зміни всієї системи.

Поширення хмарних технологій впливає перш за все на ті компоненти традиційної методичної системи навчання, що утворюють певну підсистему єдиної системи, яку називають технологією навчання [16]. У зв'язку з тим, що при підготовці ІТ-фахівців та навчанні інформатичних дисциплін тенденції розвитку ІКТ є також об'єктом вивчення, а формування інформатичних компетентностей – метою навчання, використання хмарних технологій впливає також на цільовий, змістовий та технологічний компоненти методичної системи навчання (рис. 1).

Мета навчання включає систему знань, умінь і навичок, що формуються відповідно до моделі спеціаліста і державних освітніх стандартів. Так, наприклад, підготовка фахівців з програмної інженерії у межах галузі знань «Інформатика та обчислювальна техніка», передбачає формування компетентностей зі створення, супроводження і використання будь-якого програмного забезпечення [4]. За прогнозами дослідників [1] в найближчі роки відбуватиметься подальше поширення хмарних технологій і зростання попиту на фахівців, здатних проектувати, створювати та супроводжувати велике програмне забезпечення, що використовує технології розподілених та хмарних обчислень. Таким чином, цілі навчання фахівців з програмної інженерії повинні враховувати необхідність сформувати у студентів навички використання методів аналізу та проектування, оцінки вартості, тестування, верифікації, супроводження хмароорієнтованого програмного забезпечення.

Зміна цілей та технологій навчання вимагають перегляду змісту навчання відповідно до існуючих критеріїв добору та принципів організа-

ції змісту навчання. Зміст навчання – це система знань та умінь, оволодіння якими забезпечує основу для всебічного розвитку студентів, формування їх мислення, пізнавальних інтересів та підготовки до трудової діяльності [10].

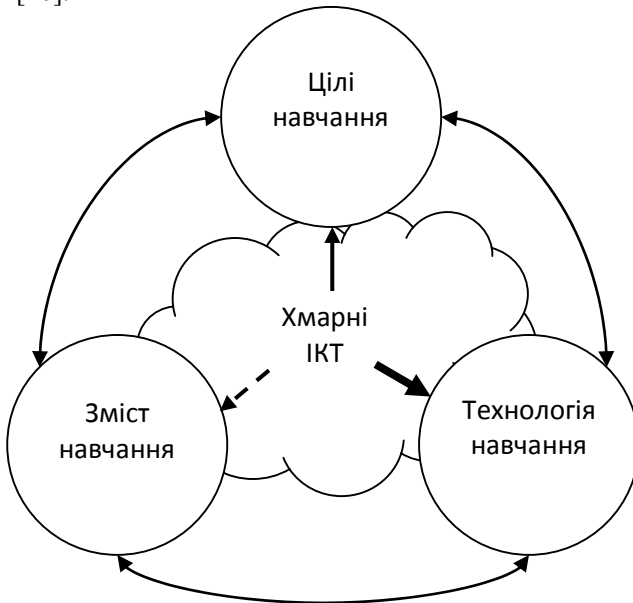


Рис. 1. Місце хмарних ІКТ у методичній системі навчання інформатичних дисциплін

Огляд досліджень Є. П. Нехожиної [9], А. О. Ричкової [12], Т. М. Шалкіної [19] та З. С. Сейдаметової [13] з проблем підготовки фахівців з програмної інженерії дає можливість зробити висновок про те, що головною проблемою у підготовці майбутніх інженерів-програмістів є адаптація змісту та засобів навчання до зміни технологій програмної інженерії, розв'язання якої можливе у напрямі фундаменталізації професійної підготовки. Фундаменталізація навчання програмної інженерії має супроводжуватися, з одного боку, стабілізацією технологічної складової, а з іншого – активною самостійною навчально-пізнавальною діяльністю з опанування новими технологіями та засобами програмної інженерії.

Аналіз ГСВО та навчальних планів підготовки бакалаврів з програмної інженерії показав, що формування компетентностей з проектування, створення та супроводження великого програмного забезпечення, що використовує технології розподілених та хмарних обчислень відбувається

ся здебільшого у процесі навчання системного програмування (табл. 1).

*Таблиця 1.*

**Зв'язок умінь з системного програмування із формуванням компетентностей бакалавра програмної інженерії**

<b>Уміння з системного програмування</b>	<b>Компетентності бакалавра програмної інженерії</b>
Моделювати різні аспекти системи, для якої створюється ПЗ	КЗП.04. Базові уявлення про основи моделювання програмного забезпечення, типи моделей, основні концепції уніфікованої мови моделювання UML
	КЗП.05. Здатність моделювати різні аспекти системи, для якої створюється програмне забезпечення
Проектувати компоненти архітектурного рішення	КЗП.06. Здатність розробляти алгоритми та структури даних для програмних продуктів
	КЗП.07. Сучасні уявлення про структуру та архітектуру програмного забезпечення, методи проектування програмного забезпечення
	КЗП.08. Здатність проектувати компоненти архітектури програмного продукту
Проектувати людино-машинний інтерфейс	КЗП.09. Базові уявлення про сучасні психологічні принципи людино-машинної взаємодії, засоби розробки людино-машинного інтерфейсу
	КЗП.10. Здатність аналізувати, проектувати та прототипувати людино-машинний інтерфейс
Володіти основами конструювання ПЗ	КЗП.11. Володіння основами конструювання програмного забезпечення
Володіти методами та технологіями організації та застосування даних	КЗП.13. Сучасні уявлення про інформаційні моделі та системи, реляційні та розподілені бази даних, мови запитів до баз даних
	КЗП.14. Здатність приймати участь у проектуванні та реалізації баз даних
Використовувати можливості апаратного забезпечення	КЗП.18. Здатність використовувати можливості апаратного забезпечення
Використовувати можливості операційних систем	КЗП.19. Здатність використовувати можливості операційних систем
Використовувати можливості офісних і мережевих програмних систем	КЗП.20. Здатність використовувати можливості офісних і мережевих програмних систем

<b>Уміння з системного програмування</b>	<b>Компетентності бакалавра програмної інженерії</b>
Забезпечувати захищеність програм і даних від несанкціонованих дій	КЗП.21. Здатність забезпечувати захищеність програм і даних від несанкціонованих дій
Володіти основами управління проектами	КЗП.22. Типові процеси програмної інженерії, здатність їх впровадження і управління ними
Здійснювати модульне та комплексне тестування ПЗ	КЗП.23. Верифікація та валідація програмного забезпечення
Визначати та вимірювати атрибути якості	КСП.06. Базові уявлення про сучасні стандарти та процеси управління якістю програмного забезпечення

Реалізація виділених вище умінь та видів діяльності, пов'язаних із аналізом, проектуванням, створенням та супроводом хмарного програмного забезпечення, можлива у межах таких навчальних дисциплін, як «Архітектура комп'ютера», «Архітектура та проектування програмного забезпечення», «Безпека програм та даних», «Конструювання програмного забезпечення», «Людино-машинна взаємодія», «Менеджмент проектів програмного забезпечення», «Моделювання та аналіз програмного забезпечення», «Операційні системи», «Організація комп'ютерних мереж», «Системне програмування» та ін. Слід зазначити, що всі зміни змісту навчання повинні відповідати принципам фундаменталізації і стосуватися не стільки вивчення інструментальних засобів побудови хмарних додатків, скільки концептуальних принципів розподілених та паралельних обчислень, віртуалізації ресурсів, розподілення даних, методів забезпечення потрібного рівня надійності тощо.

Дослідження М. І. Жалдака, С. О. Семерікова, Ю. В. Триуса довели, що фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін відбувається не лише за рахунок фундаменталізації змісту навчання, але і за рахунок фундаменталізації засобів навчання через надання їм властивостей мобільності. Реалізація цього напрямку тісно пов'язана з хмарними технологіями як основним напрямом розвитку сучасних мобільних ІКТ. Хмарні технології мають стати провідним засобом навчання інформатичних дисциплін з урахуванням їх доцільності для системної реалізації принципів комбінованого навчання [14], подання структурованого навчального матеріалу, що складається з окремих незалежних блоків [15], та реаліза-

ції принципів діяльнісного підходу, контекстного навчання та навчання у співпраці.

Здійснюючи суттєвий вплив на засоби навчання, хмарні технології впливають і на інші компоненти технологічної підсистеми методичної системи – на методи та форми організації навчання. На рисунку 2 показано зв'язок хмарних технологій та технологій навчання.

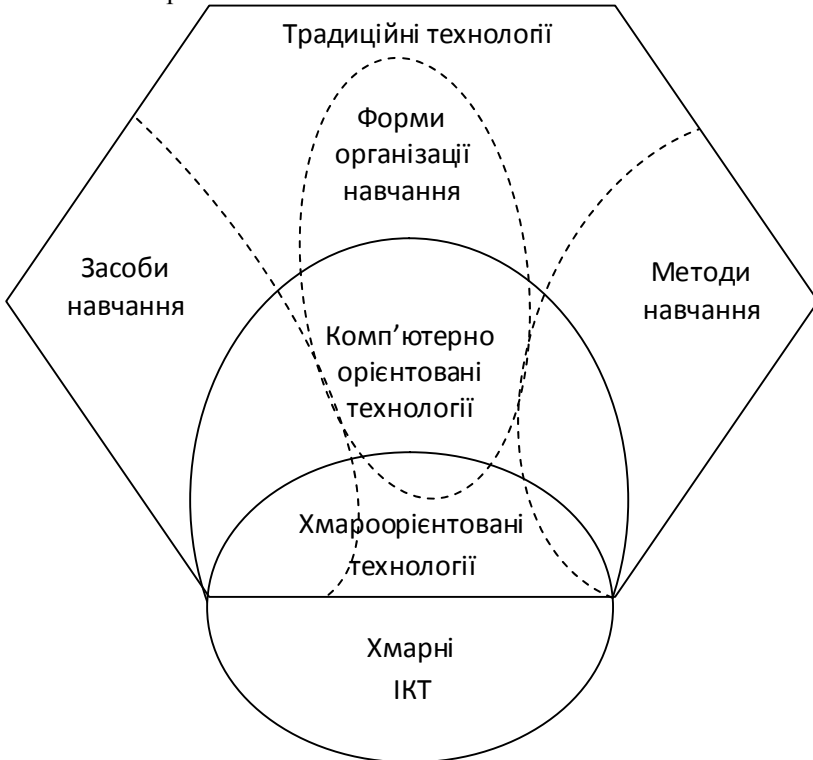


Рис. 2. Зв'язок хмарних технологій та технологій навчання

Як складова більш загального поняття – комп'ютерно-орієнтовані технології – хмарні технології навчання поступово збільшують свій вплив як на методи навчання, так і на форми організації навчання. Форми організації навчання – цілеспрямована, чітко організована, змістовно насичена й методично забезпечена система пізнавального та виховного спілкування, взаємодії, співпраці викладачів та студентів [5]. Загальні форми організації навчання поділяються на фронтальні, колективні, групові, парні, індивідуальні, а також зі змінним складом студентів [17]. В основу поділу загальних форм навчання покладено характеристики особливостей комунікативної взаємодії як між викладачем та студента-



ми, так і між самими студентами. Хмарні технології можуть бути використані в усіх зазначених формах організації навчання, але найбільший вплив здійснюють на групові та колективні форми у зв'язку з тим, що, перш за все, полегшують організацію співпраці суб'єктів навчального процесу та розширюють можливості їх взаємодії. В той же час у навчанні інформатичних дисциплін можна говорити про індивідуальне навчання при контакті з колективним знанням, що реалізується у формі «студент і комп'ютер» [18]. У контексті хмарних технологій можна говорити про контакт із колективним знанням через доступ до розгалуженої структури комп'ютерних ресурсів, об'єднаних в хмару. Використовуючи хмарні сервіси, студент у своєму темпі здобуває знання, сам вибирає індивідуальний маршрут вивчення навчального матеріалу в рамках заданої теми.

Метод навчання – впорядкований спосіб взаємопов'язаної діяльності викладача та студента (їх взаємосприяння), спрямований на досягнення цілей навчання [6]. За методом навчання визначається, що і як саме студенти повинні працювати з навчальним матеріалом, які властивості і зв'язки між об'єктами необхідно розкривати. Метод є центральною ланкою детермінації процесу навчання зовнішніми обставинами. Використання хмарних засобів у підготовці фахівців з інформаційних технологій найбільш суттєво впливає на методи, що реалізують діяльнісний підхід до навчання. Це насамперед метод контекстного навчання, метод проєктів, навчання у співпраці. М. П. Лапчик [7], О. І. Бочкін [3] та Н. В. Морзе [8], крім загально-дидактичних та частково-дидактичних, виділяють ще спеціальні методи навчання інформатики, до яких відносять метод доцільно дібраних задач та метод демонстраційних прикладів. Цілі навчання інформатики у вищій школі включають необхідність засвоєння як певної сукупності наукових фактів, так і методів отримання цих фактів, які використовуються в самій науці, а програмування відображає метод пізнання, що застосовується в інформатиці. При цьому під терміном «програмування» розуміється діяльність, яка у вузькому значенні зводиться до простого кодування відомого алгоритму, а в широкому – співпадає з методологією інформатики, тобто є тотожною обчислювальному експерименту [6].

Таким чином, визначивши вплив хмарних технологій на цілі, зміст, методи, засоби та форм організації навчання, ми виділили основні риси методичної системи навчання інформатичних дисциплін. Ми визначили, що найбільший вплив хмарні технології здійснюють на технологічну складову методичної системи. Але в той же час їх розвиток впливає на цілі та зміст підготовки фахівців з інформаційних технологій. Сприяючи підвищенню гнучкості, відкритості та мобільності навчального процесу,

стабілізуючи технологічну складову, а також активізуючи самостійну навчально-пізнавальну діяльність, методична система навчання інформатичних дисциплін з використанням хмарних технологій сприятиме фундаменталізації підготовки ІТ-фахівців.

Наступним етапом наших досліджень є більш детальний аналіз хмарних засобів навчання, розробка теоретичних основ проектування системи хмароорієнтованих засобів навчання та розробка методики використання системи хмароорієнтованих засобів навчання інформатичних дисциплін.

#### Список використаних джерел

1. Columbus L. Hype Cycle for Cloud Computing Shows Enterprises Finding Value in Big Data, Virtualization [Electronic resource] / Louis Columbus. – Forbes.com. – 8/4/2012. – Mode of access : <http://goo.gl/9AmKv>

2. Vaquero L. M. A Break in the Clouds: Towards a Cloud Definition / Luis M. Vaquero, Luis Rodero-Merino, Juan Caceres, Maik Lindner // ACM SIGCOMM Computer Communication Review. – 2009. – Vol. 39. – Iss. 1. – P. 50–55

3. Бочкин А. И. Методика преподавания информатики / А. И. Бочкин. – Минск : Вышэйшая школа, 1998. – 431 с.

4. Галузь знань «Інформатика та обчислювальна техніка» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://goo.gl/FCeEK>

5. Крысько В. Г. Психология и педагогика : Схемы и комментарии / Крысько В. Г. – М. : Владос-Пресс, 2001. – 368 с.

6. Лаптев В. В. Методическая теория обучения информатике. Аспекты фундаментальной подготовки / Лаптев В. В., Рыжова Н. И., Швецкий М. В. – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2003. – 352 с.

7. Лапчик М. П. Методика преподавания информатики : учеб. пособие для студ. пед. вузов / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер ; под общей ред. М. П. Лапчика. – М. : Академия, 2001. – 624 с.

8. Морзе Н. В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Морзе Наталія Вікторівна ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2003. – 605 с.

9. Нехожина Е. П. Формирование профессиональной компетентности инженеров по программному обеспечению вычислительной техники и автоматизированных систем : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Нехожина Евгения Петровна ; [Тольяттин. гос. ун-т]. – Дмитровград, 2009. – 267 с.

10. Подласый И. П. Педагогика: Новый курс : учебник для студентов пед. вузов / И. П. Подласый. – М. : ВЛАДОС, 1999. – Кн. 1 : Общие

основы. Процесс обучения. – 576 с.

11. Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе : авторский доклад по монографии «Методика обучения элементарной геометрии в начальных классах», представленной на соискание ... д-ра пед. наук / Анатолий Михайлович Пышкало – М. : Академия пед. наук СССР, 1975. – 60 с.

12. Рычкова А. А. Дистанционные образовательные технологии как средство формирования профессиональной самостоятельности будущих инженеров-программистов : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Рычкова Анастасия Александровна ; [Оренбург. гос. ун-т]. – Оренбург, 2010. – 235 с.

13. Сейдаметова З. С. Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю «Інформатика» : автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Сейдаметова Зарема Сейдаліївна ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2007. – 40 с.

14. Стрюк А. Н. Современные подходы к проектированию и реализации комбинированного обучения / А. Н. Стрюк // Информатизация образования – 2012: педагогические основы разработки и использования электронных образовательных ресурсов : материалы Междунар. науч. конф., Минск, 24-27 окт. 2012 г. / редкол. : В. В. Казаченок (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2012. – С. 379–383.

15. Стрюк М. І. Навчальний об'єкт як компонент мобільного навчання / М. І. Стрюк, А. М. Стрюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам.-Подільський нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2012. – Вип. 18. – С. 83–86.

16. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Триус Юрій Васильович ; ЧНУ ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.

17. Хуторской А. В. Современная дидактика / Хуторской А. В. – СПб. : Питер, 2001. – 544 с.

18. Челак Е. Н. Развивающаяся информатика : методическое пособие / Челак Е. Н., Конопатова Н. К. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 208 с.

19. Шалкина Т. Н. Информационно-предметная среда как фактор подготовки будущих инженеров-программистов : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Шалкина Татьяна Николаевна ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург, 2003. – 190 с.

## НА ПЕРЕХРЕСТІ ЕКОЛОГІЇ, МАТЕМАТИКИ, ІНФОРМАТИКИ Й ФІЗИКИ

І. О. Теплицький, С. О. Семеріков

Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

**Постановка проблеми.** Основи науки єдині. «Наука являє собою внутрішньо єдине ціле. Її поділ на окремі області обумовлений не стільки природою речей, скільки обмеженістю здібностей людського пізнання. Насправді ж не існує переривчастого ланцюга від фізики і хімії через біологію та антропологію до соціальних наук. ... Велику внутрішню схожість мають і методи дослідження ... ». На перший погляд може здатися, що автор цих думок – представник «гуманітарного мислення», а насправді вони висловлені німецьким фізиком, лауреатом Нобелівської премії Максом Планком [1, 183].

Навчаючи школярів і студентів основ комп'ютерного моделювання, бажано постійно звертати увагу на той факт, що будь-яка більш-менш складна задача на складання й опрацювання математичної моделі, до якої предметної галузі ми б її не віднесли, як правило, вимагає залучення відомостей з ряду інших галузей. Дійсно, опрацьовуючи задачі з фізики, хімії, екології тощо, нам доводиться звертатись до математики, статистики, системного аналізу тощо, але, насамперед, ми зобов'язані обрати комп'ютерне середовище для моделювання (середовище розробки), тобто скористатись методами інформатики. Таку комплексну проблематику ілюструє запропонований нижче матеріал, який, на перший погляд, відноситься до предметної галузі «популяційна математична екологія».

Відомо, що популяції в природі існують, а точніше, співіснують як співтовариства різних видів, що перебувають у різноманітних стосунках. Тому природним є дослідження простих моделей співіснування двох популяцій. Класифікація таких моделей здійснюється відповідно до типу міжвидових стосунків: 1) модель «хижак – жертва»; 2) модель «паразит – хазяїн»; 3) модель конкуренції за обмежені спільні ресурси існування тощо.

Зазначимо, що математична екологія як наука почала формуватися у 20–30-х роках ХХ століття. Визначальною подією для подальшого розвитку цієї науки стала поява в 1931 р. книги відомого італійського математика і фізика, засновника сучасної математичної екології Віто Вольтерра «Математична теорія боротьби за існування» [7]. В цій книзі вперше були систематично розглянуті математичні моделі, що описують відношення між двома біологічними видами. Один із розділів був при-

свячений аналізу взаємин між хижаками і жертвами. Ці драматичні відносини ми й покладемо в основу подальшої роботи.

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** У роботах [8; 9] висвітлено властивості систем Лотки-Вольтерри, у роботах [2–5] розглянуті основні елементи педагогічної технології комп'ютерного моделювання, систематично викладеної у навчальному посібнику [6]; наводяться численні приклади її застосування до побудови й дослідження детермінованих навчальних моделей у середовищі електронних таблиць.

**Метою статті** є розгляд системних зв'язків природничих наук у процесі навчання комп'ютерного моделювання.

### **Виклад основного матеріалу.**

*Метою дослідження поставимо питання про характер зміни чисельності представників кожного виду із плином часу.*

#### *1. Постановка задачі і побудова математичної моделі*

Нехай у ставку з карасями (жертвами) з'являються щуки (хижаки).

*На те і щука у ставку,  
щоб карась не дрімав.*

*Припущення 1.* За умови, що хижаки й жертви ізольовані одні від одних, а зовнішніх обмежень на ресурси середовища (їжа, простір, світло) для карасів немає, динаміку кожної популяції для достатньо малих проміжків часу  $\Delta t$  можна описати законом Мальтуса, де всі індекси «1» відносяться до жертв, а індекси «2» – до хижаків.

$$\begin{cases} \frac{\Delta N_1}{\Delta t} = k_1 N_1 \\ \frac{\Delta N_2}{\Delta t} = -k_2 N_2 \end{cases}$$

Тут  $k_1 = \frac{\Delta N_1}{N_1 \Delta t}$  і  $k_2 = -\frac{\Delta N_2}{N_2 \Delta t}$  – відповідні відносні прирости чисель-

ності жертв і хижаків за одиницю часу. Знак «-» у другому рівнянні означає, що ізольовані від жертв (їжі) хижаки матимуть від'ємний приріст, тобто їхня чисельність із плином часу зменшуватиметься, і вони вимиратимуть.

Але якщо хижаки й жертви опиняються поруч, зміни чисельності обох популяцій стають взаємозалежними. За цих умов приймемо

*Припущення 2.* Швидкість приросту жертв має залежати від розмірів популяції хижаків: вона зменшується зі зростанням чисельності хижаків. Для швидкості приросту хижаків справджується протилежне: швидкість приросту хижаків збільшуватиметься одночасно зі зростанням чисель-

ності жертв.

Оскільки хижак з'їдає жертву лише при зустрічі з нею, прийемо *Припущення 3*. Число зустрічей пропорційне як кількості жертв  $N_1$ , так і хижаків  $N_2$ , тобто добутку  $N_1 \cdot N_2$ .

Для опису стосунків між популяціями В. Вольєрра запропонував таку систему рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{\Delta N_1}{\Delta t} = k_1 N_1 - a_1 N_1 N_2 \\ \frac{\Delta N_2}{\Delta t} = -k_2 N_2 + a_2 N_1 N_2. \end{cases} \quad (1)$$

Тут  $N_1$ ,  $N_2$  – відповідно чисельності жертв і хижаків у деякий момент часу;  $k_1$ ,  $a_1$ ,  $k_2$ ,  $a_2$  – постійні коефіцієнти.

Завдання. Поясніть, чому вирази, що пропорційні добутку  $N_1 \cdot N_2$ , входять до рівнянь системи (1) з протилежними знаками?

Перепишемо наведену систему (1) у формі скінчених різниць:

$$\begin{cases} \Delta N_1 = N_1(k_1 - a_1 N_2)\Delta t \\ \Delta N_2 = -N_2(k_2 - a_2 N_1)\Delta t \end{cases} \quad (2)$$

Система рівнянь (1) або (2) є математичною моделлю динаміки співіснування двох біологічних видів на основі відносин «хижак – жертва». У математичній екології ця модель відома під назвою «модель Лотки-Вольєрри».

В. Вольєрра згадував, що у 1925 році його знайомий розповів цікавий факт. Коли в роки першої світової війни та в перші повоєнні роки інтенсивність промислів на Адріатиці різко скоротилась, то в уловах почали спостерігати помітне зростання відносної долі хижих риб. Щоб пояснити цей факт, В. Вольєрра й запропонував модель (1).

Завдання. Поясніть, як система (1) або (2) враховує наведений факт.

При формалізації стосунків «хижак – жертва» прийемо далі

*Припущення 4*. Коефіцієнти моделі  $k_1$ ,  $a_1$ ,  $k_2$ ,  $a_2$  не залежать від того, яку саме частину кожної популяції ми бажаємо описати. Таку популяцію називають просторово однорідною. Дійсно, у випадку неоднорідного розподілу хижаків і жертв може скластися ситуація, коли частина хижаків знаходиться дуже далеко від жертв ( $a_2$  малий), а решта – поблизу ( $a_2$  великий). В такому разі опис кожної популяції системою рівнянь (1) стає неможливим.

*Припущення 5*. Будемо вважати, що коефіцієнти моделі є сталими в просторі і не змінюються з плином часу.

*II. Комп'ютерна модель*

Виявилося, що модель Лотки-Вольєрри не має точних аналітичних розв'язків, тобто неможливо виразити  $N_1(t)$  і  $N_2(t)$  через відомі елемен-

тарні функції. Тому єдине, що залишається в означеній ситуації – це скористатися чисельним розв’язуванням. То ж підготуємо таблицю за таким зразком:

	A	B	C	D	E	F	G
1	$t$	$N_1$	$N_2$	$\Delta N_1$	$\Delta N_2$	Дано:	
2						$k_1 =$	
3						$k_2 =$	
4						$a_1 =$	
5						$a_2 =$	
6						$N_{01} =$	
7						$N_{02} =$	
8						$\Delta t =$	
...	...	...	...	...	...		

Комірки другого рядка (для моменту часу  $t = 0$ ) матимуть такий уміст:

комірки	формули / числа
A2	0
B2	=\$G\$6
C2	=\$G\$7
D2	=B2*((\$G\$2-\$G\$4*C2)*\$G\$8
E2	=-C2*((\$G\$3-\$G\$5*B2)*\$G\$8

Заповнимо третій рядок, який далі скопіюємо у наступні  $n$  рядків, де  $n = t_{\text{модельовання}}/\Delta t$ :

комірки	формули
A3	=A2+\$G\$8
B3	=B2+D2
C3	=C2+E2
D3	=B3*((\$G\$2-\$G\$4*C3)*\$G\$8
E3	=-C3*((\$G\$3-\$G\$5*B3)*\$G\$8

Тепер можна розпочинати

### III. Обчислювальний експеримент

1. Уведемо такі вхідні дані:  $k_1 = 5$ ;  $k_2 = 0,001$ ;  $a_1 = 0,002$ ;  $a_2 = 10$ ;  $N_{01} = 15000$ ;  $N_{02} = 2500$ ;  $\Delta t = 0,01$ . Візьмемо кількість рядків таблиці  $n \approx 400$ .

2. Результати моделювання подані на рис. 1.

3. З таблиці й графіків на рис. 1 видно, що зміни чисельності, як хижаків, так і жертв, є коливаннями із майже однаковими періодами (переконайтесь за таблицею) та зі зростаючими амплітудами.

#### Питання

3.1. Чим, на вашу думку, обумовлене зростання амплітуд?

3.2. Як ви вважаєте, чому фази цих коливань не співпадають?

4. За графіками бачимо, що із самого початку коливання чисельності хижаків відбуваються навколо значення 10000, а жертв – 2500.

	A	B	C	D	E	F	G
1	$t$	$N_1$	$N_2$	$\Delta N_1$	$\Delta N_2$	Дано:	
2	0,00	15000	2500	0	125	$k_1 =$	5
3	0,01	15000	2625	-38	131	$k_2 =$	10
4	0,02	14963	2756	-77	137	$a_1 =$	0,002
5	0,03	14886	2893	-117	141	$a_2 =$	0,001
6	0,04	14769	3034	-158	145	$N_{01} =$	15000
7	0,05	14611	3179	-198	147	$N_{02} =$	2500
8	0,06	14413	3326	-238	147	$\Delta t =$	0,01
...	...	...	...	...	...		

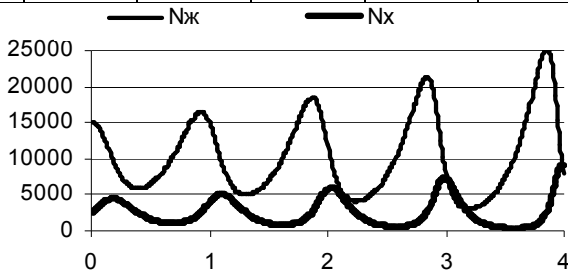


Рис. 1

Перевіримо, чи не відповідають ці значення рівноважному стану розглядуваного співтовариства. Узявши  $N_{01} = 10000$ , ми одразу одержуємо відповіді й, крім того, принципово важливий результат: модель Лотки-Вольтерри передбачає рівноважний стан (рис. 2).

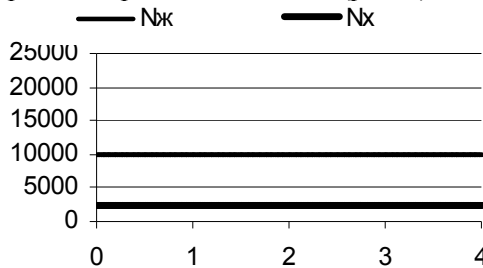


Рис. 2

Тут слід зазначити, що нам просто пощастило. Якби значення параметра  $N_{01}$ , що відповідає рівноважному стану, знаходилось не в точці 10000, то пошуки його шляхом обчислювальних експериментів могли б виявитись досить тривалими. Далі слід було б зафіксувати деяке значен-



ня параметру  $N_{01}$ , а експериментувати з параметром  $N_{02}$ . Та виявляється, в цьому немає потреби: оскільки рівноважному стану відповідає  $\Delta N_1 = 0$  і  $\Delta N_2 = 0$ , то з (2) одразу видно, що нулю мають дорівнювати вирази в дужках:  $k_1 - a_1 N_2 = 0$  і  $k_2 - a_2 N_1 = 0$ , звідки для будь-якого, зокрема й початкового моменту  $t = 0$ , маємо

$$N_{02} = k_1/a_1 \text{ і } N_{01} = k_2/a_2 \quad (3)$$

Перевірка дає:  $N_{02} = 5/0,002 = 2500$  і  $N_{01} = 10/0,001 = 10000$ .

Отже, рівноважні стани повністю визначаються значеннями параметрів  $k_1$ ,  $a_1$ ,  $k_2$  і  $a_2$  – коефіцієнтів моделі. При одержанні розв’язку (3) передбачалося, що чисельності  $N_1$  і  $N_2$  не змінюються з часом ( $\Delta N_1 = 0$  і  $\Delta N_2 = 0$ ). Це один із багатьох розв’язків – стаціонарний.

Коротко підсумуємо, що зроблено на цей момент.

4.1. На початку 30-х років ХХ ст. Віто Вольтерра поєднав математичне моделювання з популяційною екологією, і в результаті утворилося нове перехрестя наук – сучасна математична екологія.

4.2. Модель «хижак – жертва» не має аналітичних розв’язків, і єдиний вихід тут – це застосувати чисельне розв’язування, що зручно робити з використанням комп’ютера.

4.3. Залучення комп’ютера до розв’язування задач математичної екології привело на згадане перехрестя ще одну природничу науку – інформатику.

5. Залишився не з’ясованим той факт, що періоди коливань чисельності хижаків і жертв, по-перше, однакові між собою і, по-друге, ці періоди не залежать від значень, що їх набувають  $N_1$  і  $N_2$  у ході своєї зміни. Оскільки коливні процеси є предметом вивчення фізики, і ми навіть вже скористались деякими поняттями теорії коливань (амплітуда, період, фаза), фізика поки що не сказала свого вирішального слова.

5.1. Припустимо, що система «хижак – жертва» якимось чином (не має значення, яким саме) опинилась поблизу рівноваги. При цьому чисельності хижаків і жертв мало відрізняються від відповідних стаціонарних значень.

Нехай  $N_1 = k_2/a_2 + n$  і  $N_2 = k_1/a_1 + x$ , де  $n$ ,  $x$  малі у порівнянні з  $N_1$ ,  $N_2$ .

Якщо ці вирази підставити в (1) і знехтувати добутком  $nx$  внаслідок його малості у порівнянні з рештою членів, то одержуємо

$$\begin{cases} \frac{\Delta n}{\Delta t} = -k_2 \frac{a_1}{a_2} x; \\ \frac{\Delta x}{\Delta t} = k_1 \frac{a_2}{a_1} n. \end{cases} \quad (4)$$

Уведемо нову змінну  $v = k_1 \frac{a_2}{a_1} n$ . Після відповідної заміни система

(4) набуває такого спрощеного вигляду:

$$\begin{cases} \frac{\Delta x}{\Delta t} = v; \\ \frac{\Delta v}{\Delta t} = -k_1 k_2 x. \end{cases} \quad (5)$$

5.2. Якби ми нічого не знали про модель Лотки-Вольтерри, і перед нами було б поставлене питання: «Що саме описує система рівнянь (5), де  $k_1$  і  $k_2$  – деякі постійні числа?», то рано чи пізно у цій системі ми б, напевно, впізнали рівняння, що описують рух вантажу на пружині за умови, що  $x$  – зміщення вантажу від положення рівноваги,  $v$  – швидкість вантажу і вираз  $k_1 \cdot k_2$  дорівнює відношенню жорсткості пружини до маси вантажу. Звідси випливає, що система (5) має такий самий розв’язок, як і задача про малі коливання вантажу на пружині – пружинного маятника.

Збіг рівнянь, що описують малі коливання пружинного маятника і чисельність особин у системі «хижак – жертва» поблизу зі стаціонарним станом, дозволяє стверджувати, що кількості хижаків і жертв повинні змінюватись за гармонічним законом із періодом

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{k_1 k_2}}. \quad (6)$$

Якщо далі пригадати, що коливання швидкості маятника випереджають коливання його координати на чверть періоду (на  $\pi/2$  рад), то слід зробити висновок, що коливання чисельності хижаків також мають випереджати коливання чисельності жертв на чверть періоду.

5.3. Таким чином, розв’язком системи рівнянь Лотки-Вольтерри є коливання чисельності хижаків і жертв, зсунуті одне відносно одного за фазою, з періодом  $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k_{cx} \cdot k_{нж}}}$ . Звісно, коли амплітуда цих коливань

зростає, вони перестають описуватися законом косинуса або синуса, тобто перестають бути гармонічними, що видно з графіків на рис. 1, проте період залишається незмінним.

### *Вправа*

5.3.1. Поясніть, чому період коливань не залежить від  $N_1$  і  $N_2$ .

5.3.2. Обчисліть період  $T$  згідно (6) і порівняйте одержане значення з тим, що дає таблиця за рис. 1, на якій зображено не менше трьох періодів. За результатами порівняння зробіть висновки.

5.4. Завершимо експериментальне дослідження моделі Лотки-Вольтерри побудовою й аналізом графіків зміни чисельності обох популяцій в залежності від часу згідно спрощеної системи (5). Будемо мати

на увазі, що система (1) автоматично переходить до спрощеного вигляду за умови, визначеної у п. 1, тобто коли початкові кількості особин кожного виду  $N_{01}$  і  $N_{02}$  мало відрізняються від своїх стаціонарних значень (10000 і 2500 відповідно). Надамо їм, наприклад, значення:  $N_{01}=10040$  і  $N_{02}=2520$ .

Результат, поданий на рис. 3, виявляється надзвичайно невиразним (перевірте!). Причиною є те, що на кожній з координатних осей ми вирішили показати несумірні пари чисел 10000 і 40 та 2500 і 20.

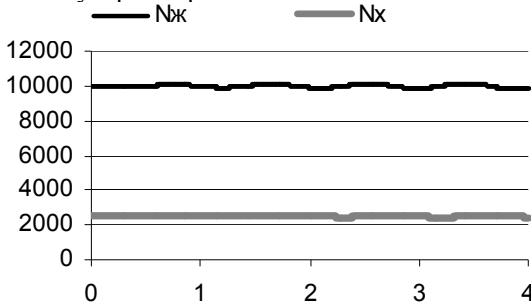


Рис. 3

Чисельне розв'язування системи (2) привело до висновку, що чисельності популяцій обох видів із плином часу здійснюють складні коливання зі зростаючою амплітудою (рис. 1). У спрощеній системі (5) ці коливання набувають гармонічного характеру, але безпосередньо побачити цей факт досить складно: результат на графіку, поданому на рис. 3, виявляється непереконливим, і наступний матеріал доцільно вивчати після розгляду теми «Фазова площина» [3] нашого навчального посібника [6].

Щоб отримати переконливу інформацію про досліджуваний процес, зобразимо його на фазовій площині в координатах  $N_1$ ,  $N_2$ , що, як ми бачили, є аналогами зміщення  $x$ , і швидкості його зміни  $v$ , тобто виведемо на екран графіки залежності  $N_2 = f(N_1)$  – рис. 4.

З рис. 4а видно наступне:

- процес дійсно є коливальним;
- амплітуда коливань постійно зростає.

Згущення траєкторії зображуючої точки біля координатних осей обумовлене тим, що величини  $N_1$  і  $N_2$  за своєю природою є додатними числами і не можуть набувати від'ємних значень, а тому вони «вимушені» групуватись у вузьких смугах біля осей.

У порівнянні з рис. 1 ніяких принципово нових відомостей тут немає, а от фазовий портрет процесу, поданий на рис. 4б, повністю усуває недоліки, перелічені при аналізі рис. 3.

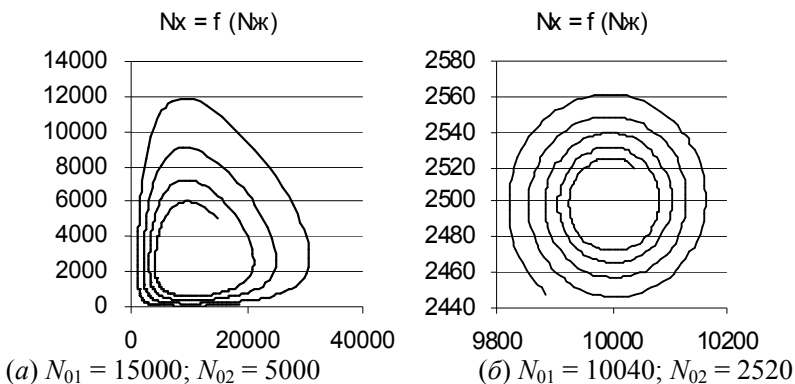


Рис. 4

### *Вправа*

5.4.1. Проаналізуйте рис. 4б.

5.4.2. За таблицею рис. 1 з'ясуйте, чи утворюють послідовності максимумів функцій  $N_1 = N_1(t)$  і  $N_2 = N_2(t)$  прогресії. Якщо так, то які саме: арифметичні чи геометричні?

6. І все ж погодьтесь, не дуже віриться, що система «хижак – жертва» є таким своєрідним генератором незатухаючих коливань!

6.1. Якщо ж із цим погодитись, то як у такому разі в системі реалізується позитивний зворотний зв'язок, необхідний для переходу системи в режим генерації?

6.2. Висловіть свої міркування стосовно джерела енергії, за рахунок якої можуть здійснюватись такі коливання (до того ж із зростаючими амплітудами).

6.3. За яких умов, на вашу думку, може відбутись загасання цих коливань?

7. Запропонуйте додаткові версії моделі, пов'язані з виловом жертв (карасів) та жертв і хижаків (карасів і щук) одночасно. Розробіть план таких досліджень і реалізуйте його.

### **Висновки**

1. Модель Лотки-Вольтерри передбачає процеси, що відбуваються лише в просторово однорідних системах і нічого не говорить про можливий розвиток подій у випадках просторових неоднорідностей. Тому вона, хоч і дає до деякої міри адекватний розв'язок, але є досить спрощеною та грубою і дозволяє отримати тільки «усереднене розуміння» того, як із плином часу змінюється кількість елементів системи.

2. У методі моделювання широко використовують два принципово

різні підходи. При першому підході створюється математична модель процесу і виконується аналітичне або чисельне її розв'язування, яке за можливості супроводжується графічними побудовами. Тут комп'ютер використовується здебільшого як високоефективний обчислювальний засіб. Саме у такий спосіб ми здійснили описане вище дослідження. Другий підхід – комп'ютерне імітаційне моделювання складної системи. Воно дозволяє одержати більш докладні уявлення про процеси (в моделі Лотки-Вольтерри було б урахування просторових неоднорідностей), але такий підхід потребує значно складніших алгоритмів. Розв'язуючи подібні задачі, дослідники активно використовують якісний аналіз, моделюють системи у спеціалізованих сучасних середовищах, розробляють «правила гри» і розмірковують над тим, які з цих «правил» найбільш повно відповідають реальній системі. У цих моделях дуже часто характеристикам процесу надають випадкових значень, і такі моделі прийнято називати імітаційними. До речі, в середовищі моделювання, створеному мовою програмування C++, авторами розроблена імітаційна модель системи «хижак – жертва», яка працює за іншим алгоритмом, але дає схожі результати.

3. Виявляється, що з неменшим успіхом моделлю Лотки-Вольтерри можна скористатись і для з'ясування питань про кінетику (тобто розвиток процесу в часі) хімічних та ядерних реакцій. Тут частинки реагентів унаслідок дифузії рухаються, зустрічаються, вступають у реакції, в результаті яких вони «гинуть», продукуючи нові частинки і т.п. Розмноженню риб відповідає, наприклад, ланцюгова ядерна реакція, їхній загибелі – поглинання частинок (нейтронів) у реакторі. Для розв'язання таких задач зазвичай складають рівняння, схожі на рівняння системи (1) і дістають попередні грубі й усереднені дані – відомості про досліджуваний процес. Схожі результати з'являються і при вивченні багатьох інших конкуруючих взаємообумовлених процесів.

4. Таким чином, наше дослідження, яке починалося розв'язанням задачі математичної екології, отримало несподіване продовження і виявилось проявом системного підходу при використанні комп'ютерної технології моделювання як інтегруючої основи сучасного природознавства.

Перспективи подальших досліджень: розробка методичних основ навчання комп'ютерного моделювання фізичних процесів у хмароорієнтованому середовищі.

#### Список використаних джерел:

1. Планк М. Единство физической картины мира : сборник статей / Макс Планк ; Академия наук СССР. – М. : Наука, 1966. – 285 с.

2. Теплицький І. О. Факультативний курс «Основи комп'ютерного моделювання» / І. О. Теплицький // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. пед. ун-ту: Серія педагогічна. Випуск 8: Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. пед. ун-т, ІВВ, 2002. – С. 210-217.

3. Теплицький І. О. Методика ознайомлення школярів з поняттям фазового простору в курсі фізики / І. О. Теплицький, С. О. Семеріков // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. ун-ту: Серія педагогічна. Випуск 9: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. ун-т, ІВВ, 2003. – С. 163-165.

4. Теплицький І. О. Комп'ютерне моделювання руху тіл під дією сили всесвітнього тяжіння / І. О. Теплицький, С. О. Семеріков // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. ун-ту: Серія педагогічна. Випуск 10: Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. ун-т, ІВВ, 2004. – С. 166-172.

5. Теплицький І. О. Комп'ютерне моделювання абсолютних та відносних рухів планет Сонячної системи / І. О. Теплицький, С. О. Семеріков // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. ун-ту: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. ун-т, ІВВ, 2007. – Вип. 13. – С. 211–214.

6. Теплицький І. О. Елементи комп'ютерного моделювання : навчальний посібник / І. О. Теплицький. – Видання друге, виправлене і доповнене. – Кривий Ріг : КДПУ, 2010. – 264 с., іл.

7. Volterra V. Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie / Vito Volterra. – Paris : Gauthier-Villars et cie., 1931. – 214 p.

8. Takeuchi Y. Global Dynamical Properties of Lotka-Volterra Systems / Y. Takeuchi. – Singapore : World Scientific, 1996. – 302 p.

9. Lotka A. J. Elements of Physical Biology / Alfred J. Lotka. – Baltimore : Williams & Wilkins Company, 1925. – 495 p.

## ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ПРОГРАМУВАННЯ» У СИСТЕМІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ MATHCAD

І. Є. Фільо

Україна, м. Рівне, Національний університет водного господарства  
та природокористування  
filo\_irina@ukr.net

**Вступ.** Вивчення розділу «Програмування» в курсі «Інформатика» технічного ВНЗ є одним із складних етапів освоєння дисципліни. Більшість мов програмування, що вивчаються у вищій школі, вивчаються вперше. Викладання розділу «Програмування» становить певну проблему, оскільки на вивчення мов програмування виділяється незначна кількість годин. Серед цих годин певну кількість викладач повинен виділити для ознайомлення з новим середовищем розробки додатків. Отже, в підсумку, для ґрунтовного вивчення розділу не залишається часу, студенти не можуть сформувати алгоритмічний стиль мислення, втрачається інтерес до творчого процесу розробки програм. Тому постає питання, яким чином, не вводячи нового середовища програмування, надати студентам можливість для швидкого входження в процес розробки простих лістингів програм. На кафедрі обчислювальної математики Національного університету водного господарства та природокористування цю проблему було вирішено шляхом вивчення розділу «Програмування» в пакеті комп'ютерної математики Mathcad. За рахунок ознайомлення з пакетом Mathcad при виконанні інженерних розрахунків перехід до створення програм у знайомому середовищі вже не викликає у студентів труднощів. Це дає можливість активізувати навчальний процес, оптимізувати роботу з вивчення програмування у вищій технічній школі.

Враховуючи актуальність проблеми, **метою статті** є розробка елементів методики вивчення розділу «Програмування» в системі комп'ютерної математики Mathcad для підготовки інженерних фахівців.

**Виклад основного матеріалу.** Метою навчальної дисципліни «Інформатика» є формування у майбутніх фахівців сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, набуття практичних навичок роботи із сучасним програмним забезпеченням та системного підходу до розв'язування інженерно-технічних задач з допомогою ПК, використання інформації і сучасних засобів комп'ютерного моделювання для вирішення різноманітних завдань у практичній діяльності за фахом. Основним завданням навчальної дисципліни є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з питань використання сучасного програмного забезпечення та комп'ютерного моделювання.

За програмою цього курсу у розділі «Програмування» в системі комп'ютерної математики Mathcad найчастіше розглядаються такі теми:

1. Програмування в Mathcad. Панель програмування. Програма-функція. Оператор умовного вибору, схема роботи, застосування;
2. Універсальний оператор циклу while, схема роботи застосування. Таблиці значень функції. Робота з елементами масиву;
3. Оператор циклу for. Обробка елементів одно- та двовимірного масиву. Формування елементів масиву за додатковими умовами.
4. Використання текстових змінних при розв'язуванні задач у Mathcad.

Методику викладання розділу розглянемо на прикладі вивчення теми 1.

**Панель програмування (Programming).** Для програмування в документі Mathcad є спеціальна панель інструментів **Програмування (Programming)**, яку можна викликати на екран натисканням кнопки на панелі **Математика (Math)**. Більшість кнопок цієї панелі виконано у вигляді текстового подання операторів програмування, тому їх зміст легко зрозуміти.

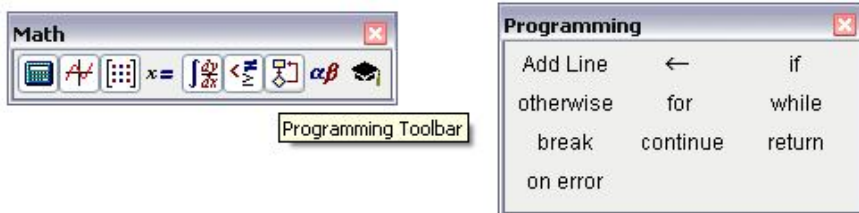


Рис. 1. Панель інструментів Програмування (Programming)

Не дивлячись на принципову еквівалентність визначення функцій та змінних через убудовані функції Mathcad або програмні модулі, програмування має ряд суттєвих переваг, які у ряді випадків робить документ більш простим: можливість використання циклів та операторів умови; простота створення функцій та змінних, що потребують декілька простих кроків; використання локальних змінних та обробку помилок.

Реалізувати алгоритм обчислення в пакеті Mathcad можна, використовуючи *програми-функції*. Кожна програма-функція Mathcad має своє ім'я, використовуючи яке здійснюється звертання до цієї програми-функції. Після імені в круглих дужках записується *список формальних параметрів* (через кому), через які передаються дані в програму-функцію для виконання обчислень. Якщо програма-функція не має формальних параметрів, тоді дані передаються через імена змінних, визначених вище опису програми-функції. *Тіло програми-функції* містить ло-



кальні оператори присвоєння, умовні оператори, оператори циклу, а також інші програми-функції та функції користувача.

**Створення програми (Add Line).** Для введення в робочий документ опису програми-функції необхідно:

1) ввести ім'я програми-функції, список формальних параметрів та символ “:”;

2) відкрити панель *Програмування* та натиснути кнопку *Add Line* – на екрані з'явиться вертикальна риска і вертикальний стовпець із двома полями для введення операторів, що утворюють тіло програми-функції;

3) перейти в перше поле і ввести перший оператор тіла програми-функції. Нижнє поле завжди призначене для визначення значень, які повертаються програмою. Для того, щоб ввести додаткові поля для введення операторів, потрібно натиснути кнопку *Add Line*. Для видалення того чи іншого оператора або поля введення з тіла програми-функції, потрібно виділити його рамкою і натиснути клавішу **Delete**;

4) заповнити нижнє поле введення, ввести вираз, який визначає значення, що повертається через ім'я програми-функції.

**Локальний оператор присвоєння.** Присвоєння в межах програм, на відміну від документів Mathcad, здійснюється за допомогою оператора *Локальне присвоєння*, який встановлюється натисканням кнопки з зображенням стрілки «←» на панелі *Програмування (Programming)*.

Оператор присвоювання «:=», оператор виводу «≡» у межах програм не застосовуються.

Приклад 1. Локальне присвоювання у програмі:

$$f(x) := \begin{cases} z \leftarrow 4 \\ z + x \end{cases} \\ f(1) = 5$$

**Умовний оператор if.** Дія оператора умови *if* складається із двох частин. Спочатку перевіряється логічний вираз (умова) праворуч від нього. Якщо вона виконується, виконується вираз зліва від оператора *if*. Якщо умова хибна – виконання програми відбувається переходом до її наступного рядка. Встановити умовний оператор у програму можна таким чином:

1) якщо необхідно ввести ліву частину виразу та оператор присвоєння, створити новий рядок програми, натиснувши на панелі *Програмування* кнопку **Add Line** (*Добавить строку*);

2) натиснути кнопку оператора умови *if* (рис. 3);

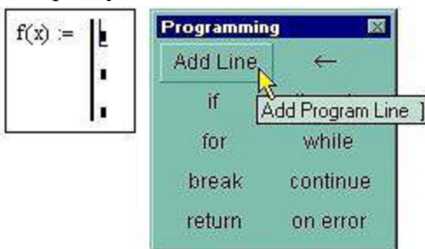


Рис. 2. Початок створення програмного модуля

3) праворуч від оператора *if* ввести умову. Необхідно користуватися логічними операторами, вводючи їх з **Панелі логіки (Boolean)**;

$$f(x) := \begin{cases} 0 & \text{if } x = 0 \\ \cdot & \text{if } \downarrow \end{cases}$$



4) вираз, який повинен виконуватися, якщо умова істинна, потрібно ввести ліворуч від оператора *if*;

Рис. 3. Встановлення оператора умови

5) якщо в програмі передбачені додаткові умови, додати в програму ще один рядок натисканням кнопки **Add Line** та ввести їх таким самим чином, використовуючи оператор *if* або *otherwise*.

Оператор *otherwise* використовується разом з однією або декількома операторами умовами *if* та вказує на вираз, який буде виконуватися, якщо ні одна з умов не виявиться правильною.

**Операції логічного додавання, множення, заперечення.**

**Логічна операція OR (додавання).** Позначається знаком + або  $\vee$  і записується у вигляді  $\langle \text{лог.вир.1} \rangle + \langle \text{лог.вир.2} \rangle$

Результат операції дорівнює 0, якщо логічні вирази рівні 0 і дорівнює 1 для всіх інших значень логічних виразів.

Математичний запис	Запис у Mathcad
$(A < -1) \cup (A > 0)$	$(a > -1) \vee (a > 0)$ $(a > -1) + (a > 0)$

**Логічна операція AND (множення).** Вводиться знаком \* або  $\wedge$  і записується у вигляді  $\langle \text{лог.вир.1} \rangle * \langle \text{лог.вир.2} \rangle$

Результат дорівнює 1, якщо логічні вирази рівні 1 і дорівнює 0 для всіх інших значень логічних виразів.

Математичний запис	Запис у Mathcad
$0 \leq t \leq 5$	$(t \geq 0) \cdot (t \leq 5)$ $(t \geq 0) \wedge (t \leq 5)$

**Логічна операція NOT(заперечення).** Вводиться знаком  $\neg$  і записується у вигляді  $\neg \langle \text{лог.вир.1} \rangle$

Результат дорівнює 1, якщо логічний вираз дорівнює 0 і дорівнює 0, якщо логічний вираз дорівнює 1.

**Приклад 2.** Скласти програму обчислення значення функції

$$y = \begin{cases} 124 - e^x, & |x| < 1 \\ \text{tg}(x-1), & 1 < x < 10 \\ 1, & x \leq -1, x \geq 10 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l}
 x := 12 \\
 y := \begin{cases}
 y \leftarrow (124 - e^x) & \text{if } |x| < 1 \\
 y \leftarrow \tan(x - 1) & \text{if } x > 1 \wedge x < 10 \\
 y \leftarrow 1 & \text{otherwise}
 \end{cases} \\
 y
 \end{array}$$

$$y = 1$$

**Приклад 3.** Ввести три числа, в яких  $k$  – номер групи,  $l$  – номер варіанту:  $a = \frac{l+2k}{k}$ ,  $b = \frac{2l-k}{l+1}$ ,  $c = lk - 2$

Скласти програму обчислення числа  $q = \max(\min(a, b); c)$

$$l := 10 \quad k := 1$$

$$a := \frac{1 + 2 \cdot k}{k} \quad b := \frac{2 \cdot l - k}{l + 1} \quad c := 1 \cdot k - 2$$

$$a = 12$$

$$b = 1.727$$

$$c = 8$$

$$p := \begin{cases}
 p \leftarrow a \\
 p \leftarrow b & \text{if } b < a \\
 p
 \end{cases}$$

$$q := \begin{cases}
 q \leftarrow p \\
 q \leftarrow c & \text{if } c > p \\
 q
 \end{cases}$$

$$q = 8$$

**Висновок.** Отже, математичний пакет MathCAD має дуже зручний та наглядний апарат для програмування різноманітних розрахунків, що реалізуються завдяки панелі інструментів *Програмування*.

З вищенаведеного та проілюстрованого можна зробити висновок про доцільність використання системи комп'ютерної математики MathCAD при викладанні розділу «Програмування» дисципліни «Інформатика». Запропонований підхід та наведена методика викладання дозволяють на лабораторних заняттях або під час самостійної підготовки студентів суттєво зменшити час на освоєння нового середовища програмування, активізує роботу з вивчення розділу, дозволяє сформувати належний рівень алгоритмічної культури студентів.

## ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ»

В. В. Черних<sup>1а</sup>, Т. Л. Мазурок<sup>2б</sup>

<sup>1</sup> Україна, м. Одеса, Одеський професійний ліцей технологій та дизайну  
Південноукраїнського національного педагогічного університету  
імені К. Д. Ушинського

<sup>2</sup> Україна, м. Одеса, Південноукраїнський національний педагогічний  
університет імені К. Д. Ушинського

<sup>а</sup> garafmalen@gmail.com

<sup>б</sup> mazurok62@mail.ru

Розвиток глобального процесу інформатизації, впровадження систем штучного інтелекту та формування нового інформаційного середовища існування людини, зміна освітньої парадигми у рамках вивчення шкільного курсу інформатики у бік вивчення інформатизації всіх процесів людського існування зобов'язує майбутнього вчителя інформатики орієнтуватися в якісно нових умовах інформаційного суспільства. Знання про експертні системи (ЕС), штучний інтелект стають основою високих інформаційних технологій.

ЕС отримали широке розповсюдження у діагностиці, прогнозуванні, плануванні, інтерпретації, контролі та керуванні, підтримці прийняття рішень у різних предметних галузях. Фактично, будь-яка реальна інформаційна система містить в своєму складові експертні компоненти, що дозволяють отримати необхідні знання на основі логічного висновку за правилами бази знань.

Вважаючи практичну значущість та економічну доцільність впровадження інтелектуальних технологій, зокрема технології ЕС, що підтверджується практичним досвідом їх впровадження в розвинутих країнах світу, дотримання принципу науковості обумовлює необхідність адекватного відображення наукових знань в галузі штучного інтелекту в освітніх програмах шкільного курсу «Інформатика».

Ефективне використання інформаційних систем в сучасному світі визначається поступовим та невідхильним переходом від роботи з даними до роботи зі знаннями, що потребує вдосконалення знання-орієнтованих інформаційних систем.

Однією з *невирішених і актуальних проблем*, що викликана цим складним процесом, є підготовка майбутніх вчителів інформатики до формування знання-орієнтованих компетенцій, як складової загальної інформаційної культури сучасних учнів.

Різні аспекти навчання інтелектуальних технологій розглянуто у

працях М. І. Жалдака, М. О. Антонченко, О. І. Башмакова, Т. О. Гаврилової, О. В. Євдокимова, В. О. Петрушина, Ю. С. Рамського, О. М. Спіріна, С. О. Семерікова, І. О. Теплицького, В. Ф. Хорошевського та ін.

Можна зазначити наступні напрямки формування відповідних компетенцій. Так, наприклад, О. М. Спірін зазначив, що «методичні розробки вітчизняних учених та методистів орієнтують учителів інформатики середньої школи на більш глибоке... вивчення окремих питань, пов'язаних зі штучним інтелектом» [4]. Зі свого боку М. О. Антонченко зауважує, що «аналіз досвіду навчального використання експертних систем в Україні та за кордоном дозволяє зробити висновок, що вони є перспективним сучасним дидактичним засобом, проте в практиці навчання (зокрема природничих дисциплін) ці системи використовуються мало, що в деякій мірі зумовлено недостатньою розробленістю педагогічних і методичних аспектів їх упровадження у навчальний процес» [5].

Згідно [5], ЕС можна розглядати як навчальний засіб, використання якого може покращити наукові досягнення учнів. Також зазначимо, що у педагогічній науці залишаються недостатньо розглянутими проблеми теоретичного обґрунтування і впровадження технології організації навчально-пізнавальної діяльності учнів в умовах інформатизації освіти, зокрема з використанням засобів нових інформаційних технологій навчання.

Ці засоби нині розвиваються за двома основними напрямками:

1) удосконалення якості навчальних та тренувальних комп'ютерних програм, призначених для передачі певного обсягу знань і для набуття визначеного набору вмінь і навичок

2) створення принципово нових інтелектуальних навчальних систем, що мають різні способи представлення знань і відповідають сучасним вимогам інформаційного суспільства – практично необмеженого поповнення знань [5].

Навчання інформатиці має практичну спрямованість, яка полягає в тому, що практика є не лише джерелом знань, а й критерієм для відбору напрямку дослідження. М. І. Жалдак підкреслює, що потреби повсякденної виробничої практики викликають та стимулюють пізнавальну діяльність, що спрямована на розкриття законів фундаментального характеру [6]. Тому можна зазначити, що фундаменталізація освіти у вищій школі сприяє проникненню ідей фундаменталізації у шкільний курс інформатики. М. П. Лапчик наголосив, що «школі потрібен вчитель інформатики з фундаментальними знаннями в галузі інформатики» [7].

Новітнім та перспективним напрямком, який би у повному обсязі реалізовував новітні вимоги щодо якості вивчення інформатики в школі, є ЕС. Експертна система – це комп'ютерна програма, яка оперує знан-

нями в певній предметній області з метою вироблення рекомендацій чи рішення проблем. Практичне використання ЕС, вочевидь, призведе до підвищення якісних характеристик освіти, сприятиме підвищенню рівня інформаційної культури.

Визначимо основні аспекти, за якими можна проводити вивчення ЕС у школі: 1) розкриття значення методології ЕС в теорії та практиці; 2) навчання використанню на практиці методів, засобів та технологій відтворення та здобуття знань; 3) удосконалення навичок самостійного пошуку та аналізу навчальної інформації; 4) навчання оцінювання якості «контенту» інформаційних ресурсів; 5) виховання творчого підходу до вирішення комплексних міжпредметних завдань.

Вивчення ЕС у сучасній програмі зі шкільного курсу інформатики відбувається у розділі «Системи управління базами даних». Вочевидь, що така реалізація не може в повному обсязі забезпечити умови для формування необхідних компетенцій зі знання-орієнтованого підходу. Крім того, можна зазначити недостатність методичного матеріалу для інформаційної підтримки вивчення ЕС, певні проблеми з програмним забезпеченням та найголовніша проблема – недостатній рівень професійної підготовки вчителів інформатики до викладання даної тематики.

Втім, для підготовки майбутніх вчителів інформатики за спеціальністю 6.040302 передбачено в переліку нормативних навчальних дисциплін вивчення навчальної дисципліни «Експертні системи».

В ПНПУ ім. К. Д. Ушинського розроблено робочу програму з цієї дисципліни для студентів третього курсу. Навчальними дисциплінами, що передують та створюють теоретичну базу вивчення ЕС, є курси з дискретної математики, математичної логіки та логічного і функціонального програмування. Основна **мета** розробленого курсу полягає у формуванні теоретичної бази знань студентів з основ структури знання-орієнтованих систем, теорії проектування ЕС та практичних вмій і навичок розробки та використання основних елементів зазначених систем.

До **основних завдань** вивчення дисципліни «Експертні системи» нами віднесено наступні:

- формування теоретичної бази знань студентів з поняття штучного інтелекту, засобів розробки інтелектуальних систем;
- вивчення типової структури експертної системи;
- формування вмій отримання, структурування та надання знань для бази знань експертної системи;
- формування навичок створення та використання експертної системи на основі використання сучасного інструмента створення ЕС – об'єктно-орієнтованої мови CLIPS.

Зміст дисципліни складається з двох змістовних модулів: загальні

уявлення про ЕС; реалізаційні основи створення та використання ЕС.

До основних тем *першого* змістовного модуля відносяться питання загального поняття штучного інтелекту, особливості знання-орієнтованих систем, основні засоби управління логічним виведенням, нечітке логічне виведення. В *другому* змістовному моделі розглядаються питання архітектури та особливостей експертних систем, основних етапів розробки ЕС, визначення та структури інженерії знань, особливостей експертних навчальних систем.

Крім лекційних занять в обсязі 17 годин, передбачено 51 годину лабораторних робіт, що свідчить про прикладну спрямованість курсу. Лабораторний практикум складається з 25 робіт, спрямований на формування наступних практичних вмінь: визначення ступеня інтелектуальності задач та вибору найбільш доцільного засобу її вирішення; класифікувати ЕС за призначенням; складати семантичні мережі, фрейми, правила продукцій та логічні моделі; формувати засоби управління логічним виведенням та його трасуванням; працювати з нечіткими множинами, описувати нечіткі знання та нечітке логічне виведення; формувати бази знань оболонки ЕС; отримувати висновки на основі застосування демонстраційної ЕС; обирати доцільні методи вилучення знань та застосувати його в конкретній ситуації; використовувати оболонку ЕС для навчальних цілей.

Вибір мови CLIPS в якості основного засобу програмної підтримки вивчення ЕС ґрунтується на порівняльному аналізі основних існуючих інструментальних засобів створення ЕС. Результати проведеного порівняння представлено у таблиці 1.

У монографії [8] наведено таблицю «Вибір засобу навчання ЕС в залежності від навчального часу», в якій розглянуто такі засоби навчання ЕС, як FirstClass, Visual Expert, CLIPS, Lisp, BESS, Prolog, Scheme. Ґрунтуючись на наведених порівняннях, можна зазначити, що середовище CLIPS є найбільш доцільним до вивчення.

Мова CLIPS є інструментом для створення ЕС, що складається з експертної оболонки зі своїм засобом подання знань, гнучкої і потужної мови і кількох допоміжних інструментів. Головна перевага мови CLIPS полягає у наданні змоги користувачеві швидко створювати власну ЕС. Також мова CLIPS має локалізований інтерфейс, який має суттєві переваги, а саме: зручність у використанні та при написанні експертних систем; завдяки локалізації, повідомлення про помилку можуть виводитись на мові користувача, що полегшує розуміння її змісту і виправлення; при написанні програми користувач має можливість застосування позначення фактів, змінних, правил, процедур, рідною мовою [9].

До методичних особливостей викладання дисципліни «ЕС» можна

віднести застосування методу доцільно підібраних задач, методу «відкритих» програм, метод проектів. Однією з передумов ефективності засвоєння навчального матеріалу є розробка індивідуальних диференційованих завдань, особливістю яких є застосування в якості предметної галузі, прикладів, що є зрозумілими для студентів і водночас такими, що потребують логічного виведення та не є тривіальними.

Таблиця 1

**Порівняння інструментальних засобів створення ЕС**

<b>Мова програмування</b>	<b>Переваги</b>	<b>Недоліки</b>
LISP	1. наявність базового набору примітивів типу CAR / CDR, що у поєднанні з рекурсивною системою обробки інформації дає можливість компактного опису функцій; 2. висока ефективність обробки абстрактної структурної інформації	складність засвоєння мови
PROLOG	1. наявність вбудованого механізму перебору з поверненнями 2. масштабованість.	складання програм потребує навичок декларативного програмування
CLIPS	1. підтримує широкий набір стратегій вирішення конфліктів; 2. вільне розповсюдження; 3. мультиплатформність; 4. наявність повної відкритої документації; 5. об'єктно-орієнтоване розширення; 6. чітко визначений синтаксис; 7. виконавча система має прийнятну продуктивність.	обмеженість можливостей інкапсуляції, поліморфізму та успадкування.

Крім того, формування компетенцій майбутнього вчителя інформатики щодо навчання роботі з ЕС, потребує відповідного розгляду в межах дисципліни загально-професійної підготовки – «Методики викладання інформатики». Специфіка вивчення ЕС, як об'єкту, так і засобу навчання, визначає розгляд методики її викладання в спеціальній методиці навчання («Прикладне програмне забезпечення» та «Програмування»).

Запропонована структура методики навчання майбутнього вчителя



інформатики до формування його інформаційно-комунікативних та професійних компетенцій відображає основні тенденції розвитку засобів штучного інтелекту, сприяє інтеграційному характеру формування системи компетенцій фахівця. Вважаємо за доцільне подальше вдосконалення бази навчальних матеріалів, демонстраційних прикладів застосування ЕС, формування індивідуалізованих завдань на основі широкого використання міжпредметних зв'язків та їх спрямованість на творче вирішення.

#### Список використаних джерел

1. Про вищу освіту : Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – №20, ст.134.
2. Державна національна програма «Освіта. Україна XXI століття» // Освіта. – 1993. – № 44-46.
3. Про Національну програму інформатизації : Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1998. – №27-28, ст. 181.
4. Спірін О. М. Зміст навчального матеріалу з основ штучного інтелекту в курсі інформатики / Спірін О. М. // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2004. – Вип. 14. – С. 121-124.
5. Антонченко М. О. Експертні системи як засіб формування якісних знань учнів 7-8 класів з предметів природничого циклу : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 – теорія навчання / Антонченко Марія Олексіївна ; Харківський державний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди. – Харків, 2001. – 16 с.
6. Жалдак М. І. Формування інформаційної культури вчителя [Електроний курс] // Жалдак М. І., Хомік О. А. – 1998. – Режим доступу: <http://www.icfest.kiev.ua/symposium/proceedings/galdak.doc>
7. Лапчик М. П. Структура и методическая система подготовки кадров информатизации школы в педагогических ВУЗах : дис. на соискание ученой степени доктора пед. наук в форме научн. докл. : 13.00.02 / Лапчик М. П. – М., 1999. – 82 с.
8. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / Семеріков С. О. ; науковий редактор акад. АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
9. Семеріков С. О. CLIPS: локалізована оболонка експертної системи для вітчизняної системи освіти / Семеріков С. О., Теплицький І. О. – Кривий Ріг, 2006. – 34 с.

## *Наші автори*

Бідайбеков Єсен Икласович, д. пед. н., професор, завідувач кафедри інформатики, математики та інформатизації освіти Казахського національного педагогічного університету імені Абая (*теорія та методика навчання інформатики, інформатизація освіти*)

Бостанов Бектас Ганієвич, к. пед. н., старший викладач кафедри інформатики, математики та інформатизації освіти Казахського національного педагогічного університету імені Абая (*теорія та методика навчання інформатики, інформатизація освіти*)

Вдовичин Тетяна Ярославівна, аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*Педагогічні умови використання мережних технологій відкритої освіти у навчанні бакалаврів інформатики*)

Войтенко Леся Петрівна, старший викладач кафедри медичної інформатики та комп'ютерних технологій навчання Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (*методологія навчання інформаційних дисциплін у вищій школі*)

Воронкіна Наталія Олександрівна, старший викладач кафедри загальної математики та інформатики Білоруського державного університету (*інформатика*)

Воронов Валерій Олексійович, вчитель математики та інформатики Шепетівського навчально-виховного комплексу №1 (*інформаційні технології в навчанні, самоосвіта студентів та викладачів, взаємозв'язок шкільної освіти та вищої школи*)

Глинський Ярослав Миколайович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри обчислювальної математики та програмування Національного університету «Львівська політехніка» (*теорія та методика навчання інформатики у школі та ВНЗ*)

Годун Юлія Ігорівна, здобувач кафедри прикладної математики та інформатики Південноукраїнського національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського (*підготовка майбутніх вчителів інформатики до вивчення теми «Захист інформації»*)

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*)

Головня Вячеслав Дмитрович, асистент Житомирського державного технологічного університету (*використання САПР в навчальному процесі, комп'ютерне конструювання та моделювання*)

Гордієнко Тетяна Петрівна, д. пед. н., доцент, заступник директора з науково-педагогічної роботи, завідувач кафедри вищої математики та інформатики Кримського економічного інституту ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана» (*інформаційні системи і технології вищої школи*)

Дегтяр Світлана Миколаївна, старший викладач кафедри інформатики та МВІ Мозирського державного педагогічного університету ім. І. П. Шамякіна (*методика викладання інформатики, використання ІКТ у професійній діяльності*)

Камалова Гульдїна Большевіківна, д. пед. н., доцент, професор кафедри інформатики, математики та інформатизації освіти Казахського національного педагогічного університету імені Абая (*теорія та методика навчання інформатики, інформатизація освіти*)

Карпенко Марина Анатоліївна, викладач 2 категорії Харківського машинобудівного коледжу

Кисельова Олена Анатоліївна, к. пед. н., старший викладач кафедри «Інформатика та прикладна математика» Казахського національного педагогічного університету імені Абая (*теорія та методика навчання інформатики, інформатизація освіти*)

Коваленко Тетяна Олександрівна, викладач Київського коледжу зв'язку (*теорія та методика викладання спеціальних предметів у технічних навчальних закладах, компетентнісний підхід, хмарні технології навчання*)

Коваль Максим Валерійович, старший викладач кафедри моделювання та програмного забезпечення Криворізького національного університету (*комп'ютерні мережі, комп'ютерне моделювання*)

Когут Уляна Петрівна, аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*використання систем комп'ютерної математики при навчанні інформаційних дисциплін*)

Котенко Наталія Олексіївна, викладач Київського коледжу зв'язку (*теорія та методика викладання спеціальних дисциплін та навчальних практик у технічних навчальних закладах (програмування, теорія інформації та кодування, паралельне та розподілене програмування, об'єктно-орієнтоване програмування тощо), компетентнісний підхід*)

Мазурок Тетяна Леонідівна, д. т. н., професор, професор кафедри прикладної математики та інформатики Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського (*інтелектуальні засоби управління навчанням, автоматизовані системи управління*)

Маковецька Світлана Василівна, асистент Національного університету харчових технологій (*розробка баз даних технологічних процесів у технології харчових концентратів*)

Мінтій Ірина Сергіївна, к. пед. н., старший викладач кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького національного університету (*методика навчання інформатики, мобільне навчання*)

Морозов Андрій Васильович, к. т. н., завідувач кафедри інформатики та комп'ютерного моделювання Житомирського державного технологічного університету (*математичне моделювання та обчислювальні методи, сучасні веб-технології*)

Москальчук Ольга Яківна, аспірантка кафедри прикладної математики та інформатики Південноукраїнського національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського (*удосконалення методичної системи викладання пропедевтичного курсу інформатики*)

Поліщук Олександр Павлович, к. т. н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії з питань використання хмарних технологій в освіті Криворізького національного університету (*методика навчання інформатики, комп'ютерне моделювання*)

Пономарьова Світлана Володимирівна, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри загальної математики та інформатики Білоруського державного університету (*теорія та методика навчання інформатики*)

Поттосін Юрій Васильович, к. ф.-м. н., доцент, провідний науковий співробітник Об'єднаного інституту проблем інформатики НАН Білорусі (*задачі логічного проектування дискретних пристроїв*)

Поттосіна Світлана Анатоліївна, к. ф.-м. н., доцент, доцент Білоруського державного університету інформатики і радіоелектроніки (*дискретна математика, теорія ймовірностей і математична статистика, дослідження операцій*)

Райковська Галина Олексіївна, д. пед. н., професор, професор Житомирського державного технологічного університету (*застосування ІКТ в навчально-виховному процесі*)

Румянцев Михайло Ігорович, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Західнодонбаського інституту економіки і управління (*імітаційне моделювання банківських бізнес-процесів*)

Ряжська Вікторія Анатолівна, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри обчислювальної математики та програмування Національного університету «Львівська політехніка» (*теорія та методика навчання інформатики у школі та ВНЗ*)

Семеніхіна Олена Володимирівна, к. пед. н., доцент, завідувач кафедри інформатики Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (*комп'ютерна математика*)

Семеріков Сергій Олексійович, д. пед. н., професор, завідувач кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького національного університету (*теорія і методика навчання*)

Сєдих Ольга Леонідівна, старший викладач Національного університету харчових технологій (*розробка та програмування технологічних завдань в Mathcad*)

Слухай Тетяна Сергіївна, викладач кафедри медичної інформатики та комп'ютерних технологій навчання Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (*методологія навчання інформатичних дисциплін у вищій школі*)

Смирнова Оксана Юріївна, асистент кафедри вищої математики та інформатики Кримського економічного інституту ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана» (*інформаційні системи і технології вищої школи*)

Стрюк Андрій Миколайович, к. пед. н., доцент кафедри моделювання та програмного забезпечення Криворізького національного університету (*використання ІКТ в навчальному процесі, системне програмування*)

Стрюк Микола Іванович, к. і. н., доцент, проректор з науково-педагогічної та навчально-виховної роботи Криворізького національного університету (*мобільне навчання, хмарні технології в освіті*)

Теплицький Ілля Олександрович, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького національного університету (*теорія та методика навчання інформатики, комп'ютерне моделювання*)

Фільо Ірина Євгенівна, викладач Національного університету водного господарства та природокористування (*методика викладання інформатики, організація пошуково-дослідницької діяльності студентів, моделювання процесу навчання*)

Черних Володимир Володимирович, викладач Одеського професійного ліцею технологій та дизайну Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського (*експертні системи (методика навчання)*)

## Зміст

<i>Е. Ї. Бидайбеков, Г. Б. Камалова, Б. Г. Бостанов.</i> К вопросу обучения информационному моделированию будущих учителей информатики .....	3
<i>Е. Ї. Бидайбеков, Е. А. Киселёва.</i> Подготовка учителей информатики в условиях фундаментализации образования на основе системно-деятельностного подхода .....	12
<i>Т. Я. Вдовичин.</i> Дослідження поняття «педагогічні умови» у підготовці бакалаврів інформатики .....	19
<i>Л. П. Войтенко.</i> Принципи дидактичного конструювання змісту дисципліни «Медична інформатика» для студентів вищих медичних навчальних закладів.....	24
<i>Н. А. Воронкина, С. В. Пономарева.</i> Проектирование заданий для итогового контроля по курсу «Основы информатики» для студентов-географов с учетом принципа профессиональной направленности.....	31
<i>В. О. Воронов.</i> Розвиток творчого мислення учнів засобами сучасних інформаційних технологій .....	34
<i>Я. М. Глинський, В. А. Ряжська.</i> Зміст і методика навчання тем «Алгоритмізація» та «Розробка проєктів» у базовому курсі інформатики ...	39
<i>Ю. І. Годун.</i> Аналіз поняття інформаційної безпеки .....	48
<i>М. С. Головань.</i> Інформатичні компетентності чи інформатична компетентність?.....	52
<i>В. Д. Головня, Г. О. Райковська.</i> Геометричне моделювання як основа формування конструкторсько-технологічних здібностей.....	63
<i>Т. П. Гордиенко, О. Ю. Смирнова.</i> Электронный учебно-методический комплекс по информатике.....	69
<i>С. Н. Дегтяр.</i> Информационные технологии в подготовке будущего учителя информатики.....	74
<i>М. А. Карпенко.</i> Оцінювання рівня сформованості інформатичної компетентності студентів машинобудівного профілю.....	80
<i>У. П. Козут.</i> Напрями фундаменталізації курсів інформатичних дисциплін засобами систем комп'ютерної математики .....	86
<i>Н. О. Котенко, Т. О. Коваленко.</i> Фахові компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії .....	96
<i>І. С. Мінтій.</i> Психолого-педагогічні особливості формування у студентів молодших курсів напряму підготовки «Інформатика» вищих педагогічних навчальних закладів компетентностей з програмування на основі функціонального підходу .....	100
<i>А. В. Морозов.</i> Особливості викладання веб-дизайну та веб-програмування при підготовці фахівців з розробки програмного забезпечення .....	109

<i>О. Я. Москальчук, Т. Л. Мазурок.</i> Передумови забезпечення наступності в шкільному курсі інформатики .....	115
<i>О. П. Поліщук, І. О. Теплицький, С. О. Семеріков.</i> Професійна спрямованість фундаменталізації інформатичної освіти.....	122
<i>С. А. Поттосина, Ю. В. Поттосин.</i> О преподавании аппарата булевых функций в подготовке специалистов в области информатики и вычислительной техники .....	130
<i>М. И. Румянцев.</i> О некоторых проблемах преподавания дисциплины «Имитационное моделирование бизнес-процессов».....	139
<i>О. В. Семеніхіна.</i> Використання наочностей при вивченні інформаційних систем .....	148
<i>О. Л. Седих, С. В. Маковецька.</i> Методика викладання розробки проєктів у середовищі Visual Basic при підготовці майбутніх інженерів ....	154
<i>Т. С. Слухай.</i> Оцінювання самостійної роботи студентів з дисципліни «Медична інформатика» на базі портфоліо.....	160
<i>А. М. Стрюк, М. І. Стрюк, М. В. Коваль.</i> Методична система навчання інформатичних дисциплін з використанням хмарних технологій ...	165
<i>І. О. Теплицький, С. О. Семеріков.</i> На перехресті екології, математики, інформатики й фізики.....	174
<i>І. Є. Фільо.</i> Вивчення розділу «Програмування» у системі комп'ютерної математики Mathcad.....	185
<i>В. В. Черних, Т. Л. Мазурок.</i> Підготовка майбутніх вчителів інформатики до викладання теми «Експертні системи».....	190
Наші автори.....	196

Наукове видання

**Теорія та методика навчання  
математики, фізики, інформатики**

**Випуск XI**

**В 3-х томах**

**Том 3**

Підп. до друку 26.03.13  
Папір офсетний №1  
Ум. друк. арк. 11,7

Формат 80×84 1/16  
Зам. №3-2603  
Наклад 150 прим.

Жовтнева друкарня  
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 5  
Тел. (0564) 407-29-02

---

E-mail: [semerikov@gmail.com](mailto:semerikov@gmail.com)